

STUDI E SAGGI

– 180 –

TEORIE, PRATICHE, STORIE DEL LAVORO E DELL'IDEA DI OZIO

Coordinamento editoriale

Giovanni Mari (coordinatore), Iginio Ariemma, Giuseppe Berta, Pietro Causarano, Stefano Musso, Enzo Rullani

Comitato scientifico internazionale

Franca M. Alacevich (Università di Firenze), Cesare Annibaldi (già Responsabile relazioni industriali Fiat), Iginio Ariemma (Fondazione G. Di Vittorio, Roma), Giuseppe Berta (Università Bocconi di Milano), Vanna Boffo (Università di Firenze), Cristina Borderías Mondejar (Università di Barcellona), Federico Butera (Università di Milano-Bicocca), Carlo Callieri (già vicepresidente Confindustria), Francesco Carnevale (Società Italiana di Storia del Lavoro), Pietro Causarano (Università di Firenze), Gian Primo Cella (Università di Milano), Alberto Cipriani (Fim-Cisl Nazionale), Riccardo Del Punta (Università di Firenze), Ubaldo Fadini (Università di Firenze), Paolo Federighi (Università di Firenze), Vincenzo Fortunato (Università della Calabria), Paolo Giovannini (Università di Firenze), Alessio Gramolati (Politiche industriali, Cgil-Nazionale), Giovanni Mari (Università di Firenze), Manuela Martini (Università di Paris Diderot), Marco Meini (Delegato Fiom-Cgil, General Electric-Nuovo Pignone), Fausto Miguélez (Università Autonoma Barcellona), Luca Mori (Università di Pisa), Stefano Musso (Università di Torino), Marcelle Padovani («Le Nouvel Observateur», Paris), Marco Panara («La Repubblica», Roma), Jérôme Pélisse (Centre de sociologie des organisations – Sciences Po, Paris), Laura Pennacchi (Fondazione Basso, Roma), Enzo Rullani (Università Internazionale TeDis, Venezia), Francesco Sinopoli (Segreteria Nazionale Flc-Cgil), Alain Supiot (Collège de France), Annalisa Tonarelli (Università di Firenze), Xavier Vigna (Università di Bourgoigne)

Titoli pubblicati

- A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali*. La città del lavoro di Bruno Trentin per un'«altra sinistra», 2016
M. Lombardi, *Fabbrica 4.0: i processi innovativi nel Multiverso fisico-digitale*, 2017
A. Cipriani, A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, 2018

Il lavoro 4.0

La Quarta Rivoluzione industriale
e le trasformazioni delle attività lavorative

a cura di
Alberto Cipriani
Alessio Gramolati
Giovanni Mari

FIRENZE UNIVERSITY PRESS
2018

Il lavoro 4.0 : la Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative / a cura di Alberto Cipriani, Alessio Gramolati, Giovanni Mari. – Firenze : Firenze University Press, 2018.
(Studi e saggi ; 180)

<http://digital.casalini.it/9788864536491>

ISBN 978-88-6453-648-4 (print)

ISBN 978-88-6453-649-1 (online PDF)

ISBN 978-88-6453-650-7 (online EPUB)

Progetto grafico di Alberto Pizarro Fernández, Pagina Maestra snc
Immagine di copertina: © Andrii Symonenko | Shutterstock

Certificazione scientifica delle Opere

Tutti i volumi pubblicati sono soggetti ad un processo di referaggio esterno di cui sono responsabili il Consiglio editoriale della FUP e i Consigli scientifici delle singole collane. Le opere pubblicate nel catalogo della FUP sono valutate e approvate dal Consiglio editoriale della casa editrice. Per una descrizione più analitica del processo di referaggio si rimanda ai documenti ufficiali pubblicati sul catalogo on-line della casa editrice (www.fupress.com).

Consiglio editoriale Firenze University Press

A. Dolfi (Presidente), M. Boddi, A. Bucelli, R. Casalbuoni, M. Garzaniti, M.C. Grisolia, P. Guarnieri, R. Lanfredini, A. Lenzi, P. Lo Nostro, G. Mari, A. Mariani, P.M. Mariano, S. Marinai, R. Minuti, P. Nanni, G. Nigro, A. Perulli, M.C. Torricelli.

La presente opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).

This book is printed on acid-free paper

CC 2018 Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
Firenze University Press
via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy
www.fupress.com
Printed in Italy

Sommario

Presentazione <i>Alessio Gramolati, Alberto Cipriani</i>	XI
Introduzione. La sfida del lavoro 4.0 <i>Giovanni Mari</i>	XVII
PARTE PRIMA. RICERCHE E CATEGORIE	
Il ruolo dei team nell'Industria 4.0 <i>Andrea Bennardo</i>	3
Industria 4.0 e WCM. Appunti sul lavoro umano: digitalizzazione globale e partecipazione <i>Roberto Bennati</i>	19
Tecnologia, imprenditorialità, futuro. Una controversia della Silicon Valley <i>Giuseppe Berta</i>	29
Innovazione, digitalizzazione e lavoro emergente nella smart city di Milano. Inchiesta sul lavoro nella neofabbrica finanziaria <i>Aldo Bonomi</i>	43
Umani e robot: possibili alternative nell'evoluzione della divisione tecnica del lavoro <i>Fabio Bonsignorio</i>	63
Industria 4.0. come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete <i>Federico Butera</i>	81
La salute e la sicurezza dei lavoratori in Italia. Continuità e trasformazioni dalla Prima Rivoluzione industriale a quella digitale <i>Francesco Carnevale</i>	117

Digitalizzazione, relazioni industriali e sindacato. Non solo problemi, anche opportunità <i>Mimmo Carrieri, Fabrizio Pirro</i>	131
L'istruzione al tempo della Quarta Rivoluzione industriale. Sulla necessità di evocare le competenze trasversali ed il pensiero antidisciplinare negli studenti italiani <i>Maria Chiara Carrozza</i>	145
Dimensioni e trasformazioni della professionalità <i>Pietro Causarano</i>	159
La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0 <i>Alberto Cipriani</i>	175
L'economia delle piattaforme: trend tecnologici e trasformazioni del lavoro <i>Diego Ciulli</i>	203
Capacitare l'innovazione. La formatività dell'agire generativo <i>Massimiliano Costa</i>	213
Un diritto per il lavoro 4.0 <i>Riccardo Del Punta</i>	225
Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard <i>Giuseppe Della Rocca</i>	251
La società entra in 'fabbrica': il lavoro nel tempo dell'Industria 4.0 <i>Ubaldo Fadini</i>	263
Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e diseguaglianza <i>Renato Giannetti</i>	275
Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale <i>Mauro Lombardi, Marika Macchi</i>	293
Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro <i>Giovanni Mari</i>	315
Le nuove dimensioni del lavoro 4.0 e le sfide per la formazione organizzativa. Un'analisi filosofica <i>Luca Mori</i>	341
Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali <i>Stefano Musso</i>	359

Tecnologie, lavoro, organizzazione nell'Industria 4.0 <i>Serafino Negrelli, Valentina Pacetti</i>	373
Innovazione e lavoro: la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia <i>Laura Pennacchi</i>	389
Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro <i>Anna M. Ponzellini</i>	405
Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia <i>Enzo Rullani</i>	423
La tavola rotonda <i>Giuseppe Sorrentino</i>	445
Ergonomia e Industry 4.0 nel settore automobilistico <i>Stefania Spada</i>	455
La Quarta Rivoluzione industriale sarà un'opportunità per le donne? <i>Annalisa Tonarelli</i>	463
Lavoro 4.0 e persona: intrecci e distinzioni <i>Francesco Totaro</i>	475
Una seconda fase della <i>flexicurity</i> per l'occupabilità <i>Tiziano Treu</i>	497
Dalla piramide alla clessidra. Verso una nuova divisione del lavoro sociale? <i>Francesca Veltri</i>	525
PARTE SECONDA. ESPERIENZE DI LAVORO E DI IMPRESA	
Il lavoro 4.0 nel modello di fabbrica intelligente. Il caso Cosberg: la conoscenza e i saperi diventano condivisione globale <i>Simone Casiraghi</i>	547
Organizzazione di impresa e del lavoro nelle aziende innovative <i>Enrico Ceccotti</i>	559
Intervista a Davide Guarnieri, Executive Vice President Aida <i>Alberto Cipriani</i>	575
Intervista a Roberto Napione, Machine Center Excellence and Standardization Skf <i>Alberto Cipriani</i>	581

Aboca <i>Marco Panara</i>	585
Aquafil <i>Marco Panara</i>	595
DHL <i>Marco Panara</i>	601
Baker Hughes-Ge company Ge Oil&Gas – Nuovo Pignone <i>Marco Panara</i>	609
Viaggio nelle nuove fabbriche di automobili: Mirafiori, Pomigliano e Melfi. L'evoluzione del Wcm e del lavoro operaio <i>Luciano Pero</i>	623
PARTE TERZA. POLICY	
Industria 4.0: le trasformazioni per le imprese nella Quarta Rivoluzione industriale <i>Andrea Bianchi</i>	641
Industria 4.0: sfide da superare e opportunità da cogliere <i>Tiziana Bocchi</i>	659
L'innovazione nell'Industria e Industria 4.0 <i>Giuseppe Farina</i>	667
Innovazione e democrazia economica <i>Alessio Gramolati, Riccardo Sanna</i>	675
La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione <i>Wolfgang Schroeder</i>	695
ABSTRACT DEI SAGGI	721
NOTE SUGLI AUTORI	739
INDICE DEI NOMI	749

Sono convinto che il sindacato debba soprattutto ricercare nuove forme di partecipazione alle decisioni, prima di tutto nel luogo stesso in cui il lavoro si effettua, e laddove si decide veramente dell'organizzazione del lavoro [...] infine su quei fattori che sono determinanti [...]: il tipo di innovazione di prodotto e di processo, una progettazione dell'innovazione e delle sue forme di applicazione all'impresa, tenendo conto della necessità di valorizzare la risorsa lavoro, di utilizzarne tutte le potenzialità, come obiettivi almeno altrettanto importanti dell'innovazione di prodotto e dell'innovazione di processo.

(B. Trentin, *Il coraggio dell'utopia*, Intervista di B. Ugolini, 1994)

Presentazione

Alessio Gramolati, Alberto Cipriani

I. Idee per un progetto

Un libro¹ dedicato al lavoro 4.0 in Italia è senza dubbio orientato a parlare in gran parte di futuro, perché pur essendo i processi in rapido divenire ancora non sono molte le esperienze significative di stampo ‘rivoluzionario’ che possiamo riscontrare. Inoltre il nostro paese, pur dimostrando continuamente attitudini creative non riesce agilmente ad anticipare percorsi evolutivi al pari di altri partner-competitori.

Si sente la necessità di dirimere un po’ di confusione, anche di natura semantica, nella giungla terminologica scatenata dal dibattito su questi temi, ciò cui il volume che presentiamo intende contribuire. È utile presentare la digitalizzazione come un processo, veloce e contraddittorio. Provare a definire Industria 4.0 per ciò che è, una politica di governo, al pari di quelle che molti altri paesi hanno messo in atto, con nomi diversi, con tratti ed esiti non omogenei. Chiarire come in effetti la Quarta Rivoluzione industriale sia per ora ancora soprattutto un itinerario da percorrere.

È volontà degli autori focalizzare l’attenzione sul lavoro e le sue trasformazioni, proprio in questa fase dove si scorgono solo *in nuce*, evitando di seguire la logica politica e deterministica che vorrebbe il dibattito polarizzato su due fronti contrapposti: coloro che vedono in chiave apocalittica la digitalizzazione e gli altri che le affidano una funzione quasi salvifica da tutte le contraddizioni che segnano la contemporaneità.

Nessuno infatti può dire cosa accadrà con precisione, per le molte variabili in gioco, per la debolezza strutturale del sistema industriale e aziendale italiano (nanismo, poca ricerca...), perché cambiamenti epocali come questo non sono prevedibili. Le estremizzazioni possono rappresentare visioni parziali e anche suggestive, ma difficilmente sono utili a interpretare evoluzioni complesse come questa e sperimentare interventi efficaci.

Il libro prova ad argomentare opponendosi a questa divaricazione, per lo più simbolica, a partire dalla contestazione della tesi sulla neutralità tecnologica, riaffermando il primato della volontà degli uomini sulla tecnica.

Potremmo definirlo un libro di 'idee per un Progetto', un progetto che non si accontenti di fare pronostici ma raccolga esperienze, suggerisca intuizioni, indichi proposte e strategie per perseguire l'obiettivo di un diverso e più avanzato esito al ruolo del lavoro nella società e per la vita delle persone.

Un libro che rifugga la paura dell'innovazione, per sviluppare invece con maggiore lucidità un approccio aperto e interdisciplinare ai fenomeni in divenire. Proprio la scelta di osservare i vari fattori in via di mutamento secondo discipline e culture o posizioni istituzionali molto diverse, offre spunti particolarmente utili e di valore.

Dunque noi ci poniamo domande piuttosto che offrire risposte, forse con una sorta di lucida presunzione di riuscire a fare le domande giuste proprio perché elaborate, anche problematizzando, da tanti punti di vista, approcci intellettualmente corretti e scientificamente appropriati.

All'interno del volume molti autori si concentrano in modo serio e non sensazionalistico sulla rottura paradigmatica che la rivoluzione digitale comporta. Un nuovo paradigma che vedrebbe gli effetti di cambiamento riverberarsi non solo sui modi di produzione, ma anche sui sistemi formali (es. il welfare) e informali (le relazioni sociali), sulla forma dei luoghi abitati (città e campagne), sugli stili di trasporto e di spostamento, sui processi migratori. Anche per queste ragioni l'ampiezza dell'offerta di spunti e contributi rappresenta una scelta che risponde alla trasversalità dei temi che questo cambiamento chiama in causa.

Nutriamo l'auspicio di stimolare il dibattito, fondandolo sulla ragionevole certezza che si possano fare passi avanti, non solo in chiave difensiva, ma piuttosto evolutiva per un interesse comune: il lavoro. Speriamo dunque e operiamo perché si vada nelle direzioni di seguito esplicitate.

2. Superare l'autoreferenzialità

Nel nostro paese è fin troppo evidente questa usuale pratica di organizzazioni ed istituzioni. I tedeschi dopo il libro verde su 4.0 ora hanno pubblicato, dopo un ampio dibattito promosso dal Ministro del lavoro e degli affari sociali, quello bianco, che riporta soluzioni e linee di intervento. La scelta della logica sinergica, di sistema e di collaborazione tra le diverse competenze, genererà evidentemente un vantaggio competitivo. Non così purtroppo avviene da noi, mentre ci sarebbe una grande necessità di operare insieme per costruire il futuro e non subirlo, per giocare la partita competitiva, alla quale non ci potremmo sottrarre, con visione e percorsi adeguati.

Tutto ciò che verrà realizzato in ritardo lo pagheremo in qualche misura, sia sotto il profilo economico che occupazionale. Risulta strategico un rapporto più stretto e organizzato tra le imprese e le università come con il

sistema di istruzione, tra le istituzioni pubbliche e i corpi intermedi, tra la ricerca teorica e le buone prassi, esperienze e strumenti che possono generare percorsi virtuosi. Il libro può essere un esempio di come si possano osservare i fenomeni da punti di vista e posizioni diverse, che sistematizzate consentono di affrontare le sfide in modo intelligente ed immaginare soluzioni più consistenti. Ci si esercita tristemente piuttosto nel più classico e banale sport di indicare cosa devono fare gli altri, mentre i problemi restano tutti lì sul tavolo in attesa di soluzione.

3. Porre il lavoro al centro

Numerosi studiosi sostengono che il lavoro sia in via di sparizione. Alcuni autori lo enunciavano già vent'anni fa. Certamente i processi di trasformazione mettono seriamente in discussione paradigmi consolidati e pratiche storiche, non ultimo il sistema di relazioni industriali. La convinzione di fondo è che le persone, la loro intelligenza, le loro capacità organizzative, il loro lavoro appunto, facciano la differenza.

Semmai il tema vero sarà come affrontare i continui cambiamenti nel lavoro senza ogni volta produrre traumi o scaricare sulla collettività costi che altri hanno gravemente generato. Prevedere e anticipare i cambiamenti del lavoro e dei processi di progettazione o produzione non solo è possibile, ma essenziale per il futuro.

Molti soggetti di rappresentanza o di profilo istituzionale sono ben rappresentati in questo libro. È possibile pensare al futuro mettendo al centro il lavoro e le persone che lo organizzano, non solo declinando tale pensiero eticamente, ma operativamente e in modo efficace.

Il lavoro si sta ridefinendo in una nuova cornice, quello della responsabilità, che passa attraverso la valorizzazione dei tratti più virtuosi delle caratteristiche umane: la creatività, l'autonomia, l'empatia, la capacità di negoziazione e di interrelazione con gli altri. Un lavoro che supera la dicotomia storica tra attività manuale e intellettuale e preme finanche nella direzione di ripensamento della concezione stessa della subalternità in direzione della libertà. Un'idea evoluta del lavoro che comparativamente sarà sempre vincente sulle macchine.

Lavoro responsabile perché capace di farsi carico della sostenibilità sociale e ambientale, che non si occupa solo del 'come', ma anche del 'cosa' produrre. Responsabile nel rispetto dell'altro, anche per chi si ritrova con *skill* più deboli o viene escluso dal lavoro; serve per questo una politica che contrasti quegli effetti distorsivi di un nuovo paradigma tecnologico che, nato per accrescere competitività e per rilanciare il patrimonio produttivo, sta producendo da alcuni anni un disaccoppiamento tra produttività e occupazione.

Per evitare che tutto ciò determini nuove fratture sociali, occorrerà agire sia verso un arricchimento del lavoro dal punto di vista delle sue attività

e competenze, sia verso una sua redistribuzione con la riduzione del tempo dedicato ad esso.

Così come andranno progettate nuove filiere di attività che guardino alla soddisfazione dei nuovi bisogni e domande di servizi che si generano nel tempo liberato. Valorizzando quei modelli economici che consentano l'accesso alle persone senza passare dal mercato.

Perché solo se terremo fermo il primato della persona umana sulla macchina potremo vincere la sfida della digitalizzazione.

Responsabile perché consapevole del necessario adeguamento della propria conoscenza, del miglioramento delle proprie attitudini. Responsabile perché frutto di una libera scelta e non di un'imposizione, condizione necessaria perché le nuove tecnologie generino benessere diffuso e un futuro migliore.

Responsabile nella codeterminazione delle politiche industriali dell'impresa e non nell'assunzione passiva delle competitività di esse in nome dell'etica del lavoro'.

Libero, perché solo nella libertà conquistata nel lavoro è possibile essere responsabili, creativi e capaci di sviluppare le conoscenze personali al fine della propria autorealizzazione e dell'efficienza aziendale.

3. Aggiungere non sarà sufficiente

Quando si pensa all'innovazione all'interno di un'impresa o di un'organizzazione viene naturale pensare di inserire un nuovo tassello, un quid innovativo nella già ben consolidata e spesso lunga esperienza. Non sarà sufficiente realizzare un up-grade o inserire la nuova app proposta dal mercato. Le famiglie di tecnologie abilitanti che caratterizzano il 4.0 richiedono maggiore coraggio per poter utilizzare realmente tutte le straordinarie opportunità a disposizione.

Se l'organizzazione non avrà sviluppato una sostanziale ed intelligente architettura gestionale, non solo potrà ritrovarsi incapace di beneficiare degli straordinari vantaggi messi a disposizione dalle nuove tecnologie, ma rischierà di digitalizzare (e in qualche modo 'seppellire') meccanismi inefficienti sedimentati nel tempo.

Il coraggio e la capacità di integrare tra loro le nuove tecnologie e non semplicemente introdurre innovazione come fosse una nuova release, saranno determinanti per definire gap competitivi, in positivo o negativo. Tornano in evidenza l'intelligenza umana e il lavoro strutturalmente evoluto come fattori necessari per muoversi agevolmente all'interno del nuovo paradigma.

Avere la forza di distruggere il vecchio e contemporaneamente costruire il nuovo non si presenta come un compito banale. Sarà necessario un intreccio continuo tra visione e sperimentazione, tra top e down, tra soggetti e interlocutori diversi. La partecipazione di tutte le persone e la crescita della loro proattività potrà fare la differenza in qualunque organizzazione, piccola o grande, storica o recente, semplice o complessa.

4. Produrre un piano di innovazione organizzativa

Il piano del Governo e gli iper-ammortamenti previsti per Industria 4.0 hanno prodotto un significativo aumento dell'acquisto di macchinari e nuova tecnologia. Detto che l'innovazione tecnologica è un fattore fondamentale, il rischio è che si ripeta, soprattutto per molte piccole e medie aziende (il 90% del tessuto produttivo italiano) ciò che abbiamo già visto in passato: un incremento delle inefficienze spesso dovuto all'incapacità di far funzionare al meglio i processi produttivi.

Come vari contributi contenuti nel libro evidenziano, continua ad esserci un gap molto preoccupante di intelligenza organizzativa nei sistemi aziendali. Non sarà sufficiente, anche se importante, sviluppare percorsi di formazione e riqualificazione di vari profili professionali, ma sarà necessario, per fare la differenza, almeno rispetto agli errori passati, sviluppare percorsi di organizzazione intelligente, introducendo metodologie e strumenti adeguati, misurando con cura nell'ottica del miglioramento, valorizzando le capacità e la creatività delle persone. Il libro si intitola *Lavoro 4.0* non certo per mera retorica, ma perché solo un approccio moderno e innovativo in grado di interpretare il lavoro del futuro potrà generare percorsi virtuosi, rendere più forte il sistema e soprattutto essere all'altezza delle sfide epocali che ci attendono.

Ma per realizzare queste finalità occorre una nuova ed esplicita volontà politica che scaturisca dalla consapevolezza dei problemi e della loro crucialità per lo sviluppo del paese e la qualità del lavoro, una volontà che sappia unire in un nuovo patto le forze in campo e le loro rappresentanze: il sindacato, il padronato, il governo, i territori.

Ci auguriamo che il libro che presentiamo possa costituire un elemento a favore della realizzazione di tale volontà.

Note

- 1 Il presente volume è il terzo della Collana *Teorie pratiche, storie del lavoro e dell'idea di ozio*, pubblicata da Firenze University Press. Il primo volume di A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali. La città del lavoro di Bruno Trentin per un'«altra sinistra»*, attraverso l'analisi del pensiero di Bruno Trentin tocca problematiche, a cominciare dal rapporto tra lavoro e conoscenza, di cui *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative* rappresenta una continuazione della riflessione.

INTRODUZIONE

La sfida del lavoro 4.0

Giovanni Mari

Premessa

Il presente volume è una ricerca sui mutamenti introdotti nelle attività lavorative dalle trasformazioni economiche e industriali che vanno sotto il nome di Quarta Rivoluzione industriale, accaduta dopo la 'rivoluzione informatica' degli ultimi decenni del Novecento. Un complesso di eventi che sta determinando una serie di cambiamenti sociali ed economici che difficilmente possono essere sopravvalutati. Il libro pone al centro il 'lavoro 4.0', essenziale posta in gioco e parte attiva delle trasformazioni in corso. Come emerge anche dai saggi del libro, si tratta di una forma di lavoro largamente minoritaria nel nostro mercato del lavoro, caratterizzato da una polarizzazione di occupazioni precarie, a tempo determinato e da qualifiche medio-basse. Oltretutto da una polarizzazione nel cui lato delle occupazioni più qualificate quelle 4.0 sono una piccola parte. Ma com'è sempre successo, le nuove forme di lavoro storicamente trainanti sono sempre state inizialmente una minoranza delle occupazioni complessive.

L'approfondimento del tema è stato affidato a persone provenienti da differenti esperienze e ambiti di formazione (sindacato, università, giornalismo, associazioni imprenditoriali, agenzie di servizi, imprenditoria) al fine di focalizzare i temi da differenti punti di vista. Così, ciò che non potrà essere ridotto a unità, risulterà più ricco di analisi e di interpretazioni. Per gli aspetti empirici della ricerca, dato il focus del libro, si è privilegiato l'intervento diretto e l'intervista alle figure (dipendenti, imprenditori, manager) che risultano maggiormente coinvolte nei processi di trasformazione. Il risultato ci sembra che al momento rappresenti, sia per il tema posto al centro (il lavoro), sia per la pluralità e competenza dei singoli contributi, una pubblicazione da segnalare, nel panorama pur già ricco di iniziative editoriali attorno alle questioni del '4.0'.

L'ampiezza degli aspetti trattati (da quelli storiografici alle policy rivolte al futuro), la numerosità dei contributi (quarantacinque), oltreché le differenze delle loro impostazioni, consigliano di utilizzare l'Introduzione per fornire al lettore alcune linee di lettura, anche attraverso l'enucleazione delle questioni che il libro affronta in modo più consistente. Alla fine del volume il lettore può trovare gli abstract dei saggi che compongono il libro al fine di un ulteriore orientamento alla lettura.

La reindustrializzazione

Il tema della *reindustrializzazione*, che la Quarta Rivoluzione industriale mette all'ordine del giorno dopo decenni di 'declino dell'industria', di discussioni sulla società 'postindustriale' e 'liquida', è di grande rilievo ed è ampiamente trattato nei saggi del libro. La fine del fordismo non è solo la crisi di un modello di produzione, ma anche quella di una società, costruita coerentemente sulla produzione industriale di massa, che è venuta meno senza che nessun altro modello la sostituisse. Che l'Industria 4.0 possa costituire sia l'occasione di una nuova crescita industriale sia quella dell'affermazione di un nuovo tipo di società, dipenderà dalla volontà politico-sociale e dalle capacità culturali e progettuali, ma molti dei termini necessari sembrano emergere. La questione di una *nuova industrializzazione* (valida in particolare per l'Italia) appare centrale in tutti gli interventi che costituiscono la sezione del libro dedicata alle Policy, rilevando su questo punto una sintonia tra le scelte del Governo ('Piano Calenda'), le posizioni dei sindacati e gli auspici della Confindustria.

Andrea Bianchi, in *Il lavoro 4.0. Le trasformazioni delle attività lavorative nella Quarta Rivoluzione industriale*, scrive che la «fabbrica» non deve più essere vista «come un luogo del passato, ma come un luogo del futuro». Contro ogni «neoluddismo», l'importanza della reindustrializzazione è riconosciuta dai sindacati, che insistono anche sulle numerose conseguenze negative, sociali e economiche, di una innovazione non opportunamente «governata». Per la Cgil, Alessio Gramolati e Riccardo Sanna, *Innovazione e democrazia economica*, sostengono che per ottenere risultati positivi (anche sul piano della «persona che lavora», la «prima ricchezza intangibile dell'impresa»), il «tempo che abbiamo a disposizione è breve»: la rivoluzione tecnologica e la trasformazione dei modelli di business mettono in gioco la coesione sociale, ed è una «responsabilità storica» la ricerca di un «nuovo "compromesso sociale"» che assicuri un «governo» dei processi in corso. Anche Giuseppe Farina, *L'innovazione nell'Industria e Industria 4.0*, per la Cisl, sottolinea che «non c'è alternativa alla ripresa dell'industria per l'economia del paese», per cui occorre che il sindacato accetti la «sfida dei cambiamenti del lavoro» introdotti dall'innovazione, a cominciare dai problemi dell'occupazione e del mutamento del «concetto di posto di lavoro», mettendo al centro la persona che lavora. A sua volta Tiziana Bocchi, *Industria*

4.0: *sfide da superare e opportunità da cogliere*, per la Uil, vede nella Quarta Rivoluzione industriale l'occasione per porre la necessità di «ripensare a un vero progetto di politica industriale» per il nostro paese, di «sviluppo produttivo» e di evoluzione qualitativa del lavoro, con al centro il «valore della persona» che lavora», da perseguire attraverso un «grande piano formativo».

Il contributo di Wolfgang Schroeder, *La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione*, permette un confronto tra le strategie e le realizzazioni italiane e quelle tedesche. Il punto forse di maggiore differenza consiste nella presenza in Germania di un modello industriale egemone, «perno dell'economia nazionale», fortemente radicato e diffuso, il «capitalismo renano», che l'Industria 4.0 intende rinnovare attraverso la digitalizzazione («che non causerà la fine del lavoro industriale ma la sua trasformazione»), mantenendone i punti di forza. Un modello «corporativo» caratterizzato da una «stretta cooperazione tra imprese, associazioni, politica», capace di coinvolgere i sindacati.

Il governo della rivoluzione delle macchine

Il tema della *rivoluzione delle macchine*, come elemento propulsore della Quarta Rivoluzione industriale, è ampiamente trattato nei saggi del libro: storiograficamente, teoricamente e, soprattutto, sul piano delle conseguenze sociali. Di là delle differenze, legate alle diverse angolazioni e finalità delle indagini, i saggi presentano alcuni punti in comune, anche quando conducono a conclusioni differenti. In tutti i saggi è ben presente il *carattere non oggettivo* dello sviluppo della tecnologia (senza ovviamente scordare che la scienza e la tecnica hanno anche autonome leggi di sviluppo e capacità di influenzare il mondo, oltretutto il modo di essere e di fare di chi le impiega). Lontani appaiono i tempi di una cultura, d'impronta positivista o economicista (anche di sinistra), che legava lo sviluppo della tecnologia al più generale e necessario progresso economico e sociale. Nei saggi si rileva, sia l'esigenza di un governo dell'innovazione e di un progetto che lo sappia accompagnare, sia la consapevolezza che l'"architettura" dell'organizzazione in cui le attività si svolgono può a sua volta reagire sull'innovazione stessa.

Il carattere non oggettivo, né tantomeno necessariamente 'progressivo' della rivoluzione tecnologica, è presente nelle indagini storiografiche di Renato Giannetti, *Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e disuguaglianze*, e di Stefano Musso, *Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali*, come riproposizione, nelle trasformazioni del lavoro inaugurate dalla rivoluzione informatica e dalla globalizzazione, di modelli e forme di lavoro che richiamano quelle della prima industrializzazione e dell'Ottocento. Giannetti, dopo aver notato che il «potenziale di sviluppo» (capacità di espansione e di creazione di nuove attività e occupazione da parte delle innovazioni) della Seconda Rivoluzione industriale appare al momento il più elevato storica-

mente, scrive che nella fase attuale le tecnologie avrebbero nei confronti del lavoro le «caratteristiche di quelle della Prima Rivoluzione industriale». A sua volta Musso, analizza i cambiamenti secolari del lavoro da sette punti di vista: divisione del lavoro/qualità del lavoro quanto a contenuti di professionalità; natura giuridica del rapporto di lavoro (contratto individuale/collettivo); stabilità del rapporto di lavoro; rapporto tra tempo di lavoro e tempo libero (o tempo di vita); rappresentanza e dialettica degli interessi; welfare/legislazione sociale; distribuzione del reddito. Su questa base analitica egli sottolinea che da più punti di vista (disoccupazione tecnologica, polarizzazione, abbassamento salari, flessibilità, precarietà) «le lancette della storia, almeno in parte, si muovono all'indietro, verso la prima rivoluzione industriale». A sua volta Giuseppe Berta, *Tecnologia, imprenditorialità, futuro. Una controversia della Silicon Valley*, attraverso l'analisi della controversia sorta nel 2017 tra E. Musk (Tesla) e M. Zuckerberg (Facebook) circa il significato della rivoluzione tecnologica (Musk preoccupato del crescente potere delle macchine, Zuckerberg schierato tra i fautori dell'«opportunità di incivilimento» offerta dall'avanzamento tecnologico) dimostra quanto l'idea e l'impiego della tecnica dipendano dai modelli di business, rilevando anche da questa angolatura la non oggettività dello sviluppo tecnologico. Ma quale idea di lavoro si fa strada dietro la disputa tra i due rappresentanti della Silicon Valley? Sembrano entrambi incapaci di proporre una adeguata. In Zuckerberg il lavoro, come lo si conosce, «si dissolve»: da una parte la tecnologia ne distruggerà una «forte percentuale», dall'altra le attività che «sopravviveranno» avranno un carattere imprenditoriale e la «cultura dell'imprenditorialità» sarà la «leva fondamentale del progresso». Quanto a Musk, promotore di una manifattura d'avanguardia, sembra estraneo, fin nei rapporti gerarchici con i propri dipendenti, alle «regole della collaborazione» richieste dalla fabbrica high-tech, in cui «ogni addetto deve concorrere alla risoluzione dei problemi».

Una nuova idea di organizzazione

Un'idea connessa a quella della non oggettività dello sviluppo tecnologico, degli esiti e dei valori messi in campo, è quella dell'*autonomia del «progetto»* e dell'«architettura» delle attività e dei processi industriali e imprenditoriali coinvolti nella digitalizzazione. La consapevolezza della non oggettività della rivoluzione tecnologica approda alla tesi del carattere *anticipatore* dell'idea dell'organizzazione dell'innovazione, da implementare al fine del successo economico e sociale dello stesso sviluppo tecnologico. Questa esigenza di una nuova cultura dell'organizzazione è presente in diversi saggi. Particolarmente in Federico Butera, *Industria 4.0 come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete*, che vede nell'Industria 4.0 l'occasione, e insieme la richiesta, di un rinnovato, e per molti versi inedito, impegno di «progettazione». Un impegno culturale in grado di governare i processi, *an-*

ticipandone creativamente e collaborativamente gli esiti. La rivoluzione delle macchine e quella economica non vanno affrontate né ottimisticamente, né pessimisticamente, ma con la consapevolezza che le poste in gioco (imprese, tecnologie, organizzazioni, reti, territori, qualità del lavoro e della vita) richiedono una «nuova generazione di forme di progettazione di sistemi complessi» che si basino sulla cooperazione, la condivisione e la comunicazione di conoscenze, la creazione di comunità industriali tra tutti i soggetti coinvolti e interessati, al fine di disegnare «nuove città, nuove imprese, nuove organizzazioni, nuove società e soprattutto la qualità e quantità del lavoro». Anche Serafino Negrelli e Valentina Pacetti, *Tecnologie, lavoro, organizzazione nell'industria 4.0*, in un saggio prevalentemente di carattere metodologico, criticano apertamente il «determinismo tecnologico»: «le tecnologie servono a spiegare il modello, ma non lo esauriscono»; sostengono la tesi di una «prospettiva socio-tecnica», anziché meramente fondato sul rapporto uomo-macchina, per spiegare le trasformazioni del lavoro e in generale una «prospettiva sistemica» in grado di partire dai soggetti che agiscono e vivono nel cambiamento. La necessità di non «cadere in una sorta di determinismo tecnologico», di «investire sulle persone» e la loro formazione, e non solo sulle macchine, è sostenuta anche da Diego Ciulli, *L'economia delle piattaforme: trend tecnologici e trasformazioni del lavoro*, che studia il nesso tra diffusione delle piattaforme e organizzazione dell'impresa e del lavoro secondo i tre fondamentali trend che creano concorrenza e produttività: «Il mondo è più vicino», cioè le piattaforme avvicinano individui e mercati; «La *data drive innovation*» (il *cloud computing*), cioè l'accumulo e l'analisi dei dati che favoriscono la comunicazione all'interno delle imprese e la collaborazione tra lavoratori anche molto distanti. «Un mondo di oggetti connessi», facilitato dall'*open source*, che crea «nuove categorie di lavoratori».

Trasformazioni e polarizzazione del mercato del lavoro

Il tema del nesso tra rivoluzione tecnologica e *cambiamenti del mercato del lavoro*, in particolare il problema della *disoccupazione tecnologica*, è senza dubbio una delle grandi questioni che abbiamo di fronte e che è diffusamente trattata nei saggi del libro. Da un lato vi è la questione dell'impatto delle attività meccaniche (automazione digitalizzata, robot e AI), sempre più in grado di produrre oggetti e servizi, sulle attività umane finalizzate alle stesse produzioni, nonché delle politiche che dovrebbero accompagnare questi cambiamenti. Dall'altro è necessario condurre l'analisi delle trasformazioni in corso nella *struttura del mercato del lavoro*. In entrambi i casi si tratta di compiere delle previsioni fondate su dati in continua evoluzione e quindi molto incerte. Per quanto riguarda l'occupazione occorre distinguere tra i lavori i cui risultati possono essere *interamente* perseguiti da macchine, la questione della cosiddetta 'sostituzione' del lavoro da parte delle macchine (in realtà le macchine non lavorano –attività tipicamente umana – e quindi

propriamente non ‘sostituiscono’ lavoro, ma creano un sistema produttivo distinto, parallelo e intrecciato a quello creato dal lavoro umano). I lavori che sono solo *parzialmente* compiuti anche dalle macchine. E infine i *nuovi lavori* richiesti dalle innovazioni tecnologiche e organizzative. Tutto ciò solleva la questione del ‘saldo’ occupazionale, tra lavori ‘persi’, lavori nuovi e trasformati. Complessivamente i saggi raccolti nel volume, anche rispetto alle previsioni catastrofiche che alcuni anni fa parlavano di perdite di posti di lavoro dell’ordine del 48%, esprimono una previsione prudente e equilibrata, una richiesta di politiche attive (in particolare formative) finalizzate al governo della transizione dai vecchi ai nuovi lavori (che nel breve e medio tempo costituisce il problema principale) e di un atteggiamento attento alla transizione verso i nuovi lavori. Con tutto ciò il giudizio ricavabile dai saggi è che alla fine i posti di lavoro perduti saranno probabilmente più numerosi rispetto ai posti che la Quarta Rivoluzione industriale creerà, in linea con la ripresa senza aumento di impieghi accaduta in questi ultimi anni. Una previsione che apre il dibattito sui caratteri futuri di una società dal lavoro declinante, sul nesso tra tempo di lavoro e tempo libero, e sul valore, la natura e il significato stesso del lavoro. Parallelamente emerge il problema della *polarizzazione* del mercato del lavoro tra attività ad alte e attività a basse qualifiche. Si tratta di temi presenti praticamente in tutti i saggi del volume e per i quali è quindi impossibile selezionare per argomento i contributi.

Dal lato delle trasformazioni della struttura del *mercato del lavoro* e dei rapporti giuridici e contrattuali al suo interno, nei saggi emergono soprattutto le questioni della *polarizzazione*, della *nuova divisione sociale* del lavoro, e l’esigenza di un *rinnovamento del diritto del lavoro*. La questione di un mercato del lavoro polarizzato tra lavori di alta professionalità (caratterizzato quindi da un ritorno della professionalità) e lavori dequalificati, causato dalle nuove tecnologie, che da una parte richiedono maggiori conoscenze e abilità, e dall’altro tendono a mettere macchine al posto dei lavori meno qualificati e più esecutivi, è già stata ricordata più di una volta ed è largamente presente nei saggi del volume. Appare come la forma più caratteristica in cui il mercato del lavoro fuoriesce dal fordismo, cui corrispondono frammentazioni e polarizzazioni del lavoro a livello internazionale.

Né si tratta di un fenomeno passeggero, o che prevedibilmente possa attenuarsi. Nei contributi si tende piuttosto a pensare a un suo aggravamento almeno in proporzione alla richiesta di conoscenze e competenze più elevate. Lombardi e Macchi scrivono che «vi sono segnali sempre più evidenti che alla base della polarizzazione retributiva dell’*Algorithm age* vi sia soprattutto una *polarizzazione cognitiva* tra coloro che saranno in grado di progettare e lavorare con gli *extended thinking systems*, [...] e coloro che saranno privi delle conoscenze e dovranno giocoforza partecipare a relazioni socio-economiche asimmetriche». Ma la frattura tra alte e basse qualifiche e quindi tra stipendi accade anche nei nuovi lavori promossi dai modelli di business incardinati sulle piattaforme. Scrive Rullani: «Non tutto il nuovo

lavoro, prodotto dalla digitalizzazione delle filiere, ha contenuti complessi e lascia autonomia all'intelligenza di chi lo presta. Man mano che le filiere della produzione *on demand* diventano flessibili e discontinue, la parte di lavoro non qualificato in esse prestato viene svolta in condizioni di precariato e di bassa remunerazione (ad esempio i *bikers* che consegnano a domicilio i pranzi commissionati a Foodora)». Anche Musso sottolinea che «La prospettiva che sembra aprirsi nella Quarta Rivoluzione industriale è quella della polarizzazione del mercato del lavoro, tra mansioni alte e basse, con diminuzione delle posizioni intermedie». Una polarizzazione del mercato del lavoro che poi diviene un fatto e un carattere sociale. A questo proposito Berta nota che «al di là dell'ottimismo delle tecno-utopie, la società sarà ancora più polarizzata, con la coesistenza fianco a fianco di ricchezza e povertà, anche come aggregati sociali, magari fisicamente vicini ma assolutamente privi di interazione».

Divisione sociale, tecnica e sessuale del lavoro

La questione della *rivoluzione delle macchine*, si connette anche al problema della nuova *divisione sociale e tecnica del lavoro* tra uomini e macchine. Si tratta di questioni di rilievo, che riguardano aspetti non nuovi in sé, ma che la digitalizzazione ha posto in termini radicalmente diversi, sia sul piano sociale che su quello personale. L'automazione aveva già posto il tema di una nuova divisione tecnica del lavoro tra uomo e macchina, in cui l'uomo creava, impostava e *controllava* la macchina che svolgeva il lavoro manuale. Ma con la digitalizzazione le macchine si autocontrollano, si autovalutano e l'AI è in grado di costruire anche macchine, oltreché elaborare in proprio informazioni e comunicazioni dirette all'uomo. È evidente che nel lavoro il rapporto cambia, ad esempio si può sempre di più parlare di «collaborazione» o «simbiosi» tra lavoratori e macchine. Ma il rapporto cambia anche socialmente, nella misura in cui le macchine non 'sostituiscono' semplicemente l'uomo, ma determinano un mercato di beni, servizi e attività produttive, distinto, intrecciato, collaborativo, ma anche in concorrenza, con quello delle attività propriamente umane. Si tratta di questioni che prefigurano caratteri inediti non secondari della fisionomia della nostra società, oltreché del nostro lavoro, sempre più svolto dall'uomo in rapporti costanti e simbiotici con le macchine. Francesca Veltri, *Dalla piramide alla clessidra. Verso una nuova divisione del lavoro sociale?*, si sofferma sulla divisione sociale del lavoro a partire da un confronto con l'idea di Durkheim di una società a forma di piramide (alla base i più numerosi lavori umili e al vertice i meno numerosi lavori qualificati) sostituita da una società in cui le macchine assottigliano le professioni intermedie rispetto alle più numerose attività dequalificate e iper-qualificate («clessidra»). Laddove la maggiore occasione di accedere a lavori qualificati rende solo più acuta la polarizzazione con quelli meno qualificati (e non ancora assorbiti nelle attività svolte dalle macchine),

con gravi riflessi per l'andamento democratico della società. A sua volta Fabio Bonsignorio, *Umani e Robot: possibili alternative nell'evoluzione della divisione tecnica del lavoro*, sottolinea come non ci siano «“lavori” a rischio [di meccanizzazione] nella loro interezza», che il quadro prefigurabile nel medio termine sia caratterizzato dalla cooperazione tra uomo e macchina, e composto da operai, da automazione molto versatile «+ robot che vedono e sentono e possono lavorare insieme agli operai + connessione di tipo web nella fabbrica e tra fabbrica e i negozi o gli stessi clienti». Ciò dovrebbe anche aprire a una «cooperazione tra capitale e lavoro (e tra tecnologi e operai e impiegati) maggiore del passato.

Annalisa Tonarelli, *La Quarta Rivoluzione industriale sarà un'opportunità per le donne?*, tratta un tema che si collega a quello della divisione del lavoro, precisamente a quello della «divisione sociale e sessuale del lavoro». L'interrogativo è se industria e lavoro 4.0 rappresentino l'occasione per una battaglia, a partire da condizioni più favorevoli, contro le condizioni di «segregazione e di svantaggio» cui sono ancora sottoposte le donne nel mondo del lavoro. La risposta è condizionata alla realizzazione di una diversa «organizzazione sociale» e non affidata semplicemente alla rivoluzione tecnologica: «la divisione sessuale del lavoro non evolve con lo stesso passo dell'innovazione tecnologica», ma è sottomessa al peso di una tradizione sociale che, anche nel caso della «Quarta Rivoluzione industriale», non «consente altro che lo spostamento della frontiera tra maschile e femminile senza mai eliminare la divisione sessuale del lavoro», e di «conseguenza un'allocazione delle opportunità e dei rischi fondata più sul genere che su altri fattori quali aspirazioni, competenze e talenti».

Il diritto del lavoro

Riccardo Del Punta e Tiziano Treu affrontano la questione del diritto del lavoro alla luce delle trasformazioni dei rapporti di lavoro. La digitalizzazione dei processi imprenditoriali e produttivi, iniziata con la rivoluzione informatica e approdata alle forme totalmente integrate da Internet del 4.0, rappresenta una uscita irreversibile e radicalmente marcata dalla realtà e dalla cultura fordista che avevano ispirato le forme del diritto del lavoro novecentesco. In questo quadro cambiano i diritti del lavoro e nuovi si aggiungono a quelli già riconosciuti. Da un lato l'economia digitalizzata e globalizzata ha delle esigenze, soprattutto in termini di flessibilità e professionalità, ignote alla società industriale novecentesca, dall'altra il lavoro intrecciato sempre di più con la conoscenza da un lato, e con la dequalificazione e la precarietà dall'altro, pongono esigenze di *personalizzazione* dei rapporti di lavoro che vanno al di là della mera conservazione del posto (l'istituto chiave del diritto novecentesco), ma anche richiedono una *maggiore sicurezza* nel lavoro contro una precarietà devastante il lavoro e l'esistenza. Si tratta di un quadro che pone richieste e responsabi-

lità complesse e nuove al diritto del lavoro (ad esempio le problematiche legate alla connessione permanente dei lavoratori e all'IoP) e alla sua vocazione di disciplina volta a garantire i diritti della parte più debole delle parti che entrano in gioco nel mercato del lavoro. L'esigenza evidente ma ancora insufficientemente realizzata di un rinnovamento profondo dei principi e degli istituti che ispirano la disciplina è richiesta da tutto questo, ed è sottolineata da entrambi gli autori. Del Punta, *Un diritto per il lavoro 4.0*, risponde a questa esigenza impostando un impegno progettuale che mette in tensione i principali nuclei tematici della disciplina con le trasformazioni in corso e quelle prevedibili dell'economia e del lavoro 4.0: caratteri del nuovo lavoro subordinato, inquadramento delle mansioni, struttura del tempo di lavoro e nessi col tempo di vita, salario, forme di controllo e valutazione del lavoro, licenziamenti, welfare attivo, rappresentanza del lavoro e azione collettiva. Ma anche la «cornice valoriale generale delle politiche protettive messe in atto dal diritto del lavoro» ha bisogno, a giudizio dell'autore, «di una rivisitazione». Più precisamente occorrono forme giuridiche di protezione che, da un lato non facciano del lavoratore un «ricettore passivo» e, dall'altro, che siano «differenziate e individualizzate» al fine di valorizzare il carattere attivo del lavoratore 4.0 «molto più individualizzato, ma non per questo socialmente irrelato». Il saggio di Tiziano Treu, *Una seconda fase della flexicurity per l'occupabilità*, avanza una riflessione, suffragata da analisi di esperienze e di documenti internazionali, su uno dei problemi centrali che le trasformazioni dell'economia e del lavoro hanno proiettato sul mercato del lavoro, quello del rapporto tra flessibilità e sicurezza, che il mercato e le politiche relative dimostrano, specie in Italia, di non sapere ancora risolvere. La proposta di Treu, che si riallaccia ad analisi di Eurofound pubblicate nel 2012, è quella di un «nuovo paradigma di *flexicurity*», caratterizzato dall'idea che l'obiettivo di una «buona qualità» del lavoro non è in contraddizione con la flessibilità, purché si persegua un'idea di stabilità, non identificata col posto di lavoro, la quale preveda un periodo di *mobilità senza disoccupazione*, utilizzato, anche col contributo delle aziende, per la riqualificazione professionale delle persone e il riposizionamento delle imprese.

Temi economici

Al centro dell'*economia 4.0* si sono le *informazioni* (big data che vengono aumentati e che si auto-incrementano sempre più rapidamente ogni anno) e il *cliente*. Gli investimenti per acquisire e implementare l'innovazione tecnologica (le 'tecnologie abilitanti'), l'organizzazione delle attività, l'acquisizione e la formazione del capitale umano, non metterebbero in moto e non controllerebbero le filiere della valorizzazione (per produrre secondo i bisogni del consumatore), senza informazioni sempre più numerose e rinnovabili. Un predominio del *linguaggio* (informazione e conoscenza simbolica o sub-

simbolica) che determina le forme di organizzazione (materiale), le forme del lavoro e che amplia i confini della 'fabbrica' al punto da rendere l'idea di 'industria' insieme ristretta e così ampia da comprendere l'intera società. Un esempio di analisi e di risposta alla crisi del tessuto sociale prodotta dalla digitalizzazione è contenuta nel saggio di Aldo Bonomi, *Innovazione, digitalizzazione e lavoro emergente nella smart city di Milano. Inchiesta sul lavoro nella neofabbrica finanziaria*, che si sofferma sulle trasformazioni in corso in uno dei settori che hanno maggiormente caratterizzato il «paesaggio delle città e dei territori» dominati, ancora negli anni Novanta, da nuove agenzie bancarie, immobiliari e assicurative, «icone di un'economia basata sulla rendita e sulla cattura del risparmio». La digitalizzazione del settore, che vede convergere «rarefazione» dell'occupazione e «saturazione del tempo di lavoro», viene avvertita dai dipendenti soprattutto come «perdita di autonomia e maggiore standardizzazione», e fa includere questi processi nella «declino» sociale di un intero mondo (ceti medi) abituato a standard di sicurezza e elevata immagine sociale, sollevando la questione di una «finanza risocializzata», capace di costruire rapporti nuovi e di maggiore fiducia con famiglie, imprese e territori.

Dai saggi del volume dedicati più esplicitamente ai problemi di natura economica, come quelli di Enzo Rullani, Mauro Lombardi e Marika Macchi o di Laura Pennacchi (ma anche da altri), e sui quali ritornerò parlando specificamente di lavoro 4.0, risulta che dai processi di trasformazione messi in moto dalla digitalizzazione, la stessa disciplina economica subisce una trasformazione di stile o statuto e di oggetti, sia sul piano, già aperto dall'economia della conoscenza, del rapporto tra sapere e valorizzazione, sia sul piano delle forme di pensiero costruite con le macchine (*Machine Learning*) per connettere gli operatori alle macchine e le macchine alle macchine. In questo quadro di trasformazioni culturali, economiche e sociali, le stesse divisioni disciplinari tradizionali (economia, sociologia, scienza, ingegneria, informatica, linguaggio, morale, filosofia ecc.) non appaiono più nettamente sostenibili, almeno dal punto di vista della valorizzazione e del mercato. In questo modo si determina una valorizzazione estremamente 'agile', 'flessibile', 'intelligente', attorno cui devono articolarsi, ancorché con tempi differenziati secondo il settore e il tipo di prodotto, tutti gli altri parametri, a cominciare da quello del lavoro. Quindi nuovi modelli di business, nuove reti e filiere (sempre più aperte) di produzione e vendita, nuove sinergie locali, nuove competizioni sui mercati globali (vedremo nei prossimi paragrafi che cosa tutto questo significhi per l'organizzazione e la natura del lavoro). Questa crisi di un sapere economico racchiuso nella sfera dell'impresa e della previsione *lineare* del profitto emerge con chiarezza dai saggi di Enzo Rullani (*Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*) che pone la questione di andare oltre la digitalizzazione della sola fabbrica e considerare la Quarta Rivoluzione industriale come una «rivoluzione cognitiva» che interessa contempo-

raneamente, sia le filiere, sia la vita sociale; di Mauro Lombardi e Marika Macchi (*Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*), che si soffermano sul «nuovo paradigma» cognitivo (il *computational thinking* e il *Machine Learning* basati sull'impiego di algoritmi predittivi) che muove la produzione, e sull'ambiente, il «nuovo universo fisico-digitale» della 'fabbrica 4.0', che trasformano i prodotti da oggetti predeterminati in «insiemi di funzionalità variabili»; di Laura Pennacchi, *Innovazione e lavoro: la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia*, secondo cui occorre considerare le trasformazioni e le innovazioni come elementi per progettare un «nuovo modello di sviluppo» in grado di realizzare un «neoumanesimo», comprensiva dell'idea di un nuovo lavoro, quale «cerniera» tra macroeconomia e microeconomia.

Il lavoro

I saggi approfondiscono il tema del lavoro 4.0 secondo, mi sembra, tre grandi questioni: 1) la natura dell'*atto* di lavoro, 2) la *persona* che lavora, 3) la *qualità* del lavoro. Il tema dello sfruttamento (e del salario), che nella storia e nelle riflessioni sul lavoro è stato posto molto spesso al centro dell'analisi, nei testi del libro non ha questa rilevanza, anche se il tema delle disuguaglianze di reddito, come quello dell'erosione dei salari non ancora ritornati ai livelli pre-crisi 2007, sono presenti nei contributi. Il fatto è che tali dimensioni economiche, ovviamente essenziali per la vita di qualsiasi salariato, non sono elementi la cui analisi fornisca conoscenze essenziali per capire le novità qualitative del lavoro 4.0. C'è da chiedersi che cosa significhi che una trasformazione importante, forse storica, della forma del lavoro capitalistico possa essere analizzata senza ricorrere alla categoria dello sfruttamento. Ovviamente lo sfruttamento avviene, e il profitto costituisce la finalità principale di ogni impresa, ma col lavoro 4.0 le poste in gioco del conflitto sociale divengono, 'prima' e più evidentemente di sempre, la qualità del lavoro, il riconoscimento della persona che lavora e le conseguenze poste dal tipo di attività in cui consiste tale lavoro, e solo 'dopo', il salario. Poste in gioco, come Bruno Trentin ha ripetutamente sostenuto, la cui conquista dipende dalla lotta per la libertà nel lavoro che «viene prima» della lotta per il salario, perché questo dipende innanzitutto dall'oppressione nel lavoro e non da un oggettivo meccanismo economico (tolto il quale talvolta ci si è illusi di rinvenire la libertà). E i saggi parlano da diversi punti di vista della libertà nel lavoro.

La natura del lavoro 4.0

La società industriale, nei suoi caratteri maturi e diffusi, nasce molti decenni dopo l'affermazione, all'inizio dell'Ottocento, della fabbrica fondata sulle grandi macchine. Il fordismo, come già ricordato, non è solo una forma

di lavoro, ma una maniera di vivere e di organizzare, secondo determinate forme di inclusione e esclusione sociale rappresentate anche dal lavoro, il consumo e il tempo libero, l'esistenza individuale e collettiva. Rispetto al processo che ha condotto alla moderna 'società del lavoro', il lavoro 4.0, sembra presentarsi contemporaneamente nella 'fabbrica intelligente' e nella 'città intelligente', nella industria e nella società. La digitalizzazione appare senza confini e le trasformazioni che essa determina nei processi produttivi dei beni fisici appaiono della stessa natura di quelle della produzione di servizi e beni immateriali. Stesse piattaforme, stesse filiere sempre più intrecciate, ecc. La distinzione tra prodotti materiali e immateriali, tra settore primario, secondario e terziario appaiono (come quelle tra lavoro subordinato e autonomo), sempre più sottili ed in certi casi intrecciate se non indistinguibili. Le indistinzioni nei lavori non sono indifferenti alle distinzioni poste tradizionalmente alla base dell'ordine sociale. Già Platone fondava l'ordine della *polis* su una divisione naturale del lavoro. I caratteri del lavoro svolto in una Industria 4.0, in quale misura sono presenti nelle forme di lavoro sociale interessate dalla rivoluzione delle macchine e da quella dei modelli di business promossi dalle piattaforme? Si può parlare, almeno in una certa misura, di uno stesso tipo di lavoro quando si parla del lavoro svolto nella smart factory, nell'*Hub* degli artigiani digitali, del lavoro 'agile' o delle altre forme di attività della *gig economy* o della *sharing economy*? Oppure del lavoro autonomo, che produce, sia beni materiali sia immateriali, oppure delle professioni 'liberali'? Le tradizionali separazioni tra lavori manuali, tecnico-cognitivi e intellettuali si sono assottigliate o rimangono, o addirittura sono aumentate? Oppure entrambe le cose? C'è qualcosa che accomuna tutti questi lavori e che li possa far rubricare sotto il nome di lavoro 4.0? Almeno al fine di stabilire le distinzioni fondamentali, come una volta l'ordine era basato essenzialmente sulla separazione tra tutti coloro che svolgevano un analogo lavoro manuale e quelli che non lo svolgevano? Il lavoro 4.0 è destinato a prendere il posto del lavoro manuale? E con quali effetti sociali? Non è semplice rispondere a queste domande, importanti perché la moderna società del lavoro ci ha insegnato che la base dell'ordine sociale è costituita dalla separazione ordinata e stabile dei lavori e del loro tempo libero. Intanto vediamo come nei saggi del libro si cerchi di rispondere alla domanda di che cosa sia il lavoro 4.0.

Giovanni Mari, *Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo*, introduce a questa problematica proponendo una definizione del lavoro 4.0 come «atto linguistico performativo» (J.L. Austin), in grado di possedere, nelle «circostanze» costituite dall'ambiente linguistico-digitale della 'fabbrica', la «forza» di produrre («performare»), «oggetti fisici» attraverso il «dire» parole. La definizione, che rimette in discussione la separazione tra 'lavoro manuale' e 'lavoro intellettuale' (ovvero quella tra *praxis* e *poiesis*) su cui si è costruita la nostra civiltà, è ricavata dall'analisi del lavoro dell'Industria 4.0 (in particolare del funzionamento della stampante 3D), come luogo privilegiato per

cogliere la forma del nuovo lavoro. Un modello di lavoro che ridisegna anche le forme della libertà nel lavoro, che si presenta come possibilità di creare linguaggi per la produzione e partecipazione al flusso dell'informazione che dirige e governa tutti gli aspetti delle attività dell'impresa. Rimane da appurare quanto il lavoro 4.0, come «atto linguistico performativo», costituisca la forma storicamente trainante del lavoro, il paradigma delle attività lavorative intrecciate col digitale che sono destinate a divenire sempre più attività linguistiche insieme alla diffusione delle macchine digitalizzate. Anche Lombardi-Macchi sottolineano la crisi storica del lavoro come «attività pratico-manipolativa» determinata dall'«epoca dell'algoritmo». A loro volta Rullani e Pennacchi toccano la questione della libertà nel lavoro. Il primo rileva che la libertà nel lavoro è legata alla conquista da parte del lavoratore degli spazi per una «sperimentazione creativa di sé e del mondo» non separata dalla «responsabilità condivisa per il mondo in cui si lavora e quello in cui si vive». Pennacchi sottolinea la necessità dell'azione perché «con le nuove tecnologie e il lavoro 4.0, la connessione perenne e l'accessibilità estesa non significano automaticamente maggiore libertà», né nella società, né nel lavoro. Francesco Totaro, *Lavoro 4.0 e persona*, riconosce che il lavoro 4.0 si svolge in un «sistema comunicativo allargato», ritiene indispensabile, sia sostenere l'irriducibile «sporgenza» della prassi e della comunicazione, quali «sfere» dell'attività umana da non ridurre, mediante la «trasfigurazione pratico-comunicativa del lavoro», alle specifiche finalità produttive, sia riaffermare l'idea di una «realizzazione multilaterale» della persona oltre la dimensione del lavoro, ancorché inteso come atto linguistico. Essenziali sono anche l'ozio, la contemplazione (in cui la persona esperisce la libertà che essa richiede «nei confronti di ogni situazione») e un'educazione non meramente funzionale, oltretutto l'agire che ha se stesso come fine. Ubaldo Fadini, *La società entra in 'fabbrica': il lavoro nel tempo dell'Industria 4.0*, dopo aver rilevato che l'intensificazione dell'«ibridazione tra uomo e macchina» fa saltare la divisione rigida tra strumenti del lavoro e attività lavorativa, individua nell'ampliamento della dimensione digitale e linguistica delle attività una maniera in cui la società e le sue macchine linguistiche entrano nella 'fabbrica'. Luca Mori, *Le nuove dimensioni del lavoro 4.0 e le sfide per la formazione organizzativa. Un'analisi filosofica*, si interroga sul «lavoro che non ci sarà più e quello che non c'è ancora», quindi sulla difficoltà di una doppia «assenza» e sulla difficoltà a analizzare una transizione. Evidenziate le diverse posizioni esistenti circa la «disoccupazione tecnologica», si propone di approfondire il concetto di lavoro 4.0. Che rappresenta una «grande discontinuità evolutiva negli accoppiamenti strutturali tra uomini al lavoro e dispositivi tecnologici», fino a richiedere di «ripensare il senso e le possibilità del lavoro umano». Il punto da cui partire è rappresentato dal fatto che nell'ambiente 4.0 (il *Cyber Fisico*), attraverso l'Internet delle cose e i sensori, qualsiasi cosa è connettabile con qualsiasi cosa, facendo superare al lavoratore il ruolo di controllore della macchina che l'automazione gli aveva affidato

e modificando i «cronotipi» fordisti (le «forme dell'organizzazione spazio temporale») del lavoro: «turni orari, processi, interazioni uomo-macchina».

La persona che lavora

Nel lavoro taylorista la produttività era legata all'implementazione da parte dell'operaio del modello 'scientifico' dell'attività lavorativa ritenuto più efficiente e stabilito dalla direzione. Il modello era composta da una serie di atti finalizzati alla realizzazione 'razionale' del prodotto, cioè col maggiore risparmio di tempo e quindi al minor costo possibile. Finalità di efficienza ovviamente presenti, anzi incrementate con quella della qualità del prodotto, nell'Industria 4.0. Ma il fordismo, dal punto di vista dell'operaio, era il trionfo del *comportamentismo*, gli stati mentali venivano sempre dopo, mentre nel 4.0 si pone al centro la questione del *coinvolgimento emotivo e personale* del lavoratore, valorizzando al massimo questo tipo di obiettivi già avanzati nei decenni precedenti dalla *lean production*. D'altra parte, senza partecipazione attiva non è possibile implementare l'innovazione. L'innovazione tecnologica richiede in maniera non occasionale e strutturale il «coinvolgimento» e la «partecipazione» del lavoratore.

Quando diciamo che nel lavoro post-fordista *viene riproposta la persona* intendiamo sostanzialmente due cose, che sono connesse alla produttività e, come vedremo, alla 'qualità' del lavoro. 1) Che in tale lavoro la persona ha una nuova dimensione *attiva*, autonoma, creativa, responsabile, e quindi con gradi significativi di libertà (che va attivamente ricercata), e che questa attività è costitutiva della *produttività*; diversamente dal lavoro fordista, che identificava la produttività con l'ubbidienza e il non pensare, il lavoro della conoscenza e quello 4.0 (che da questo scaturisce), trovano nell'attività creativa e cognitiva, permesse da nuovi gradi di libertà ottenuti nel lavoro, gli elementi essenziali della produttività. 2) Che il lavoro deve avere, per chi lo svolge, *senso*, non essere estraneo, ma legato alle proprie capacità, inclinazioni e professionalità; non 'astratta' erogazione di 'forza lavoro', ma, al limite, essere 'scelto' e non essere un lavoro 'qualsiasi' o 'forzato'; ed avere un significato sociale, morale (che inizia nei luoghi di lavoro), in cui identificarsi; e quindi essere un lavoro 'coinvolgente' e perciò *produttivo*.

Nel primo e nel secondo punto, quindi, la produttività non è, in linea di principio, in conflitto con la scelta e la soddisfazione del lavoro, è possibile, ancorché non meccanicamente e secondo linee attive di 'codeterminazione', conciliare interessi personali e interessi economici. Più precisamente, il primo punto conduce alla *partecipazione*, cioè alla 'codeterminazione' delle condizioni di lavoro, e alla conoscenza e consultazione delle scelte organizzative e economiche dell'impresa. Il secondo all'*autorealizzazione* (non esclusiva) della persona nel lavoro, e quindi alla *qualità*, percepita e realizzata, delle attività lavorative che la permette. Entrambi i punti pongono la grande *sfida*, tipica del lavoro cognitivo e 4.0, di un lavoro che può essere (non au-

tomaticamente ma come conquista), sia produttivo, sia attivo e autonomo, autorealizzante, soddisfacente, in una parola *più libero*. I saggi del libro che affrontano direttamente questi temi, in un modo o in un altro, in una misura o nell'altra, accettano e cercano di praticare culturalmente questa sfida.

La partecipazione

Il tema della *partecipazione* è affrontato in numerosi saggi del volume, per molti versi ne rappresenta uno dei temi centrali. Infatti è una delle grandi questioni poste dalle nuove condizioni di lavoro. Ciò è attestato nei saggi di Alberto Cipriani e di Giuseppe Sorrentino, che pur assumendo punti di vista diversi, quello del lavoratore subordinato e quello del dirigente delle relazioni di fabbrica, pervengono a conclusioni analoghe. Scrive Cipriani, in *La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0*, che l'innovazione tecnologica e organizzativa richiede, sia «forme nuove di partecipazione intelligente», sia una «cultura manageriale nuova», in grado di rispondere alla domanda di coinvolgimento attivo nell'organizzazione delle attività da parte di una «lavoro che non è solo merce, ma creatore di significati», in grado cioè di rispondere positivamente al «salto culturale» del dipendente che nella partecipazione «effettiva» intende rinvenire un' «opportunità per poter crescere a livello di conoscenza e cultura personale», e una maniera attiva di contribuire all'efficienza e alla produttività dell'impresa. Laddove si rileva che la partecipazione, prima di essere un'esigenza 'politica', è un bisogno profondo di chi lavora e che le nuove forme di lavoro lo fanno emergere con forza. A sua volta Sorrentino (*La tavola rotonda*), esplora le nuove potenzialità della partecipazione. Dopo aver riconosciuto la «crisi» della cultura manageriale intervenuta sotto la spinta dell'innovazione organizzativa e tecnologica, e sottolineato che «nella fabbrica digitale si parla una sola lingua» («un disegno tridimensionale viene visto contemporaneamente da chi lo progetta e da chi lo deve produrre»), vede nella trasmissione delle informazioni (i dipendenti dovrebbero arrivare al «punto di essere in grado di procurarsele da soli») e nella partecipazione all'organizzazione del lavoro (in certi casi, come nello *smart working*, fino all'«autodeterminazione del proprio tempo di lavoro») le condizioni per la creazione di una «tavola rotonda» in cui, ferme le differenti responsabilità, si possa discutere dei problemi di cui tutti sono informati, andando anche più avanti delle forme tradizionali di partecipazione. Ma il tema è posto con chiarezza anche da Butera che ne fa, insieme a quella di «condivisione», una delle categorie fondanti il suo intero discorso e che egli non applica solo ai rapporti di lavoro ma alle stesse forme di elaborazione della conoscenza strategica. Oppure da Mimmo Carrieri e Fabrizio Pinto (*Digitalizzazione, relazioni industriali e sindacato. Non solo problemi, anche opportunità*) che sostengono la necessità di «ripensare» e «ridisegnare» la partecipazione fino a pervenire a «strumenti» in certa misura «inediti», in

grado di «valorizzare l'apporto individuale dei dipendenti», in una logica di «maggiore potere, ma anche di maggiori responsabilità», che favorisca una «condivisione» non occasionale capace di tener conto dell'esperienza della «codeterminazione tedesca». La stessa problematica è declinata da Rullani in termini di «collaborazione» economica: «essenziale è passare dalla tradizionale logica del conflitto distributivo (ereditata dal fordismo) a una logica diversa, di *collaborazione* produttiva e distributiva insieme [...] Senza rinunciare alle rispettive identità, il capitale e il lavoro, nell'impresa di oggi, devono pensare la loro relazione in termini di *co-investimento sul futuro*». Ed anche Pennacchi rileva che la partecipazione, insieme a «responsabilità, doveri fiduciari multipli [...] accesso al surplus sociale», fa parte di un insieme di diritti che possono essere riconosciuti dalla stessa parte padronale.

L'organizzazione del lavoro

Importanti questioni dell'*organizzazione del lavoro*, oggetto essenziale della 'codeterminazione' e della 'partecipazione intelligente', sono approfondite da Roberto Bennati, Andrea Bennardo, Giuseppe Della Rocca, Stefania Spada e Francesco Carnevale. Bennati, *Industria 4.0 e WCM. Appunti sul lavoro umano: digitalizzazione globale e partecipazione*, all'interno di un discorso generale sul rapporto tra uomo e macchina, analizza il *Toyota Sistem* e il *World Class Manufacturing* evidenziando la necessità della partecipazione perché le finalità dei sistemi possano essere realizzate: «partecipazione attiva, cooperazione volontaria, lavoro in team, pensiero propositivo, interpretazione proattiva del ruolo, relazionarsi con (tutti) i colleghi [...] L'era in cui l'operaio era pagato per eseguire e non per pensare" sembra essere definitivamente finita». Ciò pone anche l'esigenza di un ruolo più avanzato del sindacato e il pieno riconoscimento della sua autonoma azione da parte della direzione dell'impresa. Bennardo, *Il ruolo dei team nell'Industria 4.0*, analizza il lato partecipativo di queste specifiche forme di organizzazione del lavoro (modello *Team Booster*) che «dovrebbero unire un elevato grado di autonomia auto-regolata, con approcci di leadership e gestione decentrati. I dipendenti dovrebbero avere maggiore libertà di prendere le proprie decisioni, diventare più attivamente impegnati e regolare il proprio carico di lavoro». Della Rocca, *Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard*, tratta dei mutamenti intervenuti con la digitalizzazione (emblematicamente rappresentati dalla fine della timbratura) per uno degli aspetti tradizionalmente più discussi dell'organizzazione del lavoro: il tempo e gli orari. Il lavoro in remoto permette di passare dall'uomo giusto al *posto* giusto (Taylor), all'uomo giusto al *momento* giusto. A questo vantaggio dell'impresa corrispondono, per il dipendente, «maggiore libertà, in entrata e in uscita, quali attività e fasi di produzione prestare, quali luoghi dove lavorare». Le criticità evidenti riguardano essenzialmente la «qualità della vita», potendosi richiedere una «maggiore disponibilità del lavoratore, con la reperibilità su

un arco di tempo superiore alle 8 ore; la responsabilità sui tempi di consegna, sugli appuntamenti e in generale sulla qualità della prestazione; l'isolamento, la mancanza di interazione tecnica di tipo informale e la socializzazione con i colleghi». Problematiche che richiedono «maggiore autodeterminazione e responsabilità nell'esercizio della propria prestazione». A sua volta Spada in *Ergonomia e Industry 4.0 nel settore automobilistico*, rileva che la *smart factory* richiede l'approccio ergonomico (*Human Centered*) per l'organizzazione dei processi e dello spazio relativi al rapporto tra uomo e macchina (in particolare per la flessibilità delle linee di assemblaggio). In questo modo si ottimizzano le condizioni di lavoro in termini di ergonomia, sicurezza, costi e qualità dei risultati. Un insieme di processi che «richiedono la partecipazione e la proattività dei protagonisti e utilizzatori in fabbrica». Carnevale, *La salute e la sicurezza di lavoratori in Italia. Continuità e trasformazioni dalla Prima Rivoluzione industriale a quella digitale*, nel quadro di una considerazione storica, pone la questione della prevenzione della salute «ai tempi di "Industria 4.0"», rilevando come in «ambiente *smart*» le patologie sono frequentemente riconducibili all'organizzazione delle attività incardinata sul flusso di informazioni, e acquistano le forme del «tecnostress» e di una «varietà di fattori di stress psicosociale», come «capitale psicologico, sovraccarico di lavoro, conflitti interpersonali, ambiguità di ruolo, conflitto lavoro-famiglia, ansia, ruolo e insicurezza, processi cognitivi, conflitto di ruolo, sovraccarico di ruoli e violazione della privacy».

La qualità del lavoro

I temi dell'*autorealizzazione* e della *qualità* del lavoro sono presenti e trattati nei saggi del libro. Autorealizzazione non è semplicemente 'benessere' o 'soddisfazione', che possono essere legati semplicemente a una positiva organizzazione materiale del lavoro (ovviamente necessaria). La digitalizzazione delle attività, la trasformazione del lavoro in attività linguistica e di comunicazione, toglie, anche senza eliminarla, l'attività manuale dal *centro* del piano in cui è sempre accaduta l'autorealizzazione. La trasformazione manuale diretta e visibile della materia, anche mediante macchine e utensili, sulla base di un'idea preventiva dell'oggetto da fabbricare, trovava nel soddisfacente trasferimento dell'idea nella materia – «le travail bien fait» che può dare felicità di Primo Levi – l'autorealizzazione del lavoratore. L'umanità non ha mai smarrito questa idea di autorealizzazione, non distrutta neppure dalle peggiori e servili condizioni di lavoro, in grado di fondare un determinato grado (interiore) di libertà e autonomia del lavoro e non di essere solo la conseguenza di questa libertà (sociale). Da qui la figura autonoma, insieme centrale e ambigua, dell'artigiano, posto tra il lavoro manuale e quello intellettuale. La digitalizzazione mette definitivamente in crisi questa idea, insieme alla riduzione della fatica manuale. Il processo inizia con l'automazione degli anni Cinquanta del Novecento e l'espulsione sostanziale dalle fabbri-

che di ogni sopravvissuta competenza artigianale. Non è ancora ben chiaro quale potrà essere la nuova autorealizzazione del lavoro subordinato, che non potrà identificarsi con quella delle attuali attività puramente intellettuali, anche se non potrà esserne estranea, né con l'attuale idea di ozio, costruita essenzialmente come contrapposizione all'autorealizzazione manuale. Nel suo saggio Mari pone questi temi, in parte ripresi anche da Totaro, che a sua volta Anna M. Ponzellini, *Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro*, ripropone dal punto di vista della *qualità* del lavoro. Ponzellini, riconosciuto che la tecnologia influenza «positivamente» la qualità (orari e posto di lavoro), la analizza a partire da «cinque dimensioni chiave» tra loro strettamente connesse: «sapere, intelligenza, partecipazione, senso, libertà», elementi che «sembrano affondare le loro radici in bisogni umani fondamentali». Il «sapere» non è semplicemente ricomposizione e arricchimento degli *skills*, ma capacità e «potere» di risolvere problemi e comportarsi cognitivamente in modo «trasversale». L'«intelligenza» è l'assunzione, anche sociale, del «rischio» di trovare risposte ai problemi, mettendo in gioco le proprie competenze e la propria identità, consentendo all'operaio di «saltare il fosso della separazione tra esecuzione e ideazione» (specie se in grado di «condividere la missione» dell'azienda»). Questo apre alla «partecipazione» che dovrebbe essere uno «scambio trasparente» tra il potere del lavoro e l'interiorizzazione da parte di questi dei valori dell'impresa. La partecipazione, quindi, come parte integrante della qualità del lavoro. Ha «senso» il lavoro che corrisponda «ai propri valori». «Libertà nel lavoro» non solo come possibilità di scelta del luogo e dell'orario del lavoro, ma come «opportunità di sviluppo umano». Un insieme di elementi che permettono di valutare e identificare il 'buon lavoro'.

Il diritto alla formazione

Anche la *formazione*, ancorché indirizzata alla professionalità, nella forma dell'educazione iniziale, dell'aggiornamento e dell'educazione permanente, è strettamente connessa all'autorealizzazione e alla qualità del lavoro. È difficile pensare a una crescita individuale senza una crescita culturale anche nella forma di una conoscenza da intrecciare col lavoro. Ma soprattutto è impossibile parlare di autorealizzazione e crescita personali nel lavoro senza una formazione continua che offra materiale linguistico e capacità di comprensione alla creatività e alla partecipazione, oltreché essere indispensabile per l'aggiornamento in caso di perdita del posto di lavoro. Questa occasione di crescita è permanente nel lavoro della conoscenza e nelle attività fortemente informatizzate e aperte al linguaggio del lavoro 4.0. Il lavoro digitalizzato può essere una concreta forma di autorealizzazione culturale. La conoscenza 'disinteressata' e 'generale' (sempre più richiesta) viene creativamente intrecciata con quella finalizzata alla professione e alla produzione, che se non ci fossero farebbe mancare l'occasione anche per aumentare la cultura

‘disinteressata’ e ‘trasversale’. D'altra parte, certe separazioni, come ho già rilevato per altri aspetti, sotto l'impulso della digitalizzazione e dell'informatica appaiono decisamente assottigliarsi o in crisi. L'atto linguistico del lavoro ha bisogno di una cultura continuamente rinnovata che offra materiali immateriali per la composizione e progettazione delle finalità produttive, come una volta il lavoratore manuale, emblematicamente l'artigiano, aveva bisogno di idee e materiali fisici nuovi per le sue realizzazioni.

I temi della formazione e dell'aggiornamento continuo sono largamente presenti nei saggi del libro, e affrontati specificatamente nei contributi di Maria Chiara Carrozza e Massimiliano Costa, Pietro Causarano. Carrozza, *L'istruzione al tempo della quarta rivoluzione industriale. Sulla necessità di evocare le competenze trasversali ed il pensiero antidisciplinare negli studenti italiani*, pone l'esigenza di un rilancio e di una riforma del sistema educativo. Il *leitmotiv* di questo rinnovamento è costituito da un ideale educativo orientato a formare «competenze trasversali», anche con rinnovati metodi di insegnamento. Gli studenti dovranno essere «pronti al dialogo, al lavoro comune, alla collaborazione in team interdisciplinari per la soluzione di problemi, ed allo sviluppo di soluzioni creative». A loro volta i dipendenti devono saper sviluppare in 'fabbrica' una cultura dalla «forte interdisciplinarietà», per potersi confrontare con le «tecnologie abilitanti» della Industria 4.0 (la robotica, ad esempio, «è una disciplina di integrazione fra meccanica, informatica, elettronica). Ed entrambi far parte di un'«umanità» all'altezza di problemi non «inerenti ad una singola disciplina», affrontabili secondo un «approccio che possiamo definire addirittura “antidisciplinare”», che «rende necessaria la collaborazione fra saperi» ed il pensiero critico», anche umanistico. Costa, *Capacitare l'innovazione. La formatività dell'agire generativo*, analizza il lavoro 4.0 come una concreta occasione di crescita culturale della persona che lavora. La formazione per Industry 4.0 consiste in una «ripersonalizzazione del lavoro deumanizzato ai tempi del fordismo». La 'fabbrica' è occasione di una «agire lavorativo» che richiede una continua «generazione di nuove conoscenze», di esperienze pratiche, di responsabilità che implicano «relazioni sociali significative», in cui «trovare se stessi, il senso del proprio vivere e operare buona umanità». Causarano, *Dimensioni e trasformazioni della professionalità*, studia l'itinerario della «categoria polisemica» di professionalità strettamente connesso alla storia delle trasformazioni del lavoro e quindi la sua crisi sotto la pressione della personalizzazione dei saperi, abilità e competenze, tipiche della fine del fordismo, che hanno oscurato la «dimensione collettiva della professionalità» accentuando l'elemento della «competenza» individuale.

Le interviste e le indagini

Il volume contiene anche due indagini e sette interviste su realtà ed esperienze 4.0, o comunque di imprese la cui automazione è altamente digitalizzate, che operano in Italia, in diversi settori. Le indagini sono a cura di

Enrico Ceccotti e di Luciano Pero. Le interviste a cura di Simone Casiraghi, Alberto Cipriani e Marco Panara. Complessivamente, si parla di undici imprese, di varia grandezza, di cui sette nel settore metalmeccanico (La Rete Fonderie Digitali, Cosberg, Iba, Aida, Skf, Baker Huges-Ge Oil&Gas, Fca) e una ciascuna in altri settori: Google Italia, Aboca (farmacologia vegetale), Aquafil (tessile), Dhl (logistica).

Mi sembra che gli elementi più interessanti che emergono da indagini e interviste, tra l'altro su molti problemi e aspetti in sintonia con i temi e i risultati proposti nella prima parte del libro, siano i seguenti: a) quella del digitale è vissuta come una scelta convinta e senza alternative, indispensabile per lo sviluppo e crescita dell'impresa, in particolare se Pmi (in questo quadro positivo è il giudizio sul 'Piano Calenda'); b) articolato il discorso sulle difficoltà incontrate nell'implementazione della scelta: si va dall'arretratezza culturale ambientale, all'assenza di un approccio sistemico da parte delle imprese, all'insufficiente tecnologia di rete, alla insufficiente rapporto ricerca-università/imprese, alla difficoltà nel reperimento di operatori sufficienti nel numero e nella preparazione, all'arretratezza del rapporto scuola/lavoro ecc. c) ampio il riconoscimento delle trasformazioni del lavoro determinate dall'insieme delle innovazioni tecnologiche e organizzative, in particolare per quanto riguarda il rapporto uomo-macchina, affrontabili con formazione e organizzazione partecipata; condivisa è l'esigenza di una nuova fase nei rapporti tra capitale e lavoro in grado di affrontare, anche con un nuovo 'spirito', i mille problemi della 'nuova rivoluzione industriale'; importante l'accenno alle nuove forme di saturazione dei tempi, oltreché della questione del tele-controllo.

Sul lavoro e la sua fase di mutamento e di transizione dalle forme novecentesche i testi pubblicati sottolineano aspetti rilevanti che si concentrano sulla valorizzazione delle persone, sulla partecipazione e la necessità di andare al di là della forma novecentesca del conflitto, sui nuovi rapporti di lavoro interni all'impresa, sulla formazione, sul rapporto uomo-macchina e uomo flusso delle informazioni. Ceccotti riferisce come Google preveda nel contratto di lavoro una «quota del 20% del tempo di lavoro che ogni dipendente può dedicare ad attività creative personali» al fine di «creare un contesto e un clima lavorativo libero, informale, e flessibile, soppiantando i modelli rigidi, gerarchici e ingessati provenienti da settori tradizionali», perché in Google sono «convinti che la creatività e il talento si esprimono meglio in luoghi "anarchici"». Nell'intervista concessa a Casiraghi, Gianluigi Viscardi, Ceo di Cosberg, che parla di «dialettica», «conflitto» e «partecipazione», «condivisione», insiste sulla «conoscenza globale» che deve circolare in fabbrica e sulla valorizzazione della «meritocrazia». Aggiunge: «oggi siamo al superamento del concetto di fabbrica come organizzazione del lavoro costruita sulle "caste", sulla gerarchia [...] L'ho chiamata la dinamica dell'umiliazione. Ecco dov'è la vera svolta [...] Nel lavoro digitalizzato, dove la persona resta al centro [...] Se la produzione fisica sarà sempre più

delegata alle macchine, la produzione di senso sarà sempre più importante e riservata all'uomo». Anche Davide Guarnieri, Executive Vice Presidente di Aida, intervistato da Cipriani, pone l'accento sull'organizzazione e sulla persona, sottolineando l'aspetto della formazione trasversale: quando non producono le persone ma i robot, la principale capacità «non è più essere dentro e controllare i robot, ma disegnare questo sistema»; e per completare la «Quarta Rivoluzione industriale», è «importante formare competenze in linea con le nuove esigenze. Per le risorse umane quindi il focus non è più la competenza specifica, ma la capacità di *problem solving*». A sua volta Roberto Napione, Manufacturing Board di Skf, parla della persona che lavora, della sua permanente connessione, della nuova flessibilità tecnica richiesta dal lavoro: «Abbiamo il *monitoring*, mediante sistemi di telecamere e video. Il *real time* e la *mobility*, un sistema che connette le persone in rete, definisce i *task*, le istruzioni dei lavori che cambiano nel tempo e il *training*. Le persone sono connesse tra loro. I robot cambieranno le sequenze di lavoro non più in modo lineare, ma salteranno da un tipo di operazione all'altra secondo varie esigenze. Le persone dovranno essere messe in condizione di seguire questa variabilità». Panara intervista Massimo Mercati, direttore generale di Aboca, sui processi di produzione, che sono altamente, o totalmente automatizzati, Vannutelli (sviluppo dei prodotti) e Innocenzi (catena di produzione) sul lavoro. Dal cui punto di vista si rileva come l'impiego della tecnologia comporti «performance più elevate in tempi più brevi». E, se la «parte fisica» del lavoro è «diminuita molto», e gli operai sono divenuti «i guardiani delle macchine» e i «controllori della qualità»; in generale, l'«aumento di produzione che questa tecnologia consente implica più concentrazione e più lavoro mentale», anche se «il lavoro non è stressante e l'ambiente molto uniforme il che rende la comunicazione più facile e veloce». Sull'occupazione, nell'intervista di Panara, Massimo Messeri, presidente di Baker Hughes-Ge company Ge Oil&Gas-Nuovo Pignone, un'impresa che appartiene all'Industria 4.0, nota «che l'innovazione non porta via posti di lavoro: quello che avviene nelle nostre fabbriche è soprattutto una trasformazione delle professionalità interne [...] gli operai sono altamente specializzati [...] se si è competitivi si conquistano quote di mercato più grandi e si crea più lavoro, un nuovo lavoro che richiede competenze elevate». Meini, Principal Engineer, sottolinea la centralità del database, che include la digitalizzazione di «tutto», in particolare delle esperienze e delle sensazioni che costituivano l'esperienza di un operaio, ma una volta trasformate queste esperienze di esperti operai in «concetto precisi e digitalizzabili» il sistema evolve da solo «perché è in grado di imparare anch'esso dall'esperienza» A questo punto il lavoro è «interpretazione» e «aggiornamento» richiesti ogni volta che «ci sono delle innovazioni da inserire». Anche se in gran parte del ciclo la macchina svolge molte attività, ci sono momenti in cui l'«intervento umano è «assolutamente preminente, come la «sala prove», la «commercializzazione», ma anche nel «montaggio» o nella «manutenzione a distanza». Negativamente occorre

sottolineare che «l'effetto più rilevante è che il tempo di lavoro diventa più interconnesso con il tempo libero, quindi le persone rischiano di logorarsi molto prima». Ciò pone il problema di una riduzione del monte ore complessivo della vita lavorativa di un dipendente, perché quello tradizionale, 80.000, non sembra tener conto che probabilmente «dopo 50000 ore di lavoro sarai obsoleto, e rischi di non avere più energie residue per affrontare i cambiamenti continui che saranno richiesti». Però, *Viaggio nelle nuove fabbriche di automobili: Mirafiori, Pomigliano e Melfi. L'evoluzione del Wcm e del lavoro operaio*, descrive, in particolari a Melfi, uno *Smart Manufacturing* di tipo 4.0. in cui il «sistema informatico fa da infrastruttura unica per tutta la fabbrica», determinando una «integrazione orizzontale dei processi e una comunicazione diretta, generale e rapida tra le macchine, i prodotti e le persone». Le quali si collegano ai «sistemi tecnici e gestionali» per mezzo di *smart phone*, Ipad, computer ecc., attivando un «traffico di comunicazioni orizzontali tra le diverse funzioni che scavalca la scarsa gerarchia rimasta». Ma anche le «macchine e gli oggetti comunicano tra loro», Internet delle cose, compiendo autonomamente «operazioni di riconoscimento, di taratura e di controllo», regolando ogni attività in un modo che possiamo chiamare 'intelligente'. Infine il «sistema informativo integrato rende facile un dialogo strettissimo con la filiera esterna», il collegamento con i fornitori e l'«integrazione della catena logistica». Ma la «cosa più stupefacente è che tutta questa intelligenza che entra nelle macchine non sembra affatto deprimere le persone: c'è infatti una effervescenza crescente di progetti, di idee e di suggerimenti. Le nuove tecnologie, per essere applicate, richiedono molti progetti e molta fatica innovativa». Ciò si traduce in una «fatica della relazione» ovviamente animata dalle discussioni e dai momenti di «conflitto» tipici di un «ambiente ancora gerarchico».

PARTE PRIMA

Ricerche e categorie

Il ruolo dei team nell'Industria 4.0

Andrea Bennardo

I. La gestione per competenze collettive e l'esperienza operativa con lo strumento di valutazione Team Booster© nei processi di sviluppo dei gruppi di lavoro

Il tema della trasformazione del mondo del lavoro, a seguito dell'introduzione e diffusione dei sistemi IT, è stato oggetto di analisi già in molte occasioni. La necessità di aggiornare le proprie competenze o di acquisirne di nuove non si presentava tuttavia con una frequenza e rapidità, e infine, radicalità tali da fare assumere alle problematiche correlate – in genere relative alle transizioni lavorative – una dimensione politico-culturale a livello generalizzato¹.

Il programma Industria 4.0 mira a utilizzare il potenziale dei nuovi sviluppi tecnologici per migliorare gli attuali modelli di business. L'idea è quella di sviluppare, su base interdisciplinare, nuovi prodotti intelligenti attraverso procedure e processi intelligenti.

La finalità è di trasformare la fabbrica, così come la intendiamo oggi, in 'fabbrica intelligente' per mezzo di una maggiore integrazione tra lavoro umano e tecnologia, in particolare attraverso la creazione di Cyber Physical Systems e l'applicazione estensiva dell'IoT (Internet of Things). Nella visione strategica che si delinea dal programma, le fabbriche intelligenti saranno meno esposte alle rotture, saranno in grado di fabbricare prodotti in modo più efficiente, di corrispondere ai cambiamenti ambientali e alle richieste dei singoli clienti con maggiore efficacia.

In questa prospettiva, il lavoratore è al centro di un complesso cambiamento che riguarda, da un lato gli aspetti legati alle competenze, dall'altro il nuovo modo di intendere il lavoro. I programmi comunitari volti a finanziare la costruzione di processi di *long life learning*, la strategicità dei programmi di *long life guidance* o di certificazione delle competenze acquisite, sono rivolti a sostenere questa richiesta di flessibilità e di costante attualizzazione della persona.

L'intento di questo contributo, tuttavia, non è quello di entrare nella discussione circa il cambiamento del rapporto lavoratore/nuovo lavoro, che è argomento già ricco di contributi e spunti di riflessione, ma di affrontare il tema dalla prospettiva interna all'impresa, ovvero delle esigenze organizzative emergenti.

I modelli di organizzazione del lavoro e di progettazione saranno la chiave per consentire una transizione di successo che possa essere accolta positivamente dal mondo del lavoro. Questi dovrebbero unire un elevato grado di autonomia auto-regolata, con approcci di leadership e gestione decentrati. I dipendenti dovrebbero avere maggiore libertà di prendere le proprie decisioni, diventare più attivamente impegnati e regolare il proprio carico di lavoro².

In questa prospettiva, l'aumentata responsabilizzazione delle scelte in un ambiente mutevole e dai contorni sfumati, supera in modo definitivo l'idea del lavoratore strettamente formato a svolgere compiti frazionati, a favore della valorizzazione del gruppo polivalente capace di scambiarsi i compiti assegnati, nell'ambito di un sistema organizzativo complesso.

Di fronte a questa esigenza o richiesta dell'impresa di adattarsi con flessibilità e rapidità alle evoluzioni socio economiche attuali e prospettiche, il pensiero rimanda a una significativa esperienza di *change management*, ancora attuale per la modernità dell'approccio, quella della transizione dell'Olivetti negli anni '70. Gli studi di Gallino sull'argomento sono densi di spunti. Questi evidenziano come un'organizzazione possa riuscire ad ottenere il massimo delle prestazioni, nelle diverse funzioni aziendali, in un percorso di forte mutamento che altera continuamente le relazioni tra individui, che cambia non solo i processi, ma anche l'identità professionale delle persone e il modello d'impresa³.

L'esperienza delle isole di produzione all'Olivetti evidenzia alcuni elementi che hanno permesso all'impresa – sistema in continuo movimento e trasformazione – di mantenere la propria identità: la concezione dell'organizzazione come sistema di processi e non solo di autorità; e l'assunzione del modello del workgroup con l'assegnazione al team di responsabilità gestionali o innovative⁴.

Le conclusioni che possiamo ricavare da questa storia del nostro recente passato sono confermate da larga parte della letteratura attuale. Tra queste, la comprensione che la progettazione dei ruoli lavorativi deve includere l'attribuzione di funzioni ma anche «le relazioni di comprensione, comunicazione, cooperazione con gli altri elementi del sistema (ruoli, macchine, sistema complessivo), come pure i risultati individuali e collettivi»⁵.

Esse evidenziano inoltre l'importanza che i gruppi siano considerati materia di progetto, in particolare, con attenzione alla modalità di costruzione dei team sulla base di diversi gradi di autonomia: autonomia di scambiarsi i compiti, autonomia di controllare i risultati, autonomia nel proporre miglioramenti e innovazioni nei metodi, autonomia nel proporre cosa produrre⁶.

In sintesi, i gruppi di lavoro che realizzarono le trasformazioni organizzative all'interno dell'Olivetti operarono con criteri di cooperazione basata sull'intesa e sull'adattamento reciproco, sullo scambio di conoscenze senza barriere, sulla comunicazione estesa anche al di fuori dei confini del gruppo e, infine, sulla consapevolezza di costituire una comunità di lavoro⁷.

I team sono diventati, oggi, la scelta strategica quando le organizzazioni si confrontano con compiti complessi e difficili. Sono utilizzati quando gli errori possono condurre a severe conseguenze, quando la complessità del compito eccede la capacità di un singolo individuo, quando il contesto è poco chiaro, ambiguo e stressante, oppure quando sono necessarie decisioni multiple o veloci. Sembra inoltre che la cellula gruppo sia l'organizzazione migliore quando le vite degli altri dipendono dall'intuizione collettiva dei singoli partecipanti⁸.

La competenza individuale, anche nel caso di *high skilled workers*, da un punto di vista operativo è facilmente sostituibile; mentre la particolare alchimia che si forma nel modo di lavorare e di stare insieme costituisce la competenza distintiva dell'impresa che, in quanto tale, non è facilmente replicabile o copiabile né sostituibile.

Se il team assume questa rilevanza nei processi dell'impresa, allora anche i processi di gestione per competenze, così come sono strutturati, dovranno essere rivisitati nella prospettiva di una gestione per competenze collettive.

2. L'emergere del concetto di competenza collettiva

Il team è certamente un soggetto di studio più complesso ancora del singolo individuo, le variabili che ne condizionano la performance sono molte.

La relazione tra potenziale personale e prestazione collettiva non è lineare. Se fosse così semplice non ci si chiederebbe come mai dei team coesi, che sembrano aver fatto tutto in modo corretto, stabilendo in modo chiaro ruoli e responsabilità e definendo obiettivi precisi, falliscano⁹.

La letteratura scientifica centrata sullo studio dei gruppi, in particolare degli ultimi decenni, è stata molto prolifica. Essa prende in esame le diverse condizioni e i diversi processi che impattano sulla prestazione lavorativa del collettivo.

È stato studiato il rapporto tra coesione e prestazione, l'impatto della condivisione delle conoscenze, il rapporto tra formazione e risultati, la correlazione tra approcci cognitivi diversi e performance, nonché il rapporto tra le dimensioni psicologiche individuali e il loro impatto sulla prestazione del gruppo.

Sebbene da questi studi emergano elementi importanti per comprendere le variabili che influenzano il lavoro dei gruppi, spesso questi modelli rimangono su un piano teorico. Gli autori¹⁰ evidenziano la difficoltà di tradurre i risultati in guide operative e strumenti concreti per coloro che nell'impresa sono responsabili dei processi organizzativi e dello sviluppo dei gruppi di lavoro.

A tal proposito Salas propone un modello euristico dei processi e delle condizioni che influenzano il lavoro collettivo e mette l'accento sulla necessità di considerarli in interazione tra di loro, quindi non come ambiti d'intervento separati e senza una gerarchia d'importanza (Fig. 1).

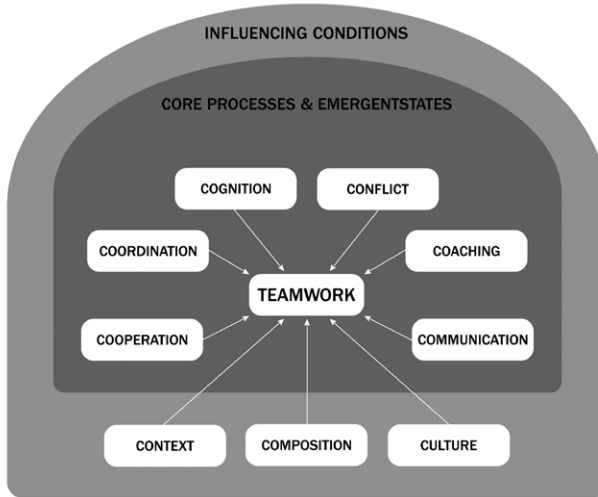


Figura 1 – Heuristic of the critical considerations of Teamwork. [E. Salas *et al.*, *Understanding and improving teamwork in organizations: a scientifically based practical guide*. *Human resources management*, Wiley online Library, October 2014]

Una visione olistica e un approccio sistemico è all'origine dei processi per competenze collettive.

L'impresa può contribuire allo sviluppo dell'“intelligenza collettiva” attraverso la costituzione di network e mettendo in atto norme e modalità di controllo adattate alle problematiche dei team. La gestione delle competenze collettive consente all'organizzazione di integrare a monte questa dimensione centrale, di migliorare la produttività e consolidare l'interesse del lavoratore¹¹.

In termini di contenuto, le definizioni di competenze collettive che la letteratura propone sono diverse, ma tutte concordano sul fatto che queste differiscano dalla somma delle competenze individuali. Dal punto di vista metodologico, gli approcci adottati possono essere sostanzialmente divisi in due categorie: la prima si concentra sulle competenze collettive come risultante della cooperazione/sinergia delle competenze individuali; la seconda mette in evidenza gli aspetti di interazione, compresi quelli conflittuali.

Secondo quest'ultima la competenza collettiva non è spontanea o istantanea ma deriva dagli scambi tra i partecipanti e poggia su un contesto e una dinamica di gruppo.

La comprensione delle condizioni che consentono lo sviluppo delle competenze collettive è alla base di un nuovo modo di intendere il management

e la leadership, essendo queste strettamente collegate all'aumentata complessità dell'attività professionale. Esse richiedono delle azioni formative e di comunicazione adattate ai singoli gruppi, al cambiamento degli obiettivi e all'adattamento dell'organizzazione¹².

Sotto questo punto di vista, la competenza è il sistema di conoscenze che permetterà di generare le attività necessarie al raggiungimento degli obiettivi operativi. Ciò lascia pensare che tutti gli attori dell'impresa possano mettere in campo competenze diverse in termini di conoscenze tecnologiche, scientifiche e/o di rappresentazioni mentali dell'organizzazione¹³.

In questo scenario, il team leader assume un ruolo fondamentale nei processi di apprendimento dell'organizzazione, nelle modalità di presa di decisione collettiva e nello sviluppo delle persone. Il suo atteggiamento verso gli errori e i successi del gruppo, la sua capacità di mettersi in relazione con altri team e con gli attori esterni (clienti, fornitori, concorrenti ecc.), la chiarezza nel trasmettere gli obiettivi e dare senso all'azione collettiva influiscono in modo determinante sulla performance.

Poiché la cooperazione non è spontanea, questa non può essere vista in termini di semplice coordinamento tra i componenti del gruppo di lavoro. È necessario lavorare allo sviluppo di uno spazio di inter-soggettività intesa come comprensione reciproca. Per favorire questa sinergia è importante inoltre lavorare alla costruzione di accordi solidi circa la natura dei problemi da affrontare e dei saperi da sviluppare, all'identificazione chiara degli obiettivi e al senso attribuito all'azione comune¹⁴.

La conflittualità inoltre non può essere esclusa da questi processi, ma le tensioni e i conflitti devono includere la capacità collettiva di gestirli e di considerarli normali¹⁵.

Ciò perché il gruppo, similmente all'individuo, attraversa varie fasi evolutive. Quando ci riferiamo alla persona, parliamo d'infanzia, adolescenza, aduldità e maturità mentre, in modo analogo, il gruppo cresce e si sviluppa attraverso quattro fasi. È Tuckman che ha teorizzato un modello di sviluppo di team che individua queste fasi¹⁶. La prima fase, denominata *forming*, in cui il gruppo non è ancora una squadra e non sono identificati gli obiettivi comuni. La seconda fase, definita *storming* o periodo di conflitto, in cui è possibile che si creino piccoli sotto-gruppi o che la leadership possa essere messa in discussione; in questa tappa, qualora gli obiettivi comuni siano stati individuati, possono emergere visioni differenti sulle modalità per raggiungerli. La fase del 'conflitto' è delicata. È il momento in cui i partecipanti si confrontano e si misurano. La capacità collettiva di generare soluzioni positive del conflitto diventa un momento importante per ogni persona coinvolta perché è alla base della costruzione della stima e consapevolezza di sé, del proprio ruolo e dell'inclusione nel gruppo. La stima di sé è il cuore di ogni persona, è il centro dal quale emerge tutta la creatività, la motivazione e il lavoro produttivo, è alla base dell'attitudine a scegliere il proprio modo di comportarsi e gestire le emozioni che sono fondamentali per migliorare la qualità di vita nell'organizzazione¹⁷.

Superato questo momento, il gruppo può evolvere verso la terza fase denominata *norming*. A questo punto le conflittualità sono risolte e l'accettazione di valori e dei comportamenti comuni favorisce la revisione costruttiva; da qui possono emergere suggerimenti per le alternative possibili. Infine l'ultima fase, detta *performing*, che segna il periodo della produttività in cui il gruppo è un team e lavora in modo collaborativo, con una responsabilità condivisa.

In questa prospettiva, anche i responsabili delle risorse umane hanno un ruolo attivo nello sviluppo delle competenze collettive potendo utilizzare la leva della selezione per garantire che i candidati possano integrarsi nei gruppi di lavoro e fornendo il supporto alla progettazione degli interventi formativi. Prima ancora però si dovrà concretizzare la volontà di dare ai team lo spazio di autonomia e di presa di iniziativa, elementi fondanti per la creazione di nuove competenze.

3. Lo sviluppo di uno strumento operativo per la valutazione delle competenze collettive: PerformanSe©Team Booster© – costruzione e approccio pedagogico

Team Booster è lo strumento di valutazione delle competenze collettive elaborato dall'editore PerformanSe¹⁸.

Partendo dalla valutazione delle dimensioni comportamentali e motivazionali individuali, elabora un report personalizzato che fornisce indicazioni circa le dimensioni comportamentali del team in rapporto ad otto aree di presidio della performance collettiva. Sul piano pedagogico lo strumento è stato concepito per fornire un supporto alle attività di sviluppo. Il team, secondo un'ottica sistemica, viene considerato come un organismo unitario, superando così la logica compositiva del gruppo intesa come semplice somma d'individui.

Il modello teorico

La costruzione dello strumento si basa sulla concezione della performance come processo e sulla rielaborazione/integrazione di due teorie: quella dell'aggregazione dei tratti della personalità e quella dell'attivazione dei tratti meglio esplicitata nei lavori di Anderson, Michael e Tett (Fig. 2).

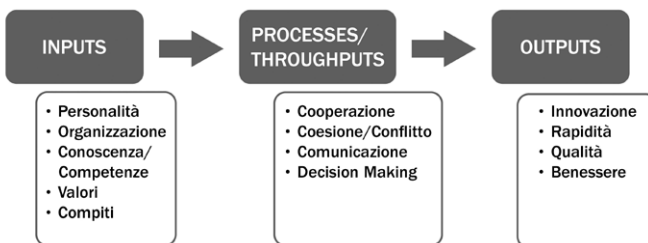


Figura 2 – PerformanSe, adattamento a cura di Arnaud Trenvouez.

La relazione tra i tratti della personalità e la performance dei team è stata oggetto di molti studi. Ciò che ha attirato i ricercatori, nell'approfondire questi aspetti, è l'idea che la configurazione delle competenze comportamentali dei componenti del team abbia una influenza molto forte sui processi e risultati.

Moreland e Levine¹⁹ evidenziano come la ricerca sulla composizione dei gruppi possa essere categorizzata secondo tre aree: a) caratteristiche dei partecipanti (numero di partecipanti al gruppo di lavoro, capacità, competenze, tratti della personalità...), b) misura di queste caratteristiche, c) prospettiva analitica. Soprattutto quest'ultima ha favorito la ricerca e l'interesse da parte dei soggetti dell'impresa, perché sta alla base della logica che per aumentare le performance collettive si possa intervenire facilmente attraverso i processi di selezione e *placement*. Tuttavia questo approccio è difficile da utilizzare nella pratica per via di una mancanza di chiarezza e di comprensione circa le esatte caratteristiche e di come queste devono configurarsi al momento della progettazione dei team²⁰.

Uno dei problemi riscontrati è dovuto, in particolare, alla nomenclatura e alla definizione delle competenze collettive perché spesso i ricercatori hanno usato etichette diverse per riferirsi alle medesime competenze o etichette simili per riferirsi a competenze diverse²¹.

Per questo motivo è stato fatto riferimento al lavoro di sistematizzazione di Driskell, Salas, Cannon-Bowers e Volpe i quali, attraverso una meta analisi della letteratura disponibile, sono arrivati a identificare otto competenze collettive chiave comuni alla maggior parte degli studi raccolti, competenze che influenzano in modo significativo la performance dei team (Tab. 1).

Tabella 1 – Teamwork dimensions²².

Dimension	Definition	Subskills
Adaptability	Team members use information from the task environment to adjust strategies through the use of flexibility, compensatory behavior, and reallocation of resources.	Flexibility Compensatory or backup behavior Providing assistance
Shared situational awareness	Team members develop shared knowledge of the team's internal and external environments.	Shared orientation Team awareness
Performance monitoring and feedback	Team members give, seek, and receive task clarifying feedback.	Performance monitoring Providing feedback Error correction
Team management	Team members direct and coordinate task activities, assign tasks, plan and organize, and motivate other team members.	Resource management Motivation Planning and goal setting

Dimension	Definition	Subskills
Interpersonal relations	Team members optimize interpersonal interactions by resolving conflicts, use of cooperation, and building morale.	Conflict resolution Cooperation Morale building
Coordination	Team members organize team resources, activities and responses to ensure complete and timely completion of tasks.	Task organization Response coordination Timing and activity pacing
Communication	Team members exchange information efficiently.	Seeking or requesting information Providing information Acknowledgment and confirmation
Decision making	Team members integrate or pool information, identify alternatives, select solutions, and evaluate consequences.	Assesment Evaluation Problem solving

Queste competenze sono anche alla base del modello Team Booster e sono state tradotte in italiano nei termini di: Agilità, Relazioni interpersonali, Gestione del team, Coordinamento, Decisione, Comunicazione, Monitoraggio e Feedback, Condivisione delle conoscenze.

Agilità	Capacità del team di adattarsi ai cambiamenti che emergono nel compito collettivo da svolgere.
Relazioni interpersonali	Capacità del team di ottimizzare le interazioni interpersonali attraverso la risoluzione dei conflitti, la cooperazione e la creazione del morale del team.
Gestione del Team	Capacità del team di organizzare, pianificare, assegnare, i compiti e di trovare motivazioni per la loro realizzazione.
Coordinamento	Capacità del team di condividere le risorse, le attività e le conoscenze per garantire la finalizzazione dei compiti in modo rapido ed esauritivo.
Decisione	Capacità del team di raccogliere e di integrare le informazioni, identificare le alternative scegliere le soluzioni e valutarne le conseguenze.
Comunicazione	Capacità del team di scambiare efficacemente le informazioni.
Monitoraggio e feedback	Capacità del team di cercare e ricevere feedback con chiarimenti sul compito collettivo da svolgere.
Condivisione delle conoscenze	Capacità del team di condividere delle conoscenze sia a livello di ambiente sia a livello di dinamiche del team stesso.

Per riuscire a passare operativamente dalla dimensione individuale a quella collettiva, le dimensioni comportamentali individuali – che influiscono sugli otto processi precedentemente identificati – sono state considerate e lette in coerenza con il modello dalla *Traits Activation Theory*²³. Nel modello Team Booster le dimensioni comportamentali che combinate costituiscono gli ingredienti della performance collettiva sono dieci: Espressività, Serenità, Assertività, Ascolto, Metodo, Ingegnosità, Cooperazione, Perseveranza, Engagement collettivo e Direttività.

La teoria sostiene che gli individui preferiscono lavorare con chi favorisce la propria espressione. L'attrazione interpersonale è collegata in alcuni casi alla complementarietà/somiglianza, mentre in altri casi alla diversità.

Le dimensioni comportamentali sono lette in interazione tra di loro, andando quindi a verificare la compatibilità/ incompatibilità delle stesse.

Ad esempio: l'adattamento degli individui attraverso l'integrazione deriva da una similitudine delle caratteristiche di personalità, mentre l'adattamento attraverso la complementarietà deriva dalla diversità di caratteristiche che soddisfano le necessità reciproche.

Possiamo affermare che la composizione dei team impatta sui processi, ma per comprendere in quale modo la competenza collettiva si esplicita abbiamo bisogno di sapere come gli individui si 'attiveranno' nel lavoro comune, cioè se effettivamente opereranno in modo sinergico oppure no.

Per determinare i livelli delle soglie di performance sono stati compiuti studi su una popolazione empirica di gruppi formati da 2/3/5/10/15/20 persone (testando 50 gruppi per ogni tipologia). I risultati hanno permesso così di ottenere delle soglie differenziate in funzione della dimensione del gruppo.

Questi quattro pilastri: la performance come processo, l'aggregazione, l'attivazione dei tratti individuali e una 'ponderazione' che tiene conto della numerosità dei componenti del team, sono gli elementi determinanti che consentono a Team Booster di correlare le competenze collettive ai processi della performance.

Dal punto di vista pedagogico lo strumento è concepito per favorire i processi di sviluppo del team. Nelle situazioni in cui è stato utilizzato, si è dimostrato prezioso nel favorire l'engagement collettivo. La possibilità di lavorare coralmente con il gruppo, considerato unitariamente come fosse un unico organismo, ha consentito di superare il timore del giudizio individuale derivante dal confronto con gli altri componenti del team, evitando inoltre di suscitare giudizi di colpevolizzazione in team 'complessi' e conflittuali.

Nel percorso metodologico di Team Booster l'unica persona per la quale viene fornito un report individuale di approfondimento è il team leader. Questo report mette in relazione il profilo delle sue competenze manageriali e le aree di performance del gruppo, evidenziando i suoi punti di forza e le sue aree di miglioramento.

4. Presentazione del report Team Booster© in sintesi

Team Booster è uno strumento *web based*. Il consulente o il coach abilitato all'utilizzo della piattaforma invia a ciascun partecipante un link riservato per la compilazione della *survey*. I componenti del team dovranno compilare due questionari. Il primo, *Opinion*, permette di esprimere la propria visione del gruppo. Il secondo, *Echo*, permette di ricavare il profilo individuale delle dimensioni comportamentali e motivazionali.

Il report che si ricava a seguito di queste compilazioni fornisce una visione globale e dettagliata dei processi specifici al gruppo ed è personalizzato per ogni team. Questo è valutato su otto aree che sostengono la performance collettiva: Agilità, Relazioni interpersonali, Gestione del team, Monitoraggio e feedback, Condivisione delle conoscenze, Comunicazione, Coordinamento, Decisione. I processi vengono dunque misurati secondo la logica di aggregazione/attivazione dei tratti, grazie ad un algoritmo che combina le dieci dimensioni comportamentali elaborate attraverso il questionario *Echo*.

Il report è suddiviso in quattro parti: Opinione dei componenti sulla performance del team, Risorse del team che favoriscono la performance collettiva, Coesione e conflitto nel team, Challenge di sviluppo per il team e il team leader.

Per ciascuna di queste, di seguito, sono state estrapolate alcune figure esplicative dei risultati.

- Per ognuno degli otto processi che Team Booster monitora vengono evidenziati gli indicatori comportamentali che lo definiscono. Nell'esempio sottostante, il report fornisce il tasso di copertura di una delle aree di sostegno alla performance collettiva ed evidenzia inoltre le dimensioni comportamentali che la influenzano.



Coordinamento



Capacità del team di condividere le risorse, le attività e le conoscenze per garantire la finalizzazione dei compiti in modo rapido ed esaustivo.

Ingegnosità: dà prova di flessibilità nel sapersi adeguare.

Serenità: il tuo team è rilassato nella strutturazione della propria attività.

Engagement collettivo: i componenti del team si assumono completamente le proprie responsabilità individuali.

Perseveranza: il tuo team dimostra probabilmente poca coerenza nel perseguimento degli obiettivi previsti.

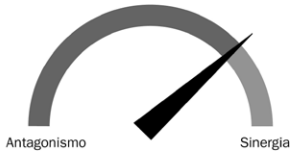
Metodo: è poco rigoroso nel monitorare quanto previsto e preferisce dar spazio all'improvvisazione.

- L'algoritmo elabora i risultati delle dimensioni comportamentali individuali in termini di attivazione/integrazione. Offre quindi una lettura dinamica delle relazioni tra i componenti dei team, intesi come variabili di un sistema, in coerenza con le teorie di Kurt Lewin.

Coesione e conflitto nel team

Come interagisce il mio team?

Ogni quadrante rappresenta l'indicatore della coesione o del conflitto nel team a livello di clima (Essere insieme), di attività (Fare insieme) e di strategia (Andare lontano, insieme).



Fare insieme

Il tuo team si affida ai propria assi nella manica per creare delle sinergie. Ricerca l'efficacia attraverso la complementarità, la suddivisione dei ruoli e l'attribuzione chiara delle responsabilità. La distribuzione dei compiti, la pianificazione e l'organizzazione costituiscono delle preoccupazioni per il team, che considera le sinergie come un motore della performance collettiva. La gestione attenta dei fascicoli in comune nel rispetto degli usi e delle regole di funzionamento rappresenta un vero e proprio asso nella manica per incrementare i fattori di successo e di concretizzazione secondo le previsioni.

- Le challenge, personalizzate per ogni team, sono proposte gerarchicamente in funzione delle aree meno 'presidiate'. Per ognuna di esse sono elencati dei suggerimenti operativi, cioè una serie di attività che il collettivo potrebbe mettere in atto per migliorare i processi organizzativi indicati e la performance.

Challenge per il team e per il team leader

Quali sono le leve di sviluppo del mio team?

Le 3 challenge di seguito sono ordinate in modo gerarchico in base al livello di difficoltà. La prima rappresenta la sfida più importante per il team e per il team leader.

- 1 MONITORAGGIO E FEEDBACK
- 2 RELAZIONI INTERPERSONALI
- 3 GESTIONE DEL TEAM

Monitoraggio e feedback

Se le attività del tuo team esigono un monitoraggio rigoroso della performance, potresti affidarti ai seguenti consigli:

- Controllare lo stato di avanzamento (checklist, ripresetto delle procedure).
- Rispettare la pianificazione delle modalità di condivisione rispetto all'efficacia del team.
- Analizzare i risultati e le differenze rispetto ai criteri della performance (KPI...).
- Notare i problemi di coordinamento ricorrenti.
- Identificare nuove soluzioni e misure correttive.
- Favorire una cultura dello scambio top-down e bottom-up con l'obiettivo di coinvolgere ciascun componente del team in un percorso di miglioramento continuo.
- Utilizzare la tecnica "Start-Stop-Continue" (Avvia-Stop-Continua) per formulare feedback regolari per i colleghi.

- Nella tabella di sintesi seguente è possibile vedere la correlazione tra le dimensioni comportamentali del team e l'impatto che esse hanno sulle otto aree di processo. Le sfumature di grigio della tabella, che si riferiscono ai diversi colori del report, indicano l'intensità con la quali sono presenti nel gruppo.

Tabella 2 – I risultati dell'attività di lavoro con i team nella prospettiva della formazione e del coaching.

	Agilità	Relazioni interpersonali	Gestione del team	Coordinamento	Decisione	Comunicazione	Monitoraggio e feedback	Condivisione delle conoscenze
Espressività		●				●		●
Serenità	●			●	●		●	
Assertività	●				●			
Ascolto		●				●		●
Metodo			●	●			●	
Ingegneria	●		●	●		●		
Cooperazione		●					●	●
Perseveranza			●	●			●	
Engagement collettivo	●		●	●	●			
Direttività		●			●	●		●

Team Booster è stato messo online, sulla piattaforma web di PerformanSe, nel 2014. Da allora consulenti e coach lo hanno utilizzato nei processi di sviluppo dei gruppi nell'ambito di diversi settori: terziario e servizi, grande distribuzione organizzata (GDO), meccanica, farmaceutico e altri.

I team sono stati diversi per numerosità dei componenti. Le richieste di lavorare con questa metodologia sono state motivate dalla volontà, la maggior parte delle volte dei team leader stessi, di poter aver strumenti efficaci che li aiutassero a sviluppare meglio i processi organizzativi e di favorire la crescita professionale dei collaboratori.

Riportiamo di seguito due *case history* significative realizzate in settori diversi che esplicitano come lo strumento può essere integrato nelle pratiche delle risorse umane e divenire elemento propulsore nello sviluppo dei gruppi di lavoro.

4.1 Il team di progetto

L'impresa è una delle principali realtà nel panorama della grande distribuzione organizzata (GDO).

Il cambiamento che l'azienda sta attraversando, dovuto all'incremento dell'attività, con l'apertura di nuovi punti vendita, e al mutamento degli stili di vita e consumo, ha portato i vertici aziendali a riflettere su quale fosse il modello organizzativo pertinente rispetto a questi nuovi scenari.

L'organizzazione per team di progetto è sembrata una scelta coerente. Per introdurre questo nuovo approccio, nettamente differente dal precedente di stampo più verticistico, l'azienda ha deciso di attivare un team di progetto con un duplice obiettivo: da un lato quello di sperimentare la nuova modalità operativa, dall'altro di individuare le linee guida per la futura organizzazione.

Il gruppo è composto dai responsabili delle diverse funzioni (ICT, risorse umane, commerciale, marketing ecc.). È stato individuato un team leader col ruolo di coordinamento e parallelamente la direzione risorse umane ha deciso di introdurre dei processi formativi, sulla dimensione del collettivo, rivolti ai responsabili delle funzioni.

In questo contesto è sembrato interessante sperimentare la metodologia Team Booster con una duplice finalità. Innanzi tutto per conoscere e misurare l'impatto della metodologia sul contesto culturale e organizzativo specifico dell'azienda e, parallelamente di permettere al gruppo di conoscersi meglio (i singoli si conoscevano come referenti di funzione ma non come gruppo) e accelerare così il processo di integrazione e costruzione del team.

La *survey* Team Booster ha evidenziato quali degli otto processi mappati fossero già fluidi o spontaneamente agiti e quali fossero invece le aree di maggiore attenzione sulle quali individuare fin da subito i correttivi.

Per questo gruppo in particolare, le aree da sviluppare riguardavano la condivisione delle conoscenze e la capacità di implementare azioni di monitoraggio e feedback.

4.2 La direzione di stabilimento

Questa seconda esperienza è stata condotta in un'impresa operante nel settore della meccanica. L'azienda è leader a livello mondiale nella produzione di motoriduttori.

In seguito alla crisi che ha colpito in modo generalizzato il settore, questa realtà ha iniziato un processo di ristrutturazione con l'obiettivo di migliorare i processi produttivi (*lean production*) e organizzativi.

La richiesta intervento sul team del *plant* è nata dalla direzione risorse umane che ha evidenziato una difficoltà di integrazione tra il nuovo direttore di stabilimento e i suoi riporti diretti; persone storicamente già abituate a lavorare insieme, con modalità rodiate ma poco sinergiche.

In questo caso il lavoro con lo strumento Team Booster si è inserito in un processo di formazione e di *team coaching* più duraturo, finalizzato ad accompagnare il gruppo a diventare un team.

I risultati sono serviti da base per individuare e programmare le sessioni di *team coaching* successive. In particolare si è lavorato sulle *challenge* per il team ma, soprattutto, sugli aspetti di maggiore vigilanza che il team leader avrebbe dovuto monitorare per favorire la crescita e l'evoluzione della sua squadra.

5. Conclusioni

Attraverso l'approccio sistemico, potremmo paragonare il team ad una cellula di un organismo più vasto che è l'azienda. Così come la cellula è in relazione con l'ambiente esterno attraverso il processo di omeostasi^s e, grazie a questo, mantiene il suo equilibrio e la sua integrità, le otto aree a cui facciamo riferimento con il modello Team Booster hanno la medesima finalità. Apertura all'ambiente, controllo/chiusura, regolazione/integrazione evidenziano gli elementi di processo attraverso i quali il gruppo si relaziona e mantiene il suo equilibrio. Lavorare sul collettivo attraverso queste dimensioni e sulle aree di sviluppo comuni porta a due risultati: migliorare la prestazione del team nel suo insieme e, contemporaneamente, favorire nuovi apprendimenti individuali che si traducono in nuove competenze proprie a ciascun partecipante.

Dobbiamo pensare che la competenza individuale è condizionata dalla cultura acquisita in una specifica situazione di lavoro e che i modelli di pensiero e i comportamenti sono spesso l'espressione dell'identità culturale sviluppata in questo contesto. Ciò porta, da un lato, a formare nuove identità di mestiere, dall'altro, a spiegare i comportamenti e la forza con la quale questi possono incidere sulle relazioni di gruppo e sui fenomeni d'influenza tra gruppi. In questo senso. Il team è influenzato dalla cultura dell'impresa, ma al tempo stesso vi contribuisce consentendo la formazione di un ambiente favorevole alla crescita professionale dell'individuo.

Per queste ragioni, la gestione delle competenze collettive ha un impatto diretto e positivo sugli apprendimenti dei singoli partecipanti, a condizione che essa sappia valorizzare la diversità, perché non esiste un solo modo di comportarsi e di riuscire in uno stesso mestiere.

Note

- 1 P. Serreri, M. Alberici, *Perseo personalizzare e orientare*, Franco Angeli, Milano 2010.
- 2 H. Kagermann, J. Helbig, A. Hellinger, W. Wahlster, *Recommendations for implementing the strategic initiative Industry 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; Final report of the industrie 4.0 Working Group*, Forschungsunion, 2013.
- 3 F. Butera, *La nascita della sociologia dell'organizzazione alla Olivetti: le Scienze dell'Organizzazione in Italia e il loro futuro*, «Studi Organizzativi», 2, 2016.
- 4 F. Butera, G. de Witt, *Valorizzare il lavoro per rilanciare l'impresa – La storia delle isole di produzione alla Olivetti negli anni '70*, il Mulino, Bologna 2011.
- 5 Ivi, pp. 119-120.
- 6 Ivi, p. 120.
- 7 P.C. Bottino in F. Novara, R. Rozzi, R. Garruccio, *Uomini e lavoro alla Olivetti*, Bruno Mondadori, Milano 2015.
- 8 . Salas, N.J. Cooke, M.A. Rosen, *On Teams, Teamwork, and Team Performance: discoveries and developments*, «Human Factors», L (3), 2008, pp. 540-547.
- 9 D.G. Ancona, H. Bresman, K. Kaeufer, *The comparative advantage of X-Teams*, «MIT Sloan management review», Spring 2002.
- 10 Salas, Cooke, Rosen, *On Teams, Teamwork, and Team Performance: discoveries and developments*, cit.
- 11 F. Depuich, *L'émergence des compétences collectives, vers une gestion durable*, <<http://www.cairn.info>>, 2011.
- 12 *Ibidem*.
- 13 *Ibidem*.
- 14 D. Retour, C. Kromer, *La compétence collective, malloclé de la gestion des compétences*, Facef pesquisa, 2011.
- 15 G. Le Boterf, *De la compétence*, Editions d'Organization, 1994.
- 16 B. Tuckman, M.A.C. Jensen, *Stages of small group development revisite*, «Group and Organization studies», II (4), 1977.
- 17 W. Schutz, *L'Élément Humain – comprendre la lien entre estime de soi, confiance et performance*, IterEditions, Paris 2006.
- 18 PerformanSe è stato uno dei primi editori in Francia, nel 1988, a sviluppare strumenti online per la valutazione delle competenze comportamentali e motivazionali ed è oggi uno dei leader di settore in Europa. Il modello, originale, di valutazione delle competenze comportali che ha sviluppato prende avvio dall'integrazione di tre teorie: quella delle *big five*, quella motivazionale di Mc Lelland e quella sistemica (Scuola di Palo Alto), la cui interpretazione rigorosa è alla base delle chiavi di lettura del modello. Sul piano dello sviluppo informatico, i ricercatori di PerformanSe si sono basati su studi sull'intelligenza artificiale resi operativi attraverso una collaborazione scientifica con l'Università Politecnica di Nantes. Per informazioni più approfondite, circa gli strumenti o la dimensione scientifica del modello, si può far riferimento al sito <<http://www.performanse.com>> e agli estratti degli studi di validazione che la società mette a disposizione.
- 19 R.L. Moreland, J.M. Levine, *Problem identification by groups*, in S. Worchel, W. Wood, J.A. Simpson, *Group process and productivity*, Sage, Newbury Park (CA) 1992.
- 20 S.T. Bell, *Deep level composition variables as predictors of Team Performance: a Meta-Analysis*, «Journal of Applied Psychology», XCII (3), 2007.
- 21 J.A. Cannon-Bowers, S.I. Tannenbaum, E. Salas, C.E. Volpe, *Defining competences and establishing Team training requirements, Team effectiveness and decision making in organizations*, Pfeiffer, 1995.
- 22 *Ibidem*.
- 23 R.P. Tett, D.D. Burnett, *A personality trait-based interactionist model of job performance*, «Journal of Applied Psychology», 2003.

Industria 4.0 e WCM. Appunti sul lavoro umano: digitalizzazione globale e partecipazione

Roberto Bennati

1. Premessa

Nell'attuale evoluzione industriale il lavoro umano sembra mantenere e sviluppare i contenuti essenziali di identità, autonomia, competenza e cooperazione. Oggi l'evoluzione industriale, e non solo, determina cambiamenti digitali che trasformano in profondità i prodotti e i processi produttivi, i quali si diffondono e connettono dentro e fuori la fabbrica. Il luogo di lavoro diviene un nodo della rete globale, ovvero la fabbrica è sempre più digitalizzata e connessa nelle funzioni e piattaforme operative. Il lavoro industriale 4.0 si sviluppa con macchine e attrezzature digitali a complessità crescente e con una esigenza continua di apprendimento, di elevata variabilità delle attività e relazioni in rete con gli altri lavoratori, i prodotti e i processi. Ma le tecnologie, per quanto veloci e 'intelligenti', hanno ancora bisogno di lavoratori che siano motivati a partecipare e abbiano la passione per le soluzioni 'creative' ed efficienti dei problemi. Per questo obiettivo da anni le imprese italiane intervengono nell'organizzazione cercando di implementare il 'modello Toyota' e alcune di loro lo supportano con il sistema WCM.

2. La complessità del lavoro

Nella prospettiva dell'organizzazione aziendale digitale globale di quale lavoro si parla? Nel contesto che stiamo osservando è il lavoro umano che produce l'incremento del valore nel tempo della trasformazione diretta o indiretta. Questa trasformazione sembra essere tale solo quando sussistono alcune condizioni: 1) quando il lavoratore non è subordinato al compito né alle macchine, materiali o algoritmiche, ed ha autonomia regolata nei ruoli che gli sono assegnati; 2) quando ha sufficienti competenze ed esperienze per valutare quantità e qualità dei risultati e dei processi eseguiti; 3) Quan-

do il lavoro di controllo, apprendimento e regolazione, è nel suo perimetro di potere decisionale e nella capacità di reggere la responsabilità nell'arco temporale dei processi; 4) quando il lavoro specialistico/disciplinare, relazionale e di apprendimento è dimensionato coerentemente con il livello di complessità e variabilità del prodotto/processo; 5) quando i contenuti del lavoro mentale richiesto sono coerentemente dimensionati con la fatica delle prestazioni cerebrali quantitative e qualitative eseguite.

In questo variegato territorio della coppia competenze/prestazione la complessità delle attività assume una pluralità di forme in rapporto alla complessità dei prodotti e dei processi produttivi, forme che possono avere almeno due dimensioni: 1) una complessità di sistema, 2) una complessità disciplinare di campo osservata con parametri di ampiezza, profondità e verso. Inoltre le due dimensioni possono operare in parallelo quando la complessità coniuga la dimensione sistemica e quella di campo, e ciò può verificarsi quando osserviamo sistemi di competenze multidisciplinari e trasversali o anche definite *soft skills* (competenze relazionali, di affrontamento, di organizzazione ecc.). L'insieme delle diverse complessità non sembra essere costituito da distinzioni rigidamente separate, ma da diversi modelli che non sono in conflitto, che si integrano e delimitano ognuno diversi metodi per analizzare e interpretare la complessità del lavoro eseguito sul prodotto e nel processo produttivo. In termini esemplificativi, quando osserviamo le competenze all'interno della complessità del sistema prodotto possiamo individuare alcuni livelli di struttura: la numerosità delle parti, le loro tipologie tecnologiche (meccaniche, elettriche, software ecc.), le diverse funzionalità tipologiche, le relazioni-conessioni e l'insieme operativo, il tutto, del sistema. Nell'attività operativa del lavoratore entrano in gioco le competenze specialistiche e trasversali che hanno normalmente una complessità sistemica e di campo per l'insieme delle componenti professionali. Se ad esempio osserviamo lo specialista elettrico, le sue competenze sono visibili in rapporto alla dimensione del sistema elettrico e all'ampiezza e alla profondità dei saperi agiti, e in quali versi sono affrontati i dettagli nel campo micro e le strutture macro, tutto ciò può essere osservato nelle competenze specialistiche polivalenti e sistemiche trasversali.

3. Industria 4.0 e World Class Manufacturing

Nella parziale cornice del lavoro sopra descritta si intravede l'integrazione fra le attuali e prossime tecnologie digitali e l'organizzazione del lavoro introdotta con il modello Toyota. Perché il modello organizzativo Toyota? Oggi la maggioranza delle medie e grandi aziende industriali, e non solo, interpretano e applicano in modo abbastanza differenziato il modello organizzativo progettato e implementato dall'azienda automobilistica giapponese. Ormai da anni gli scaffali delle biblioteche universitarie e delle librerie manageriali e sindacali contengono testi nei quali decine di autori si sono

esercitati nel descrivere la storia, i criteri applicativi e i punti strategici essenziali del sistema, ma forse ancora oggi il nucleo centrale, il motore della macchina organizzativa Toyota, non è stato del tutto decodificato e compreso. Alcuni autori sembrano avere identificato la chiave di volta del modello nella capacità dell'azienda di governare il lavoro umano individuale e collettivo (il team) all'interno delle specifiche aree e reti di prodotto/mercato e di processo produttivo locale e globale. Un esempio italiano di applicazione del modello Toyota è presente nel Contratto Collettivo Specifico di Lavoro (CCSL) del gruppo FCA, nel quale è visibile una applicazione del World Class Manufacturing (WCM) in forma sintetica e accompagnato da altri sistemi, uno dei quali è l'Ergo-UAS (allegato tecnico n.1) descritto in modo abbastanza analitico. Al centro del WCM è posta la prestazione del lavoratore, la quale, nell'ottica dell'integrazione fra le tecnologie digitali di Industria 4.0 (da qui in avanti I 4.0), col WCM stesso e l'Ergo-UAS, è sottoposta a nuove modalità di controllo e misura del lavoro umano erogato, per tutti i ruoli operativi e gerarchici presenti nei processi produttivi. Nell'orizzonte di FCA i criteri portanti del WCM-'Toyota Yamashina' sono il complemento strategico dell'insieme di tecnologie digitali che richiedono competenze di controllo, di decisione e di creatività sempre più complesse e all'altezza di comprendere e governare l'automazione digitalizzata. Nel formato FCA il WCM sembra basato su alcuni concetti Toyota: 1) la qualità totale, 2) l'azzeramento degli sprechi e l'efficienza dei montaggi e 3) il processo produttivo sincronizzato con il *just in time*. In parallelo i concetti trovano il supporto di alcuni principi fondamentali: a) il coinvolgimento e la partecipazione di tutte le persone, b) il miglioramento di metodi, di strumenti, di standard e di tecnologie dei processi, c) il miglioramento delle attività che generano valore economico. Un punto essenziale del sistema è costituito dal lavoro delle *persone* che devono essere attivamente coinvolte affinché l'"intelligenza" e la 'creatività' siano cristallizzate come valore nel prodotto-processo. Sembra abbastanza evidente che il lavoro umano è il pilastro strategico che richiede un insieme di strumenti sociali aziendali al fine di avere i lavoratori sotto il controllo e comando gerarchico dell'impresa. Quindi il punto chiave è costituito dal coinvolgimento di tutti i lavoratori e delle loro esperienze (operai, impiegati e gerarchia) attraverso l'attivazione di un sistema di metodi che impediscano 'lo spegnimento del cervello del lavoratore' o meglio che lo attivino ad alti livelli di prestazione mentale. Per questo fine, in Toyota e in FCA, abbiamo osservato l'attivazione di catalizzatori quali la motivazione, l'identificazione con l'impresa, l'azienda come una comunità di 'liberi imprenditori', la competizione con il nemico esterno (e anche interno) alla comunità. Il risultato deve consistere in miglioramenti sui punti seguenti: partecipazione attiva, cooperazione volontaria, lavoro in team, pensiero propositivo, interpretazione proattiva del ruolo, relazioni con (tutti) i colleghi ecc. L'era in cui 'l'operaio era pagato per eseguire e non per pensare' sembra essere definitivamente finita, e seppure con la necessaria riscrittura, questa

espressione valeva per tutti gli altri lavoratori che non erano operai di linea. Il fondamentale cambiamento toyotista in Fiat-FCA è il risultato di un processo di ristrutturazione organizzativa introdotto nelle relazioni industriali e portato a sintesi nel CCSL. Il punto di criticità in Fiat è sempre stato il rapporto fra azienda e lavoratori in relazione al conflitto e alla democrazia in fabbrica. Fin dai tempi dell'approccio alla 'qualità totale' l'azienda pensava che l'applicazione del modello Toyota dipendesse molto dal tipo di sindacato operante in azienda. Si riteneva che il modello sindacale militante e indipendente non permettesse relazioni industriali cooperative e partecipative fondate sul principio del mutuo sostegno fra lavoratori e manager. Questo processo di normalizzazione delle relazioni industriali in Toyota avvenne e fu la condizione affinché la rappresentanza sindacale fosse integrata nel sistema aziendale. In Fiat-FCA il cambiamento delle relazioni industriali è oggettivamente avvenuto con l'applicazione del CCSL, ma rispetto a Toyota il sindacato militante e indipendente non è mai stato totalmente azzerato. Quindi la situazione FCA rappresenta oggi un modello di relazioni ibride che consente ancora un certo livello di dialettica sindacale che potrebbe consentire un livello di prestazione migliore per i lavoratori e per l'azienda. Per Fiat-FCA il binomio tecnologie digitali e tecniche organizzative giapponesi è in campo da anni, dalla fabbrica integrata di Cassino all'automazione di Pomigliano, con risultati che variano in rapporto ai diversi punti di vista. Ma oggi la disponibilità di tecnologie digitali I4.0 potrebbe consentire di migliorare l'applicazione del CCSL nelle linee di montaggio e in altre postazione soggette ai tempi assegnati in riferimento al capitolo Ergo-UAS. I lavoratori vincolati potrebbero usufruire di un piccolo tablet tutor online da polso con le operazioni di ciclo di lavoro dettagliato, i relativi tempi, il layout e i metodi di montaggio e della polivalenza sulle postazioni; il montatore potrebbe usufruire on line dell'analisi ergonomica dettagliata Eaws e delle figure ergonomiche problematiche; il glossario delle domande e risposte standard di postazione online; l'inserimento diretto di suggerimenti online ecc. Questa tecnologia potrebbe anche apportare miglioramenti sulla qualità dell'attività di montaggio e incrementare l'apprendimento e la flessibilità operativa dei montatori. Quanto osservato non rappresenta nessuna novità, sarebbe solo una applicazione operativa di quei diritti formali presenti nel CCSL.

4. Industria 4.0 e rapporto uomo-macchina

Lo scenario aperto dal progetto di Industria 4.0 introduce criteri di evoluzione dei processi produttivi e dei prodotti che genera, come appare ovvio, problemi e opportunità ancora non del tutto esplorati. L'idea che enormi quantità di utensili, strumenti, attrezzature, macchine, banche dati, computer, piattaforme ecc. saranno connessi presuppone che micro o macro oggetti materiali e immateriali potranno 'parlarsi', ovvero scambiare dati in forma digitale. I temi di digitalizzazione, di connessione e dei relativi al-

goritmi che faranno funzionare tutti i sistemi aprono alcune domande che sembrano significative per chi si pone il problema del futuro del lavoro: perché connettiamo i dispositivi e per quali obiettivi? Quali software costruiscono i dati, li memorizzano e li elaborano? Quale sarà il ruolo del lavoro umano all'interno di questa gigantesca rete di sistemi? In questa prospettiva l'incertezza sembra farla da padrona e gli utilizzatori che sono oggi sulla frontiera della tecnologia devono comunque sostenere gli obiettivi classici del profitto economico e del potere per il mantenimento della posizione dominante sul mercato. Oggi le prime criticità inerenti la natura del lavoro, la condizione di lavoro e il rapporto dei cittadini con la rete cominciano con fatica a fare capolino sulla scena globale. Il primo tema inerisce il nesso tra il livello di conoscenza diffusa, ovvero la conoscenza nel livello sociale, e la competenza nel piano del lavoro industriale, e non solo per questa tipologia di settore. Da un punto di vista diverso possiamo porci la domanda: fino a quale dimensione sociale e produttiva i cittadini e i lavoratori (forse già oggi la maggioranza) possono operare e connettersi come 'apprendisti stregoni' di sistemi dei quali possiedono solo una piccola e superficiale conoscenza? Il tema della conoscenza richiama i sistemi e i processi di apprendimento che i cittadini-lavoratori normalmente sviluppano e applicano durante la vita lavorativa. Il secondo tema riguarda il livello di controllo che, in particolare, i lavoratori possono esercitare operando con questi sistemi nei processi di produzione. Le macchine e gli algoritmi digitali connessi possono raggiungere dimensioni di complessità sistemica in cui gli addetti rischiano di perdere notevoli contenuti di governo e controllo; si pensi ai grandi aerei da trasporto passeggeri e ad alcuni incidenti che hanno creato significativi interrogativi in merito alla delega verso la macchina informatica/algoritmica nel rapporto uomo-macchina. Ma il punto critico sembra essere determinato dai principi di progettazione delle macchine e dei sistemi, perché il disegno e la dimensione delle funzioni di controllo e di trasparenza degli algoritmi dovrebbero essere subordinati a criteri di controllo, che rendano prioritario il dominio del lavoratore sulla macchina e non la sua subordinazione. La generalizzazione del concetto apre un orizzonte di democrazia e trasparenza dei sistemi complessi, un solo esempio: quale è oggi il livello di democrazia, di libertà, di appropriazione di informazioni e di sicurezza del sistema Internet?

4.1 Conoscenza e apprendimento

Oggi il binomio conoscenza-apprendimento pare subire, per la stessa volontà delle persone, un trasferimento o delega ai nuovi totem tecnologici polarizzati, da un lato nell'insieme essenzialmente composto da big data, *machine learning* e rete Internet e dall'altro da smartphone, tablet, Pc e applicazioni social. Anche in questo caso il problema non sembra essere la demonizzazione delle tecnologie o la introduzione di comportamenti neo-

luddisti per contenere gli effetti, ma riprendere socialmente in mano le redini dei processi, e decidere per quali fini sono realizzati questi apparenti prodigi tecnologici. Sembra chiaro che queste tecnologie non possono essere al servizio predominante della valorizzazione del capitale investito, da un gruppo relativamente ristretto di imprese globali. Quindi il profitto non può essere la sola variabile nella progettazione di queste formidabili tecnologie, ma altri criteri, sociali, dovranno entrare in campo al fine di mettere al centro la qualità della vita degli esseri umani e dell'ambiente terrestre (tecnologie geo-antropocentriche). Ed è proprio la natura di queste tecnologie a richiedere uno sviluppo esponenziale dei processi di accrescimento delle conoscenze, attraverso l'implementazione di una cultura dell'apprendimento diffuso nell'intero ciclo di vita dei cittadini-lavoratori. L'apprendimento non è più un importante episodio della vita pre-lavorativa, ma un processo continuo di sviluppo, per assumere dichiaratamente lo statuto di lavoro umano permanente. Esso determina elementi importanti di identità, e allo stesso tempo costa energia ed è generatore di fatica fisica e mentale che deve essere compresa in profondità e regolata nel tempo e nello spazio di lavoro. Un apprendimento di conoscenze che consentano la progettazione non solo di interfacce uomo-macchina amichevoli, ma che determini qual è il ruolo di macchine, algoritmi e reti, le quali devono essere delle protesi per le mani e il cervello, per non ritrovarci in un futuro prossimo a divenire noi le protesi 'stupide' di macchine 'intelligenti'. In questo quadro l'apprendimento si evidenzia come forza e valore strategico, che richiede tempo e una remunerazione più importante del lavoro produttivo diretto. L'apprendimento come tema non nasce oggi, è nato con l'uomo, che ora lo pone alla base del suo futuro. Quindi conoscenza e apprendimento non possono essere di proprietà di pochi privilegiati, perché la conoscenza è da sempre il risultato sociale dell'insieme di cervelli indipendentemente dal genio che fa la sintesi conclusiva e si guadagna il premio Nobel o un bonus aziendale.

4.2 Governo e controllo

Il governo e controllo dei prodotti e dei processi che li generano rappresentano per l'uomo una delle modalità per dominare con le idee la natura e trasformarla a suo uso e consumo, già da ieri eco-compatibile. La natura e le idee si manifestano anche nei prodotti industriali che sono generati da processi che contengono la traccia del lavoro immateriale, la prestazione e la fatica per controllare e decidere sui risultati. Anche la narrazione omerica dell'Odissea è un prodotto immateriale, ma il racconto nel testo scritto ha cristallizzato le idee nella materialità delle parole stampate che sono sotto il controllo della conoscenza del linguaggio e delle sue regole. Oggi si è aperta una strada importante nella costruzione duplicata dei prodotti, ieri l'idea/modello del prodotto stava solo nella mente del suo o dei suoi progettisti, domani, se sono vere le previsioni, dovremmo possedere il gemello

digitale e immateriale di qualsiasi prodotto. Sembra la metafora, supponendola semplice, dello specchio, da un lato c'è l'oggetto con la sua materialità, di fronte, nello specchio, c'è l'immagine gemella immateriale. In questa fase storica si è avviata la costruzione del gemello digitale del prodotto che dovrebbe contenere tutta l'informazione necessaria per la costruzione del gemello materiale. Ovviamente questo modello di processo/prodotto può applicarsi anche agli esseri umani con livelli di profondità delle informazioni descrittive che attualmente sono forse concepibili solo nella fantascienza. In questa fantasiosa e realistica direzione la complessità di modellizzazione digitale avanza con significativa velocità, e ciò sta avvenendo senza controllo, senza comprendere in profondità il rapporto causa-effetto, senza stabilire i principi sociali di governo. Non si tratta di creare freni allo sviluppo, in realtà sembra urgente non lasciare a un piccolo gruppo di imprese innovative le decisioni che riguardano il futuro degli umani e dell'ambiente terra. In questo senso il governo e il controllo sembrano possibili solo se verrà avviato un profondo sviluppo di conoscenza e apprendimento in tutti i contesti scolastici e lavorativi, che consenta a studenti e lavoratori di partecipare e cooperare al futuro con elevati livelli di 'presa di conoscenza cosciente', e di 'saper costruire il proprio punto di vista' coerente con i livelli attuali e prevedibili di evoluzione delle discipline scientifiche e sociali. Mentre già ora ci sono prodotti che hanno un loro modello digitale avanzato, le tracce che noi umani lasciamo nel mondo digitale rappresentano piccoli frammenti del nostro modello, ma non possiamo lasciare che la ricomposizione dei frammenti avvenga in totale assenza di controllo del soggetto proprietario e socialmente indipendente dal ruolo interpretato nel momento reale: studente, consumatore, lavoratore, precario, pensionato ecc. e, in particolare, nella differenza femminile o maschile. Quindi la progettazione del controllo e la delega alle macchine algoritmiche 'intelligenti' sembra essere un problema ancora aperto, insieme al tema di chi ha il comando gerarchico indiscutibile nel passaggio dalla modalità automatica a quella manuale; quando il soggetto è in rapporto con l'automazione digitale dei processi e nei prodotti ad alta informatizzazione digitale connessa.

5. Cinque riflessioni finali

- 1) Il WCM sembra che, in particolare nella versione originale e nel contesto dell'evoluzione di I4.0, sia un approccio interessante perché pone al centro il sapere e l'esperienza dei lavoratori nei territori organizzati che producono valore con la partecipazione, la cooperazione e l'identità soggettiva e collettiva dei lavoratori.
- 2) L'Industria 4.0 innalzando esponenzialmente la complessità tecnologica necessita di un numero crescente di lavoratori con alta capacità di trovare soluzioni a problemi sempre più complessi e diversi, in grado di operare con sistemi algoritmici complessi.

- 3) L'apprendimento sembra essere una componente essenziale del lavoro futuro e la scuola un settore quasi collaterale ai processi produttivi. In questo caso le porte girevoli strutturano il ciclo continuo alternato di formazione e lavoro dentro e fuori l'impresa. Non si sta affermando niente di nuovo, è questa fase di sviluppo che richiede alle precedenti modalità operative scolastiche e produttive di imprimere un significativo cambiamento per realizzare profitti che siano compatibili con l'ambiente e con il lavoro umano.
- 4) I modelli digitali progettati e gestiti in funzione delle loro proprietà, cioè del ruolo dei soggetti umani di possedere gli strumenti concettuali per comprenderli e governarli, e quindi della capacità di tenerli sotto il controllo decisionale e di responsabilità, ed infine di operare in processi nei quali i modelli digitali siano macchine subordinate.
- 5) L'insieme formato dai sistemi organizzativi di Taylor, Toyota, WCM, Ergo-UAS e tecnologici I 4.0 sono tutti sostenuti dal lavoro umano individuale e collettivo. In questo insieme costitutivo di strumenti produttivi i lavoratori hanno solo lo statuto di materia prima viva con capacità di parola, e le imprese normalmente, nel mondo, dettano unilateralmente le condizioni, nelle quali i lavoratori erogano la loro prestazione fisica. Quello che è assente è il riconoscimento che il lavoro umano non è una merce, che è costituito da soggetti, che ha il suo punto di vista individuale e collettivo, che ha il diritto di organizzarsi in sindacato e contrattare individualmente e collettivamente la prestazione di lavoro sotto tutela di leggi e contratti. Oggi pare esistere solo un esempio di sistema contrattuale che viene applicato a livello mondiale seppure con risultati diversi: è la *Charta dei rapporti di lavoro in seno al Gruppo Volkswagen*.

Bibliografia essenziale di riferimento

- Beltrametti L., Guarnacci N., Intini N., La Forgia C., *La fabbrica connessa*, Guerini e Associati, Milano 2017.
- Brynjolfsson E., McAfee A., *La nuova rivoluzione delle macchine*, Feltrinelli, Milano 2015.
- Cantoni V., Marchis V., Rovida E. (a cura di), *Storia della meccanica*, Pavia University Press, Pavia 2014.
- Charta dei rapporti di lavoro in seno al Gruppo Volkswagen*, Accordo fra Consiglio di Fabbrica Europeo Gruppo Volkswagen, Consiglio di Fabbrica Mondiale Gruppo Volkswagen e Consiglio di Amministrazione del Gruppo Volkswagen, Zwickau (Sassonia), 29 ottobre 2009.
- Domingos P., *L'algoritmo definitivo*, Bollati Boringhieri, Torino 2016.
- Falcone D., De Felice F., Petrillo A., *Il world class manufacturing*, McGraw-Hill, Milano 2014.
- FCA Group, Fim, Uilm, Fismic, Uglm, Aqcf, *Contratto Collettivo Specifico di Lavoro*, 2015-2018.
- Lacy P., Rutqvist J., Lamonica B., *Circular Economy*, Egea, Milano 2013.
- Liker J.K., Hoseus M., *Toyota culture*, Guerini Next, Milano 2017.
- Liker J.K., Attolico L., *Toyota way*, Hoepli, Milano 2015.
- Magone A., Mazali T., *Industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2016.
- McDonough W., Braungart M., *Dalla culla alla culla*, Blu Edizioni, Torino 2013.
- O'Neil, *Armi di distruzione matematica*, Bompiani, Milano 2017.
- Schonberger R.J., *World Class Manufacturing*, Franco Angeli, Milano 1987.
- Taylor F.W., *L'organizzazione scientifica del lavoro*, Etas Kompass, Milano 1967.

Tecnologia, imprenditorialità, futuro. Una controversia della Silicon Valley

Giuseppe Berta

I. Zuckerberg vs. Musk

Alla fine del luglio 2017 un'insolita controversia teneva banco nel mondo dell'high-tech americano, coinvolgendo in prima persona due *tycoons* ormai diventati figure dominanti nelle discussioni sulle linee di tendenza delle maggiori piattaforme tecnologiche e delle grandi imprese che ne sono la proiezione: erano l'artefice di Facebook Mark Zuckerberg e l'imprenditore che ha creato e guida Tesla, SpaceX e SolarCity, Elon Musk. Tutto nasceva da un'affermazione pronunciata da Musk a un incontro della National Governors Association, secondo cui, nonostante i suoi ripetuti segnali d'allarme, non c'era ancora consapevolezza dei pericoli derivanti dallo sviluppo delle tecnologie dell'automazione e dell'intelligenza artificiale: «[...] fin quando non si vedranno i robot in strada che uccidono la gente, non si saprà come reagire»¹. Immediata la replica di Zuckerberg, ben deciso a sottolineare la forza positiva della trasformazione tecnologica, che accusava Musk di essere una sorta di oppositore per partito preso – un *naysayer*, questa l'espressione usata –, le cui visioni apocalittiche erano addirittura «irresponsabili». Era Musk, tuttavia, a prendersi l'ultima parola, dicendo seccamente che la comprensione della materia di «Mark», col quale aveva già avuto uno scambio di opinioni, era «limitata».

Dunque due degli imprenditori più celebri al mondo, che si sono aggiudicata una reputazione solidissima come innovatori radicali, possono sostenere punti di vista radicalmente contrapposti circa lo sviluppo della tecnologia e le conseguenze a cui darà luogo. L'uno, Musk, si spinge addirittura a tratteggiare uno scenario che, con l'incremento dell'intelligenza artificiale e della robotica, va persino oltre la profezia consegnata da Stanley Kubrick a uno dei suoi capolavori più noti, *2001: Odissea nello spazio* (1968), il film in cui il regista e il suo sceneggiatore Arthur C. Clarke avevano immaginato

che il supercomputer di bordo HAL 9000 potesse ribellarsi alla volontà degli astronauti su una navicella spaziale in viaggio verso Giove. L'altro, Zuckerberg, enfatizza al contrario tutto il potenziale progressivo dell'avanzamento tecnologico, in grado di moltiplicare opportunità di incivilimento.

È chiaro, come è stato osservato², che questa distanza abissale non si rifà soltanto a visioni del mondo che stridono per la loro difformità, ma a strategie che si incorporano in simbologie e messaggi aziendali destinati a creare consenso per programmi di espansione radicalmente divergenti, dissimili come può essere il colosso Facebook rispetto alle imprese tecnologiche fondate da Musk. Le parole che sono impiegate perdono così di consistenza e di significato, acquistando un valore meramente evocativo, utile in primo luogo per segnare delle prese di posizione. Termini come intelligenza artificiale per il modo in cui sono correntemente impiegati non significano più nulla, proprio come «algoritmo», divenuto a tal punto polisemico e allusivo da non indicare più nulla di reale e di specifico³. Anche i riferimenti di cui si sono avvalsi Zuckerberg e Musk risultano generici, sicché c'è da interrogarsi sul perché, alla fin fine, persino la materia effettiva del loro contendere resti sfuggente. All'interno del campo degli innovatori e dei guru della tecnologia, di coloro perciò che dovrebbero appartenere alla medesima realtà, si manifestano differenze incolmabili che rimandano alla natura delle loro diverse attività imprenditoriali. Esistono tanti modi di essere imprenditori entro l'universo dell'high-tech che non possono essere unificati da nessuna presunta radice comune. Anche la Silicon Valley si è convertita in un simbolo astratto, che prescinde dalle esperienze imprenditoriali e dalle forme d'impresa sviluppatasi in quell'area del territorio californiano. Così Zuckerberg e Musk appartengono soltanto *prima facie* allo stesso universo e quando ricorrono alle stesse espressioni intendono di fatto questioni e, come usa dire oggi, modelli di business diversi. I loro profili come imprenditori e le prospettive di sviluppo che pongono davanti a sé non hanno denominatori comuni, al pari di quanto costituisce la base delle loro attività.

Al momento della polemica che li ha divisi, 'Zuck' e Musk avevano età, storie, ricchezza, interessi e ambizioni che non si prestavano a essere posti sull'identico piano. Conviene ricapitarli sommariamente, per comprendere le ragioni di un confronto che soltanto in apparenza si è nutrito di questioni di principio. Se un elemento unificatore si vuole rintracciare, esso sta nell'intenzione dichiarata di cambiare il mondo attraverso la diffusione delle innovazioni. Per Zuckerberg, come vedremo, la tecnologia è al servizio del progetto di connettere il mondo nella misura più ampia che sia possibile. Per Musk il mondo diverrà migliore non solo mediante la diffusione dei suoi prodotti, ma generalizzando l'impiego dell'elettricità come fonte di energia e, soprattutto, inducendo il pianeta a uscire dai suoi confini fisici attuali.

Per perseguire il suo scopo, Zuckerberg ha lottato per rafforzare il controllo sulla propria creatura, mentre all'opposto Musk ha assicurato una forma di accesso libero (*open source*) per la tecnologia che ha sviluppato, con

l'intento di incentivare la sua applicazione. Nel 2016 il giro di affari di Facebook, accresciutosi con una progressione imponente, era di 27,6 miliardi di dollari, laddove le imprese di Musk realizzavano circa 7 miliardi. A trentatré anni d'età Zuckerberg aveva raggiunto una ricchezza netta di 58,6 miliardi di dollari, che lo poneva nella quarta posizione fra gli uomini più ricchi al mondo. A quarantasei anni Musk stava più in basso nella gerarchia dei più abbienti perché 'valeva' 14 miliardi. Infine, Zuckerberg è incomparabilmente più celebre di Musk: a decretarlo sono i due miliardi di utenti di Facebook, un nome che tutti conoscono, laddove sono ancora in pochi ad aver visto una Tesla su strada e un numero ancora minore ha sentito parlare di SpaceX e di SolarCity. Non di meno, il marchio Tesla sta raggiungendo un'eco sempre più vasta, e non solo perché si sono moltiplicati gli ordini per le vetture della casa californiana, ma perché il riscontro di mercato sembra segnalare un cambio di paradigma tecnologico per il sistema dell'auto, ormai pronto a considerare il passaggio all'elettrico con molta più attenzione di quanto sia mai avvenuto nel passato⁴. Se si parla di modelli elettrici anche per marchi come Maserati e addirittura Ferrari, ciò vuol dire che la strada preconizzata da Musk è percorribile.

Zuckerberg e Musk si contendono un successo che non è costruito soltanto sul valore delle attività che hanno promosso, ma soprattutto su una visione del futuro e sul ruolo della tecnologia nella sua attuazione. È questo il retroterra di una sfida che passa attraverso la propalazione di immagini relative alla trasformazione del mondo; esse hanno l'intento di catalizzare sulle imprese e le loro piattaforme tecnologiche l'interesse del pubblico e degli investitori. Merita allora soffermarsi a individuare i caratteri portanti di modelli di imprenditorialità che vogliono influire, al contempo, sul presente e sul futuro delle nostre società.

2. L'universo interconnesso di 'Zuck'

La vastità e forse la temerarietà delle ambizioni sconfiniate di Zuckerberg risaltano dal discorso pronunciato all'università di Harvard il 25 maggio 2017, quando l'ateneo che aveva frequentato senza concludere gli studi, ormai catturato dal successo di Facebook, lo laureò *honoris causa*⁵. Ciò offrì a Zuckerberg la tribuna adatta per parlare dei suoi intenti, che espose legando i destini della sua impresa a quelli della società del domani, la società che è compito della sua generazione di costruire. Per far questo, «occorre creare un mondo dove tutti sentano di avere uno scopo». E lo scopo non può che essere «quel senso di appartenenza a qualcosa di più grande di noi, la sensazione di essere necessari e di lavorare per arrivare a qualcosa di meglio». Qualcosa che ha addirittura a che vedere con «la vera felicità». Qualcosa che sottragga perciò il mondo contemporaneo al sentimento di nichilismo che lo pervade per restituire alle persone uno spirito missione derivante dall'essere parte di una comunità e dall'operare per un fine comune.

Un tempo, continua Zuckerberg, «lo scopo derivava dal lavoro, dalla chiesa, dalla comunità». Non oggi, quando «la tecnologia e l'automazione stanno sostituendo tanti lavori» e «l'appartenenza alla comunità non è più così importante». Il problema è che «molte persone si sentono *disconnesse* [il corsivo è mio] e depresse e cercano di colmare un vuoto». Nei suoi viaggi attraverso l'America, Zuckerberg incontra tante persone spaesate, giovanissimi *drop-outs* finiti in carcere perché privi di un luogo dove andare, operai senza lavoro, che stentano a «trovare il loro posto nel mondo».

Davanti all'uditorio attento di Harvard, ma con l'occhio rivolto ai media internazionali, Zuckerberg richiama con pochi cenni il disagio sociale dell'America che incontra nella sua condizione attuale di uomo di straordinario successo, per lasciar trasparire che la coscienza e la responsabilità odierne erano già vive in lui quando lavorava all'idea di Facebook nella sua «stanza del dormitorio di Kirkland House»: già allora era «felice di connettere la comunità di Harvard», in attesa che «qualcuno» potesse connettere il mondo intero. Naturalmente aggiungerà di aver scoperto solo in seguito che quel qualcuno era lui, anzi «noi», facendo coincidere di colpo con un artificio retorico la sua esperienza individuale col percorso della sua generazione.

Connettere: un solo vocabolo basta a racchiudere il significato e il valore di una missione imprenditoriale che si salda con la missione sociale di Zuckerberg, indubitabilmente sicuro che l'una e l'altra si sovrappongano perfettamente. Del resto, un mondo connesso è secondo lui un mondo «aperto»: ciò non rappresenta di per se stesso un bene? Zuckerberg, come ha fatto notare John Lanchester⁶, presenta la connessione, il connettersi «come un fine in se stesso», come un fatto intrinsecamente e automaticamente positivo. Eppure, basta l'osservazione empirica per constatare che l'essere connessi via Facebook non assicura affatto che la qualità delle relazioni sia positiva, soprattutto quando la relazione di tipo telematico esclude o esautorà altri tipi di rapporto. Come quando dà luogo a comunità che tendono a essere autosufficienti e rifiutano altre forme di interazione e di contatto. Per esempio, laddove ci si informi soltanto o prevalentemente attraverso i canali di Facebook, trascurando altre fonti di informazione e consolidando un atteggiamento che propende ad assumere le opinioni della propria comunità di riferimento come verità accertate e indiscutibili. Del resto, nemmeno Zuckerberg potrebbe azzardarsi a sostenere che la vittoria di Donald J. Trump alle elezioni americane del 2016, non poco tributaria dell'influenza dei social networks, sia stata un esito particolarmente felice del meccanismo di connessione instaurato da Facebook, giacché si è rapidamente schierato fra i critici della nuova presidenza.

La fragilità delle idee di Zuckerberg è scoperta. Quando egli dice che uno dei modi essenziali per «avere uno scopo è costruire una comunità», si affrettava a specificare che questa comunità oggi include «chiunque nel mondo»⁷. La nostra comunità, per lui, è «il mondo intero» e di fatto siamo già, almeno in linea di tendenza, «cittadini del mondo». Quella che enfatizza come

«la battaglia della nostra epoca» vede raggruppati «i sostenitori del flusso di informazioni, del libero scambio e dell'immigrazione contro coloro che vorrebbero rallentarli». Il contrasto ultimo divide le «persone a favore della connessione globale» dalle altre «brave persone che si oppongono ad essa». La sua storia personale, alla fine, si può compendiare nell'avventura di «uno studente nella stanza di un dormitorio che connetteva una comunità alla volta», deciso a continuare finché non avrà connesso tutto il mondo.

Ma davvero si può descrivere a questa maniera il raggio di attività di Facebook? E non suona paradossale e involontariamente ironico raccontare che la sua missione consiste nel creare dei cittadini del mondo, abbattendo ogni distanza che si frappone alla comunicazione fra una persona e l'altra? L'afflato universalistico di Zuckerberg, che dipinge un internazionalismo spinto all'estremo, grazie al quale la comunità a cui noi tutti apparteniamo è il mondo stesso, senza più frontiere, in cui ognuno è in grado di connettersi con chi vuole, non è affatto la realtà di Facebook. Anzitutto perché non è vero che i suoi utenti sono connessi all'infinito fra di loro. «La missione di "connettersi" risulta significare, in pratica, connettersi con gente che è d'accordo con te», come ha scritto Lanchester⁸. Lunghi dall'essere universalistica, la comunicazione di Facebook è atomizzata al massimo e sfocia nella segmentazione di utenti che cercano il contatto con persone simili a loro, con analoghi orientamenti, gusti e inclinazioni, così da rafforzarsi nell'impressione che il loro comportamento sia quello giusto. Avviene perciò il contrario di quel che sostiene Zuckerberg: il nostro riconoscimento collettivo, il nostro costituire una comunità che si esprime al plurale col «noi» non si amplia affatto, bensì si restringe e si circoscrive. I legami via Facebook generano frammentazione all'interno dello sterminato pubblico che costituisce la sua utenza, attivando circuiti fortemente segmentati, dove si cerca di rafforzare la propria identità di gruppo ricevendo il conforto di chi la pensa alla stessa maniera nostra, con la conseguenza di radicarci ancora di più nelle nostre convinzioni, specie se non sono razionali o poggiano su un'evidenza precaria. Insomma, nei nostri pregiudizi.

In ultima analisi, Facebook è una miscela riuscita di *computer science* e di psicologia, non a caso le due materie che Zuckerberg aveva scelto di studiare a Harvard. Come aveva intuito un altro *tycoon* di Silicon Valley, Peter Thiel, determinante per il successo di Facebook col suo finanziamento di mezzo milione di dollari nel 2004, il suo segreto sta nell'assumere che il comportamento umano si modelli per un continuo processo mimetico, grazie al quale osserviamo ciò che fanno gli altri, incominciando da coloro che ci assomigliano di più, così che poi possiamo agire di conseguenza. Ma se è così, rileva ancora Lanchester, la visione della natura umana che informa la relazione con gli utenti è negativa, ben lontana da quella finalità di elevazione dell'umanità cui Zuckerberg dichiara di ispirarsi. Facebook ci spinge nella direzione di gettare lo sguardo nella vita degli altri per alimentare impulsi, emozioni, stimoli, ricalcati su quello che vediamo. La molla non è

dunque lo sviluppo della socialità, piuttosto il suo contrario: una sorta di misantropia coltivata in gruppo invece che singolarmente. In controluce, le procedure di Facebook svelano una trama di mercato che ha poco o nulla da spartire con gli ideali di promozione umana invocati da Zuckerberg dinanzi alla platea di Harvard.

Nel suo discorso, d'altronde, manca praticamente ogni riferimento alla sostanza effettiva del suo business. Qual è il mestiere di Facebook? Che cosa produce un'azienda con un giro d'affari imponente, che persegue l'obiettivo di un'espansione ormai proiettata anche verso l'Africa? A dar retta a Zuckerberg produce legami, estendendo incessantemente la rete delle connessioni. Ma di per sé ciò non spiega il motivo della crescita della sua capitalizzazione. La spiegazione è un'altra: «Con tutto il gran parlare che fa sul connettere la gente, costruire comunità e credere nelle persone, Facebook è un'impresa di pubblicità»⁹. Essa usa l'immensa mole di dati e di conoscenze che ha accumulato attraverso gli utenti per modulare un'offerta pubblicitaria prodigiosa. Può raggiungere ogni segmento di pubblico, incrociando quantosa delle preferenze di coloro che mettono in circolazione informazioni dettagliatissime, una volta che si posseggano i mezzi per controllarle, selezionarle e avviarle nella direzione voluta. Facebook è in grado di soddisfare ogni tipo di target pubblicitario dei suoi clienti che indirizzano richieste sempre più circostanziate. Si è servita delle enormi dimensioni conseguite per realizzare una macchina ineguagliata dal punto di vista della capacità di fare soldi. L'accelerazione del suo processo di crescita è stata assicurata dal numero di accessi a Facebook consentito dalla telefonia mobile, quando è divenuta più importante dei computer per l'espansione del suo volume d'affari.

Può darsi che, come argomenta Lanchester, i suoi utenti non abbiano compreso che Facebook col tempo si è venuta trasformando nel più ramificato e complesso apparato di sorveglianza mai sperimentato dall'umanità. Ciò che fa davvero è di monitorare ininterrottamente quanto due miliardi di persone dicono di sé, vigilando sulle informazioni che immettono allo scopo di venderle a chi se ne avvarrà per la promozione pubblicitaria dei propri servizi e prodotti. Quanto al prodotto di Facebook, cioè quello che vende in ogni parte del globo raggiunta dalle sue connessioni, sono i suoi utenti stessi, con le relazioni che attivano e con le informazioni che postano ininterrottamente sulle loro pagine personali. Assorbe e diffonde contenuti che non ha realizzato, ma che sono gli utenti a riversare. Essi innervano circuiti informativi tanto efficaci da scalzare dalla loro posizione i media tradizionali, incapaci di reagire all'offensiva di Facebook, che li ha letteralmente travolti mediante la sua forza d'urto. Se la comunicazione ha perso il confronto con i social media, è perché essi hanno gonfiato un'onda che il sistema dell'informazione giornalistica non aveva armi per contenere e che ha finito coll'abbattersi sul discorso pubblico di un tempo, abrogandone le regole e annullandone i canoni.

L'imprenditore Zuckerberg ha diretto e istradato un processo che nessuno aveva percepito nella sua entità potenziale. Non è stato tanto un innovatore sul piano della tecnologia quanto per quella rapidità stupefacente che gli ha permesso di accumulare una condizione di ricchezza e di potere probabilmente inusitata persino ai suoi occhi, se avverte la necessità di invitare a una più equa distribuzione dei beni e delle opportunità. Non di meno, il carattere del business che oggi domina lo sollecita a chiedere di accelerare ulteriormente la marcia del cambiamento. È la molla del successo che lo spinge a domandare alla società di correre ancora più rapidamente. La macchina di Facebook non può fermarsi: deve crescere, sempre. Non basta a Zuckerberg di aver conquistato l'Occidente e una parte d'Asia: insegue davvero il progetto di connettere tutti a Facebook, anche quelli che abitano in terre per le quali non esiste ancora una copertura satellitare indispensabile per far accedere al web uno smartphone o un computer. E s'impegna per costituire le condizioni tecnologiche necessarie affinché questo avvenga. Perché Facebook non può sottrarsi all'imperativo della crescita. Ove mai la sua corsa rallentasse, non sarebbe a rischio il suo primato, ma forse anche la sua esistenza. E allora è giocoforza spingere sul pedale della retorica del globalismo e dell'internazionalismo, rassicurando circa la bontà della tecnologia, che servirà a gettare i pilastri per un mondo migliore, dove tutti possano sperare di avere più *chances* di quelle di cui hanno goduto le generazioni precedenti. Lungo l'asse di questa corsa irrefrenabile si giocherà nel tempo sia la sorte imprenditoriale di 'Zuck' sia il destino di un'impresa che per dimensioni non ha riscontri nella storia del capitalismo.

3. Il pluriverso di Elon Musk

Del campo delle idee-forza, dei simboli e dei messaggi che sottende e anima la geografia variabile delle attività della Silicon Valley, l'immaginazione scientifica costituisce una componente primaria. Per attrarre risorse finanziarie (e in quelle proporzioni!) ad attività che al loro esordio, ma sovente anche dopo, mantengono una fisionomia non circoscrivibile con precisione, bisogna anticipare immagini del futuro, mescolando e confondendo fin nel linguaggio i lineamenti del presente con quella di domani. Nulla di nuovo rispetto alle grandi avventure finanziarie della storia, che hanno sempre forzato e dilatato i confini dell'oggi per rendere visibile che il futuro è già qui, come se bastasse un atto di volontà per dargli concretezza immediata. I romanzi classici dell'Ottocento sull'ascesa e la caduta di finanzieri più temerari dei giocatori d'azzardo, come *La vita oggi* di Henry Trollope (1875) e *Il denaro* di Émile Zola (1891), mettono a nudo in dettaglio i meccanismi di costruzione di un immaginario pubblico forgiato apposta per subire la suggestione di progetti maestosi e costosissimi, che fungono da combustibile per la speculazione di Borsa. Non a caso, si tratta della stessa epoca in cui nasce la fantascienza di un Jules Verne, che fonde assieme, senza soluzio-

ni di continuità, dati e interrogativi scientifici, prospezioni futurologiche e fantasia. Ora è la Silicon Valley stessa a fabbricare i racconti fantascientifici che accompagnano e fanno da contorno ai programmi dei suoi protagonisti.

Forse nessuno meglio di Peter Thiel¹⁰ impersona l'ideologia della stagione attuale della società dell'innovazione, col suo mix di ingredienti peculiari, dove si ritrova un po' di tutto: il libertarismo anarco-capitalistico di Ayn Rand e l'enfasi sul rispetto dei diritti delle minoranze, il gusto visionario per la *science fiction* e la propensione per un sincretismo religioso modellato a propria immagine e somiglianza, attingendo alle fonti più disparate, come per esempio (nel caso di Thiel) il cristianesimo nella lettura del filosofo francese René Girard. Il tutto condito da un'attrazione per la politica che riemerge periodicamente: Thiel è stato l'unica personalità di spicco della Silicon Valley a schierarsi per Trump in campagna elettorale, accordandogli proprio sostegno economico, salvo poi esprimere in privato la delusione per l'incapacità dimostrata da un presidente così anomalo.

I tre passaporti in suo possesso – della Germania (la sua terra d'origine), degli Stati Uniti (la sua patria adottiva), della Nuova Zelanda (il paese di più recente elezione) – esemplificano la totale libertà di movimento di Thiel, accentuando una versatilità che si manifesta nella disponibilità a scommettere sulle nuove imprese. Così si è potuto dedicare a molte iniziative eterogenee nel tempo, oltre a essere stato il primo investitore di rilievo di Facebook: è stato anche il socio di Musk in PayPal, il primo affare importante dell'imprenditore nato in Sud Africa e formatosi in America. A seconda delle occasioni, per Thiel si può essere alleati di tutti, senza preferire un modello di business all'altro, tanto che ora Musk e Zuckerberg si situano in versanti opposti della strategia imprenditoriale.

Per tornare a Musk, nel suo linguaggio ogni verbo è declinato al futuro, come le immagini cui rimanda sono protese in un domani che si pretende in stretta contiguità coll'oggi. I progetti che enuncia sconfinano regolarmente in una dimensione che non si può definire altrimenti che fantascientifica: come commentare diversamente, infatti, l'intenzione di colonizzare Marte per stabilizzarvi una popolazione di 80 mila persone nel giro di qualche decennio? «Tramutare gli esseri umani in colonizzatori dello spazio è lo scopo dichiarato della sua vita», ha scritto il biografo di Musk, che gli accredita la volontà di preparare l'avvento di una nuova «specie interplanetaria»¹¹. Del resto, Musk ammette l'influsso che hanno avuto i romanzi del *Ciclo della fondazione* (1951-1953) di Isaac Asimov, probabilmente corroborando la sua convinzione, ripetuta con frequenza, che per assicurare un futuro all'umanità si debba uscire dalla Terra e presidiare durevolmente lo spazio. E non è fantascienza Hyperloop, una modalità di trasporto che dovrebbe superare quelle esistenti, terrestri, marittime e aeree, con un balzo di velocità tale da consentire di collegare San Francisco a Los Angeles in soli 35 minuti? Quando si ascolta Musk, si è immediatamente davanti a uno squarcio di futuro che supera talvolta le stesse prefigurazioni di scrittori come, appunto,

Asimov. Nelle sue parole il mondo è descritto come se sistemi quali Hyperloop o il reticolo di autostrade sotterranee che dovrebbe abbattere i tempi di percorrenza del traffico californiano siano già in fase di esecuzione e non rimanga che attendere la loro piena operatività. Di rado ci si imbatte in un 'se' condizionale nelle sue affermazioni: il futuro è in corso di pieno dispiegamento, agli occhi di Musk, che scorge quanto le persone comuni non riescono ancora ad afferrare.

Eppure, queste anticipazioni futuristiche evidentemente hanno un senso, se Musk riesce, grazie ad esse, oltre che beninteso alle sue realizzazioni industriali, a convogliare nelle casse delle sue imprese – di Tesla, in primo luogo – un flusso finanziario massiccio, sufficiente a far fronte a un incessante bisogno di liquidità. Nel momento di maggior slancio di Tesla, nell'estate del 2017, sulla spinta delle oltre 450 mila prenotazioni per la nuova Model 3 (l'auto più economica fra quelle finora fabbricate dalla casa californiana, con un prezzo di vendita compreso fra i 35 e i 50 mila dollari, a seconda della versione), Musk ce la faceva a ottenere in un solo giorno la sottoscrizione di 600 milioni di dollari del nuovo prestito obbligazionario per un valore di 1,5 miliardi appena bandito. Segno della fiducia di un mercato persuaso che – almeno per quanto concerne l'auto elettrica – Musk abbia visto giusto e stia fissando il paradigma tecnologico emergente¹².

Tesla ha conquistato un risalto che quasi nessuno aveva previsto. Ci è riuscita facendo diventare l'automobile un gadget elettronico, un dispositivo tecnologico che può aggiornarsi da sé, proprio come un computer o uno smartphone. E, in un certo senso, il *concept* progettuale delle auto Tesla le accomuna assai più a un iPhone che a una vettura tradizionale¹³. Eppure tra il 2008 e il 2009 erano state vendute soltanto 2.500 Tesla Roadster¹⁴, sicché appariva implausibile che Musk, il quale non aveva nulla da spartire con i *car guys* di Detroit, privo com'era di competenza nella gestione di una fabbrica d'automobili, potesse imporre i suoi criteri a un sistema produttivo delicato e complesso come quello dell'*automotive*. Ci è riuscito ripensandolo dalle fondamenta e disegnando i contorni di un apparato tecnologico che realizza la mobilità delle persone prescindendo dalla storia passata del settore. Al pari di Steve Jobs, Musk concepisce prodotti che il consumatore non sa ancora di volere e che sono contraddistinti da un fortissimo carattere unitario: chi li guarda deve essere colpito dalla loro compattezza e specificità¹⁵.

Ma c'è una differenza radicale rispetto a Jobs, che non procedette mai a costruire impianti per fabbricare i prodotti coll'inconfondibile marchio Apple. È una differenza che segna anche il distacco con la gran parte delle imprese del capitalismo high-tech californiano: Musk vuole produrre ed è a suo modo un industrialista. Come si può esserlo nella West Coast americana del Ventunesimo secolo, naturalmente, ma fedele all'intenzione di produrre dei manufatti industriali e non solo dei servizi. Questi ultimi sono intimamente associati al prodotto – le auto Tesla, come si è detto, si aggiornano come un dispositivo elettronico – e da esso risultano inscindibili: non si possono far

funzionare delle auto elettriche senza attivare una rete di stazioni di servizio, i Supercharger, idonei a ricaricare le loro pile al litio, sempre più potenti (che Musk produce nella Gigafactory del Nevada), nel più breve tempo possibile. Ma Tesla, come SpaceX e SolarCity, preserva una netta matrice industriale, il tratto di un'organizzazione che opera in modo industriale entro un ambiente strutturato in base a una logica digitale.

Le tre imprese maggiori in cui si articola il pluriverso congegnato da Musk sono parti di un unico processo innovativo e produttivo. «Ognuna di queste attività è interconnessa nel breve e nel lungo termine», spiega ancora il suo biografo: Tesla prepara il pacco batterie che SolarCity vende ai consumatori finali; SolarCity fornisce alle stazioni di ricarica i pannelli solari, dove le auto Tesla vengono ricaricate gratis (e così si reclamizzano anche i pannelli solari da installare nelle abitazioni). SpaceX e Tesla, poi, si scambiano assiduamente conoscenze relative ai materiali e alle tecniche produttive, particolarmente utili quando si deve procedere con l'organizzazione di impianti industriali ex novo¹⁶.

Nella concezione di Musk, l'high-tech non conduce affatto all'estinzione dell'America industriale. E la California non è l'antitesi del Michigan e di Detroit. O almeno lo è solo se ci si ferma alle simbologie: con le case automobilistiche del Novecento – General Motors, Ford, Fiat Chrysler – in opposizione a Tesla e al capitalismo delle piattaforme digitali. Il divario è reale e visibile a Wall Street, dove la capitalizzazione di Tesla sopravanza quella dei produttori storici d'auto. Ma il dialogo tra il vecchio sistema dell'auto e il nuovo sistema della mobilità digitale è in corso da tempo, pur con le difficoltà che incontrano soggetti dotati di linguaggi autonomi e particolari. Tesla ha le sue diramazioni nel Michigan, come le case automobilistiche le hanno in California. Sicché l'incontro tra culture aziendali e tecnologiche non è da escludere a priori, perché potrebbe innovare la capacità industriale degli Stati Uniti, integrando le sue componenti.

L'orientamento alla produzione manifatturiera delle sue imprese fa sì che Musk non possa essere assimilato ai *business leaders* della Silicon Valley. La natura industriale dei suoi progetti lo distacca anche dall'esperienza di Jobs, che se fu uno straordinario uomo di prodotto (basti ricordare la cura profusa nella ricerca del design), tuttavia non creò un'organizzazione votata a produrre, com'è invece quella di Musk, che si arroga il potere di esercitare un controllo minuzioso sulle linee di lavorazione da cui escono i manufatti coi suoi marchi. Non è dunque soltanto la visione di un futuro di sviluppo, tale da smentire la minaccia di una stagnazione economica secolare, a suscitare il consenso attorno a Musk, ma anche la solidità della matrice industriale codificata dall'opera delle sue imprese.

4. Verso la fine del lavoro?

Poco o nulla collega Facebook all'articolato polo industriale che fa capo a Musk ed è ovvio perciò che le strategie di quest'ultimo e di Zuckerberg pun-

tino in direzioni opposte. È probabile allora che vi sia un nucleo di verità nell'osservazione secondo cui le loro divergenti visioni del mondo e ideologie risentono della preoccupazione di tutelare i loro particolari ambiti di attività. Per Musk la risposta ai pericoli innescati dall'intelligenza artificiale sta in soluzioni industriali che ne conducano sotto tutela l'evoluzione, così da depotenziarne la minaccia. Gli interessi personali di Zuckerberg, invece, «risiedono al livello delle idee piuttosto che dei materiali», così come il suo business ha a che fare con «rappresentazioni – idee e concetti – piuttosto che [con] beni concreti». Perciò per lui «il software è sempre amichevole e docile – o almeno addomesticabile»¹⁷. Di qui un ottimismo tecnologico del tutto alieno dal catastrofismo di Musk.

Sebbene prestino voce a opinioni alternative sul progresso della tecnologia e quindi sul futuro, non di meno Zuckerberg e Musk la pensano in fondo alla stessa maniera per quanto riguarda le conseguenze della trasformazioni di cui sono attivi promotori. Per esempio, credono che per combattere il cambiamento climatico il rimedio stia nel produrre energia ricorrendo a fonti pulite come l'energia solare. A Harvard, Zuckerberg ha detto in merito qualcosa che certamente sottoscriverebbe anche Musk, in quanto fondatore di SolarCity: «Perché non proviamo a fermare il cambiamento climatico prima di distruggere il pianeta e perché non proviamo a coinvolgere milioni di persone nella produzione e nell'installazione di pannelli solari?». Del resto, come si potrebbe obiettare in via di principio a un'altra delle ipotesi sollevate da Zuckerberg, che concerne questa volta la salute collettiva: «Perché non proviamo a curare tutte le malattie chiedendo ad alcuni volontari di monitorare i dati relativi alla loro salute e condividere il loro genoma?». È «assurdo», ha rimarcato, che «per guarire le persone malate» si spenda «una cifra cinquanta volte superiore» a quella che si spende per le cure preventive.

Fin qui si è a metà fra l'ambito della filantropia e quello dell'applicazione della tecnologia a scopi sociali e umanitari. Zuckerberg, peraltro, si è avventurato anche un po' più in là, quanto ha aggiunto che la sua può «essere la generazione che metterà fine alla povertà e alle malattie». Non ha esitato a patrocinare temi di frontiera, assai eterodossi rispetto al *mainstream* degli Stati Uniti, «come il reddito di base universale per permettere a tutti di realizzare le loro idee in sicurezza». La rivoluzione tecnologica che sta trasformando il modo di lavorare richiede a suo giudizio sicurezza sociale, servizi per l'infanzia e una sanità sostenibile: programmi estranei all'agenda della presidenza Trump. Zuckerberg è persino arrivato a concludere che ci deve essere «qualcosa di sbagliato nel nostro sistema, dato che io posso andarmene di qui [dall'università] e fare miliardi di dollari in dieci anni, mentre milioni di studenti non riescono a ripagare i prestiti per le tasse universitarie, figurarsi avviare un'attività». Gli accenni a un «livello di disuguaglianza nella distribuzione della ricchezza [che] danneggia tutti» fanno vibrare una corda politica nel discorso di Zuckerberg (palese anche in Thiel e assente invece in Musk). Ne è un riflesso l'esortazione – manifestata quasi di pas-

saggio – a «modernizzare la democrazia di modo che tutti possano votare online», senza troppi dubbi sulla sommaria riduzione del suffragio all'esternazione delle proprie preferenze attraverso un clic.

L'agenda politica abbozzata da Zuckerberg ruota attorno alla definizione di un welfare all'altezza dei problemi sociali del Ventunesimo secolo, senza misurarsi però con la questione del lavoro, risolta sbrigativamente mediante un duplice ordine di argomenti. Da un lato, si dà per scontato che la tecnologia distruggerà nel futuro imminente una forte percentuale dell'occupazione attuale: «La nostra generazione dovrà affrontare la sostituzione di decine di milioni di posti di lavoro da parte di dispositivi automatici, per esempio le auto e i camion con guida automatica». Dall'altro, si finisce coll'assegnare una valenza e un contenuto imprenditoriali a ognuna delle attività che sopravvivranno alla mutazione in corso: «Adesso siamo tutti imprenditori, sia che abbiamo progetti o che troviamo un ruolo da svolgere». La 'cultura dell'imprenditorialità' è destinata a essere la leva fondamentale del progresso. Sta all'azione collettiva attuare una robusta rete di protezione che, mentre offre a tutti la chance di estrinsecare la qualità imprenditoriale e lo spirito d'iniziativa insiti nelle attitudini personali, impedisca a chi va in cerca della propria strada di precipitare nella povertà e nel disagio sociale.

Il lavoro così si dissolve, almeno il lavoro come lo si indica nell'accezione corrente. Se tutti devono diventare imprenditori, o perché scommettono su una loro personale idea di business o perché valorizzano le loro doti professionali operando in squadra con altri *professionals*, allora del lavoro nella sua vecchia determinazione non rimane quasi più niente. È un futuro senza lavoro, quello riverberato dalla visione della Silicon Valley¹⁸: pervaso di attività che avvolgono l'esistenza delle persone senza abbandonarla mai un momento, esautora le occupazioni tradizionali, privi di contenuti di originalità, autonomia, creatività, responsabilità. In quest'apparente regno della libertà dischiuso a ogni persona, incoraggiata a inseguire il proprio progetto per affermare se stessa, scompaiono le attribuzioni e anche le garanzie che caratterizzavano il lavoro come lo intende ancora la gran massa della gente. I tecno-utopisti, come li ha battezzati il biografo di Musk, che si rappresentano come gli edificatori del domani, a capo delle loro imprese innovative, ne hanno ormai decretato l'obsolescenza.

La Silicon Valley, tuttavia, non vive nella condizione felice disegnata dalle utopie tecnologiche, come rivelano le analisi relative agli indici di soddisfazione di coloro che ci lavorano¹⁹. Lo stress e anche la disaffezione dei dipendenti toccano punte elevate. Il microclima aziendale, per quanto trapela da organizzazioni che cercano di far saper poco – il meno possibile –, di loro stesse all'esterno, è sovente teso, anche dove imperano ancora le leggi della manifattura, come nelle fabbriche di Musk. Chi lavora per quest'ultimo, peraltro, pur stimando il suo valore e comprendendo le ragioni che lo inducono a essere oltremodo esigente, ne scorge, assieme alla durezza, anche una certa volatilità di comportamento. Qualcuno, che non è più con lui, ne

rimarca la «completa mancanza di lealtà o di umanità» nei rapporti con gli altri e ricorda: «Molti di noi, che avevano lavorato senza sosta per anni per lui, furono scartati come rifiuti senza pensarci due volte». Musk trattava la gente che lavorava per lui alla stregua disemplice materiale: era «utilizzata per uno scopo specifico fino all'esaurimento e poi abbandonata»²⁰. Difficile conciliare un atteggiamento simile con le regole della cooperazione che sembrerebbe richiedere una fabbrica high-tech, dentro la quale ogni addetto deve concorrere alla risoluzione dei problemi al meglio delle sue capacità, se vuole conservare il suo posto²¹. Ma Musk, naturalmente, è e si sente un demiurgo, come tale anche un autocrate, che vive in funzione dei suoi obiettivi, cui tutto è subordinato. Tuttavia, se le sue imprese dovranno adempiere davvero, anche soltanto in parte, ai compiti titanici che ha posto loro dinanzi, alla questione del rapporto coi dipendenti sarà giocoforza tornare, per quanto possano accrescersi la scala e la portata dei processi di automazione.

Per ora, il sistema high-tech americano sta preparando «un mondo futuro in cui sarà il capitale ad accaparrarsi» la quota di gran lunga maggiore del reddito, mentre «la manodopera umana avrà un valore molto limitato [...]»²². In altre parole, al di là dell'ottimismo delle tecno-utopie, la società sarà ancora più polarizzata, con la coesistenza fianco a fianco di ricchezza e povertà, anche come aggregati sociali, magari fisicamente vicini ma assolutamente privi di interazione. D'altronde, l'avveniristico quartier generale di SpaceX sorge a Hawthorne, un sobborgo di Los Angeles che è una sorta di terra di nessuno, disseminata di abitazioni, negozi ed edifici male in arnese e derelitti²³. Se questa realtà ossimorica fa venire alla mente uno stereotipo della fantascienza, è semmai quello di *Blade Runner* (1982), il film di Ridley Scott che racconta sì di umanoidi intelligenti, ribelli alla volontà degli uomini che li hanno progettati, ma nella cornice di una Los Angeles irricognoscibile, una metropoli cupa e fuliginosa, con le vie affollate di una popolazione eterogenea e precaria.

Della società con poco lavoro che si annuncia si potrà anche dire che sarà mossa dallo spirito imprenditoriale; ma esso sarà analogo nella sostanza, almeno presso la base larga della piramide sociale, a quell'attitudine a industriarsi per strappare il sostentamento già diffusa presso i ceti instabili e fluttuanti dell'Ancien Régime ai tempi di Richard Cantillon²⁴, che designava come imprenditori tutti coloro che non avevano la certezza di un'entrata regolare. Confidare nelle risorse (auto)imprenditoriali per aspirare a un reddito significa, in questo caso, abdicare alla concezione moderna del lavoro che è stata una delle acquisizioni più cospicue dell'organizzazione d'impresa. Sarà il tempo a chiarire se davvero le forme e gli assetti dell'impresa potranno continuare a evolversi, rinunciando a identificare ruolo e spazio del lavoro per poggiare soltanto su un ampio, composito ma anche instabile flusso di attività.

Note

- 1 Cfr. I. Bogost, *Why Zuckerberg and Musk Are Fighting About the Robot Future*, «The Atlantic», 27 luglio 2017.
- 2 *Ibidem*.
- 3 I. Bogost, *'Artificial Intelligence' Has Become Meaningless*, «The Atlantic», 4 marzo 2017.
- 4 Cfr. per es. *Electrifying everything*, «The Economist», 12 agosto 2017.
- 5 *Mark Zuckerberg's Commencement address at Harvard*, «Harvard Gazette», 25 maggio 2017.
- 6 J. Lanchester, *You Are the Product*, «London Review of Books», 17 agosto 2017.
- 7 *Mark Zuckerberg's Commencement address at Harvard*, cit.
- 8 Lanchester, *You Are the Product*, cit.
- 9 *Ibidem*.
- 10 Sullo spiccato interesse di Thiel per la politica, si veda la nota di A. Aresu in <<http://www.limesonline.com/sognando-california-da-governatore-i-piani-di-peter-thiel/96351>> (10/2017).
- 11 A. Vance, *Elon Musk. Tesla, SpaceX and the Quest for a Fantastic Future*, Harper Collins, New York 2015, pp. 10 e 331.
- 12 *Ibidem* e *Electrifying everything*, cit.
- 13 Vance, *Elon Musk*, cit., p. 269.
- 14 Ivi, p. 271.
- 15 Ivi, p. 295.
- 16 Ivi, pp. 326-327.
- 17 Bogost, *Why Zuckerberg and Musk Are Fighting About the Robot Future*, cit.
- 18 Cfr. M. Ford, *Il futuro senza lavoro. Accelerazione tecnologica e macchine intelligenti. Come prepararsi alla rivoluzione economica in arrivo* (ed. orig. 2015), il Saggiatore, Milano 2017.
- 19 Cfr. da ultimo sulla cultura del lavoro nella Silicon Valley *You're fired*, «The Economist», 12 luglio 2017.
- 20 Vance, *Elon Musk*, cit., p. 340.
- 21 Ivi, p. 344.
- 22 Ford, *Il futuro senza lavoro*, cit., pp. 282-283.
- 23 Vance, *Elon Musk*, cit., p. 7.
- 24 Cfr. G. Berta, *L'imprenditore. Un enigma tra economia e storia*, Marsilio, Venezia 2004, pp. 19-21.

Innovazione, digitalizzazione e lavoro emergente nella smart city di Milano. Inchiesta sul lavoro nella neofabbrica finanziaria

Aldo Bonomi

Tra l'autunno del 2016 e la primavera 2017 il Fisac-Cgil di Milano ha promosso, con il supporto del Consorzio Aaster, un'inchiesta sulle trasformazioni del lavoro nell'industria del credito e delle assicurazioni, da anni investita da profonde trasformazioni sotto la duplice pressione della crisi e del cambiamento tecnologico (digitalizzazione). L'inchiesta, programmaticamente esplorativa, fa una sintesi tra una metodologia di lavoro e l'impegno di un gruppo di delegati, con l'obiettivo di rafforzare gli strumenti di conoscenza e intervento sindacale attraverso il più 'operaista' dei metodi, applicato alle 'neofabbriche finanziarie' in uno dei punti alti dello sviluppo. Puntare l'obiettivo sulla soggettività dei lavoratori della finanza a Milano significa infatti praticare l'inchiesta al centro dei processi di crisi, di innovazione, di cambiamento del nostro paese.

L'inchiesta, di cui i materiali qui restituiti in forma sintetica costituiscono un punto di partenza piuttosto che di arrivo, si è proposta di realizzare un 'carotaggio' intorno ad alcune grandi questioni che interrogano il mondo del lavoro nella transizione da un paradigma in dissolvenza ad un altro non ancora a fuoco. Le domande che hanno l'hanno alimentata, più che interrogativi finiti, hanno inteso fornire un frame, da approfondire e sviluppare, all'incrocio di tre grandi processi.

1. Gli effetti della *digitalizzazione*, dunque delle più *flessibili e pervasive* tecnologie mai applicate alla produzione, sull'occupazione e sul contenuto del lavoro. A lungo, delle ICT si è esaltato il carattere decentrato, laddove il lavoro emergente era descritto per i crescenti aspetti cognitivi, relazionali, creativi. Oggi tali visioni sono in crisi e nel dibattito sono entrate visioni che, secondo i punti di vista, disegnano un futuro 'liberato' o una *jobless society* nella quale a rischio è non solo la coesione sociale, ma la stessa efficienza economica.
2. La *scomposizione dei ceti medi*, di cui i lavoratori finanziari erano tondino d'acciaio. Nonostante la crisi non c'è stato, in Italia, un deragliamento

generalizzato (le statistiche ci dicono di un'erosione, non di una frana) degli strati sociali di mezzo, ma il *sentirsi* 'ceto medio' è stressato dalla contrazione di redditi e patrimoni e dalla rottura dei "contratti" che regolavano i rapporti con il potere politico. Crisi, scelte regolative, nuovi modelli produttivi e distributivi, impatto tecnologico su composizione e geografie dei lavori, sembrano infatti concentrare effetti vulneranti proprio su questi strati.

3. La *metamorfosi industriale* di banche e imprese assicurative, i cui modelli organizzativi hanno una valenza eccedente il loro campo; organizzazioni che impiegano ciascuna migliaia e decine di migliaia di persone e nelle quali il ridisegno delle relazioni tra offerta e domanda di servizi è più sensibile ai cambiamenti abilitati dalla digitalizzazione, sono indubbi osservatori privilegiati della nuova grande trasformazione in corso.

I. Scenari dell'industria finanziaria che cambia

I.1 Crisi e metamorfosi del settore finanziario

Sarebbe fuorviante ridurre le trasformazioni del settore finanziario alla questione tecnologica; i driver che hanno contribuito negli ultimi anni a trasformare il campo sono molteplici.

La pressione industriale. L'Italia, dal 2008, ha accusato nei confronti degli altri paesi sviluppati un vistoso arretramento di tutte le grandezze economiche: valore aggiunto, produzione industriale, produttività, investimenti, redditi, consumi, occupazione, e via di seguito. Tutto ciò ha impattato sulla qualità degli attivi bancari, rendendo più difficile la restituzione dei prestiti e il pagamento degli interessi. Da qui anche la *big issue* dei crediti 'deteriorati', resa più acuta da una struttura produttiva con modalità di finanziamento più che altrove gravante sul canale bancario. Il business caratteristico (differenziale tra tassi d'interesse di breve e lungo periodo) è sottoposto a pressioni strutturali di lungo periodo, acute dalla politica monetaria e dalla revisione dei meccanismi di vigilanza. La redditività è fortemente ridimensionata¹ rispetto al periodo pre-crisi. L'intermediazione finanziaria è entrata in una 'fase matura', dove si compete con innovazioni incrementali e risparmio, efficienza, razionalizzazione, nel quadro di accrescite spinte concorrenziali e di una tendenza alla concentrazione, pressioni che spingono all'industrializzazione dei player e di cui le tecnologie digitali sono fattori abilitanti.

La pressione regolativa. Già prima della gelata del 2008 il settore era oggetto di regolamentazione volta a rafforzare i requisiti di capitale e la solidità patrimoniale degli istituti. Negli anni seguenti la pressione regolativa, anche a seguito dell'evidente inefficacia delle attività di regolamentazione a fronte della crisi dei mutui *subprime* e dei 'titoli tossici', è divenuta più stringente. In particolare, i provvedimenti del Comitato di Basilea, noti come accordi di

Basilea 3, hanno introdotto ulteriori misure finalizzate a migliorare la trasparenza e la gestione del rischio (standard minimi di liquidità, più elevati requisiti patrimoniali, copertura dei rischi di mercato, contenimento del livello di leva finanziaria) e l'approntamento di misure anticicliche di contenimento dei rischi sistemici².

La pressione tecnologica. Le nuove tecnologie avrebbero portato comunque cambiamenti nel sistema, per le possibilità che schiudono a livello distributivo (moltiplicazione dei canali, disintermediazione, nuovi prodotti), di analisi dei mercati, di razionalizzazione delle procedure, e via di seguito. Il mondo finanziario, da sempre tra gli *early adopter* dell'innovazione tecnologica, era profondamente cambiato prima che *mobile wallets* e *payment apps*, robo-advisor e algoritmi per l'high-frequency trading facessero la loro comparsa. Il vortice *fintech* è stato tuttavia alimentato dalle tempeste finanziarie e industriali abbattutesi sul settore. È all'incrocio tra questi processi che sta prendendo forma, in questi anni, l'impresa finanziaria digitale, che promette di ridisegnare i processi di lavoro, particolarmente visibili in tre campi.

- I canali di relazione e contatto con i clienti. È l'impatto più evidente. Cresce l'ampiezza dei servizi offerti su app e via web, si semplificano le modalità di accesso, crescono i canali di assistenza in remoto. Il mondo finanziario è già entrato nell'era della multicanalità e procede verso la cosiddetta *omnicanalità*.
- I prodotti/servizi. Non meno rilevante è l'impatto relativo ai prodotti/servizi, intesi sia come forma del circolante (moneta digitale anziché contanti) sia come servizi implementabili sui dispositivi del cliente. La digitalizzazione porterà ad una accresciuta competizione sulle attività ordinarie e servizi on demand, con premi di prezzo limitati, mentre i vantaggi distintivi saranno ricercati nelle componenti di servizio più pregiate e meno sostituibili da task digitali (consulenza, gestione risparmi, investimenti, previdenza).
- I processi di produzione e l'organizzazione interna. Nuovi software e applicazioni consentono di rendere più efficiente il coordinamento e il controllo, di smaterializzare i formati di dati e documenti, la gestione in digitale di procedure operative. Le attività di analisi e *intelligence*, dunque una parte importante del lavoro di back office, sono realizzate con l'ausilio di sistemi 'intelligenti'.

Molti degli scenari oggi proposti (ad esempio dai report dei consulenti globali) attendono una verifica sul campo; ogni innovazione implica sperimentazione, fallimenti, cambi di direzione. Solo nei documenti dei *think tank* il futuro è già scritto. L'innovazione deve rendere più di quanto costi. Anche se la potenza delle tecnologie ha raggiunto livelli impensabili fino a pochi anni addietro, e costa sempre meno, l'implementazione richiede investimenti onerosi. Non è detto che digitalizzare convenga sempre e a tutti, né che convenga per tutte le attività, anche se per alcune innovazioni è

ipotizzabile un veloce allineamento di tutti i player. Accumulare svantaggi cognitivi sul 'digitale', infatti, potrebbe essere rischioso. Gli attriti tuttavia non mancano. Vi sono ostacoli culturali; resistenze interne, degli stessi *management*; la frammentazione del sistema e i bilanci, le difficoltà generali del paese, costituiscono altrettanti freni agli investimenti. Infine, ma non è l'argomento ultimo per ordine di importanza, la 'finanza digitale' richiede individui socializzati alle nuove tecnologie e – ancor più – *antropologicamente* 'formati' alla logica della *società 'circolare'*³. L'evoluzione dei livelli di 'digitalizzazione' nella società italiana procede rapida, ma evidenzia un divario rispetto ad altri paesi. Nella realtà la 'banca del futuro' è un cantiere aperto.

1.2 Conseguenze industriali e organizzative. Il punto di vista dei manager

Ricadute interne. Le interviste ai manager sottolineano come il cambiamento più complesso da realizzare sia culturale. Le imprese finanziarie sono interessate da una svolta 'industriale' a cui il sistema non era abituato. Alle nuove tecnologie si chiede di azzerare ogni attrito, inefficienza, attività non generativa di 'valore'. Il risparmio, più che l'apertura di nuovi mercati, sembra catalizzare le attese, nella consapevolezza che il 'mondo grasso di ieri' è dietro le spalle.

Trasferimento delle fonti del valore dai margini da interessi ad altre componenti (es. proventi sui servizi). Nel *mass market* la moltiplicazione dei canali e dei prodotti, la concorrenza dei nuovi entranti, si accompagnano al ribasso dei prezzi, analogamente a quanto realizzano le piattaforme on demand in altri campi. Qui i margini saranno ridottissimi e si competerà sulle economie di scala e di rete, sull'efficienza, sul design delle soluzioni front-end. Le attività a maggiore valore aggiunto sono individuate nella consulenza, nel risparmio gestito, nel campo dei finanziamenti retail, nel ramo assicurativo, nel campo della previdenza e del welfare. Non c'è però una sola *best way*; nicchie basate sul rapporto diretto con la clientela, ad esempio, potrebbero dare ancora margini interessanti; l'accresciuta complessità favorisce gli operatori specializzati in servizi alle imprese bancarie e assicurative, in settori come pagamenti, monetica, security e altri.

Moltiplicazione e integrazione dei canali distributivi, di contatto e relazione con la clientela. La possibilità di compiere operazioni ordinarie (bonifici, versamenti, pagamenti) e in misura crescente attività più complesse senza recarsi allo sportello, ha rappresentato un passaggio epocale. Non è una semplice sostituzione di modalità; i canali on-line, via PC o (sempre più) mobili, abilitano una diversa interazione: La parola d'ordine è il passaggio dalla multi-canalità alla omni-canalità, l'integrazione tra i diversi canali, utilizzabili dai clienti secondo necessità. L'innovazione 'risparmiatrice' del *fintech* segue una stagione bulimica di proliferazione, di cui il lascito più visibile è il rapporto tra sportelli e popolazione. Oggi si torna indietro: rispetto al picco (34.139 sportelli nel 2008), nel settembre 2016 il numero era sceso a

29.335 e nei prossimi anni, in base ai piani presentati dai maggiori gruppi, è prevista una forte contrazione, oltre che una ristrutturazione della rete basata sulla compresenza tra filiali hub (in cui è mantenuta la gran parte dei servizi) e 'satelliti', attrezzate per il self-service e con presenza minima di personale. L'agenzia non scomparirà ma muterà le sue funzioni. Larghe fasce di popolazione infatti hanno ancora nello sportello il punto di contatto con la banca e anche tra i clienti 'evoluti' l'autosufficienza è ritenuta lontana. L'attività di consulenza è oggetto di razionalizzazione: crescono le strutture per l'interazione in remoto e gli *advisor* digitali (robo-advisor), non ritenuti ancora in grado di sostituire l'esperienza, l'abilità, l'intuizione umana, ma che per determinati clienti potrebbe risultare vincente.

Servizi di nuova concezione. Prima che sui nuovi servizi le interviste enfatizzano la necessità di una diversa concezione degli stessi. I servizi avranno forti elementi di personalizzazione, e ciò pone una sfida non banale: come combinare l'industrialità abilitata dalle nuove tecnologie con la consulenza 'su misura'? Altro aspetto sottolineato dai manager è la prerogativa tendenzialmente 24/7 dei servizi («il denaro non dorme mai» diceva in un memorabile monologo Gordon Gekko in *Wall Street* di Oliver Stone), con quanto ciò implica sul piano organizzativo. La digitalizzazione presuppone investimenti importanti in piattaforme e app. E naturalmente devono fare della sicurezza un punto di forza. Tutto ciò richiede professionalità adeguate e una 'educazione' ai nuovi mezzi.

I processi di produzione. Il digitale consente, sulla carta, di eliminare sacche di grasso, integrare funzioni e postazioni aziendali, sburocratizzare. Numerose attività, anche core, già oggi sono svolte da algoritmi (es. valutazione del merito creditizio o del premio assicurativo). Il ridisegno dei canali fornirà impulso alle attività di analisi, profilatura, intelligence, basate sui dati generati da molteplici sorgenti. Tangibili nell'immediato i vantaggi della *dematerializzazione* (di archivi, documenti, supporti fisici, della stessa moneta), che modifica significativamente le forme del lavoro nel *back office*.

Le ricadute sul sistema. Gli argomenti emersi nel corso delle interviste, che trovano ampia eco nel dibattito tra gli addetti ai lavori e nei mezzi di comunicazione, sono riconducibili a tre campi.

Superamento del frazionamento del sistema bancario. Le aggregazioni iniziate negli anni Duemila e quelle in corso produrranno una sostanziosa contrazione del numero di player, a svantaggio delle banche piccole e di 'territorio', anche se sul tema esistono più orientamenti: forme della concentrazione e permanenza di nicchie con forte componente relazionale potrebbero complicare e dilazionare significativamente questo processo.

Concorrenza e nuove forme di coordinamento. Ciò è già accaduto, se si pensa all'importanza acquisita dal ramo assicurativo nel business delle banche, o per converso alla scelta di diverse imprese assicurative di entrare in quello bancario. Tra gli effetti preventivabili sarà l'affievolirsi delle differenze tra banche on-line e tradizionali. Più in generale si prevede che il sistema

sarà interessato da un'articolazione differente degli attori. Si coglie la tendenza, nei maggiori gruppi, ad integrare verticalmente funzioni e business, ma una variante potrebbe consistere in un modello più 'orizzontale', basato su partnership strategiche con fornitori di soluzioni tecnologiche, piuttosto che nel supporto di start up del ramo *fintech*.

Diversificazione dei business e ingresso di nuovi competitor. Da una parte le imprese finanziarie puntano ad entrare in segmenti oggi presidiati da altri attori, anche attraverso la possibilità di valorizzare la rete con servizi 'tangenziali' o intercettando ulteriori segmenti di clientela. Per contro, sembrano perdere rilevanza, nell'attuale contesto di basso costo del denaro, i prestiti alle piccole imprese, uno dei campi *dove si scarica la competizione* e la redditività è limitata dal fenomeno della multibancarizzazione. Dall'altra le imprese subiscono la concorrenza di attori esterni al perimetro dell'industria finanziaria. Le barriere all'ingresso sembrano abbassarsi e in alcuni segmenti si stanno affacciando, o sono già presenti, consolidati colossi del web (Google, Apple, Alibaba ecc.) in grado di far valere i vantaggi moltiplicativi della globalizzazione e la reputazione dei marchi, ma anche agili start up, che avrebbero la possibilità di aggredire specifici segmenti a costi competitivi. È probabile tuttavia che le partnership tra vecchi e nuovi attori non saranno meno rilevanti degli schemi di aperta concorrenza: non sono da sottovalutare gli attriti del mercato, gli aspetti contro-intuitivi, la capacità di reazione degli *incumbent*, la non linearità dei modelli di business. Il grande gioco è partito, ma il suo esito è tutt'altro che scontato.

Gli effetti sul lavoro. La riflessione sul 'lavoro digitale' sembra assumere evidenza pubblica solo in relazione all'impatto occupazionale (dei posti di lavoro 'destinati' a essere sostituiti da task digitali). Il tema non può essere derubricato a mera contabilità dei posti creati o persi; occorre entrare anche nelle trasformazioni qualitative per riflettere su cosa significhi 'lavoro digitale', nelle imprese finanziarie e oltre.

Gli effetti occupazionali. Le ristrutturazioni degli ultimi anni hanno portato ad una significativa contrazione di occupati nel settore bancario, che tra il 2008 e il 2015 ha subito una contrazione di circa 30.000 addetti; i piani presentati da alcuni dei maggiori gruppi e le stime di alcuni osservatori, inoltre, indicano un analogo numero di uscite nei prossimi anni.

La moltiplicazione dei lavori. il lavoro finanziario non è solo esposto al digitale, ma esplose come una supernova. Una parte di esso non scompare ma è trasferito all'utilizzatore finale. Era già avvenuto con gli ATM, le carte di pagamento, i sistemi POS. L'informatica ha reso più produttivo il lavoro nei servizi, le nuove tecnologie, questo l'aspetto raramente messo a fuoco, *spingono la produttività del consumo mettendo al lavoro la vita quotidiana*. Nella società circolare divengono porosi i confini tra lavoro e vita, tra produzione, consumo e riproduzione.

Un'altra componente è svolta da *advisor* autonomi; qui si sperimentano contratti ibridi⁴ a cui i manager guardano con attenzione. Poi, sempre più, la-

voro finanziario sarà anche sviluppo di piattaforme, dispositivi, app, gestione e analisi di big data, e non sempre ciò sarà svolto *in house*. Infine, segmenti del business sono contesi da competitor non finanziari. La situazione non è meno complicata nel ramo assicurativo («la polizza la si trova allo sportello bancario, in posta, dal tabaccaio anche nei corner del supermercato, ovunque; se non si ha voglia di trovarla fisicamente, basta che ci si connetta, ci sono banner che escono da tutte le parti»). Tutto questo circonda la cittadella del lavoro finanziario per come è ancora oggi.

Gli effetti più visibili coinvolgono le *strutture di rete*. È importante rilevare, al fine di non offrire immagini fuorvianti, che la maggioranza del personale bancario lavora tuttora nelle agenzie, ma la riduzione delle postazioni di cassa e degli sportelli comporta inevitabili perdite. Il problema si pone in modo differente nel settore assicurativo, in cui la rete è tradizionalmente formata da agenzie indipendenti, oggi sfidate dai canali diretti; inoltre le imprese assicurative hanno la necessità di fidelizzare e rendere più forte il legame con gli agenti esterni. Il dimagrimento coinvolge una parte significativa del *personale amministrativo e di back office*, soprattutto delle attività più routinarie. L'orizzonte della de-materializzazione è, sotto questo profilo, un passaggio fondamentale che coinvolge funzioni di controllo, gestione e trattamento delle informazioni. La riduzione del contante abilitata dai pagamenti via smartphone o altri sistemi, contribuirà inoltre a contenere i costi di gestione.

Il *Fondo di solidarietà* del credito ha consentito, fino ad oggi, una gestione non traumatica dei piani di ristrutturazione. Il Fondo di solidarietà non è solo uno strumento mutualistico autofinanziato (da imprese e lavoratori, da quest'anno sostenuto anche con risorse pubbliche) volto a contenere gli effetti sociali delle ristrutturazioni, ma costituisce anche una risorsa di politica industriale, nella misura in cui dovrebbe sostenere il rinnovamento delle competenze a disposizione delle imprese.

Gli effetti 'qualitativi'. È problematico individuare tendenze che riguardino l'insieme delle figure al lavoro nella filiera finanziaria; sovente le riflessioni convergono su alcune 'idee ricevute' che solo in parte hanno basi empiriche. Senza pretesa di esaurire un argomento tanto vasto, è utile fornire evidenza ad alcune *issue* che hanno costituito occasione di approfondimento nelle interviste.

Le opinioni manifestate dai manager convergono sull'immagine del lavoro bancario (e assicurativo) più focalizzato sulla *consulenza e sul servizio*, e di lavoratori con elevato *commitment*. Gli intervistati utilizzano termini ricorrenti quali *curiosità, passione, motivazione, partecipazione*. In questa svolta sembra esprimersi qualcosa di più che una partecipazione consapevole, che chiama in causa l'identità del lavoratore. Quanto ciò segnali un effettivo orientamento alla valorizzazione del fattore umano o una compensazione retorica è questione che si lascia in sospeso, ma che dovrà essere oggetto di approfondimenti. La *domanda* si orienta verso profili con *skill* e attitudini coerenti con queste premesse.

Attitudini verso le nuove tecnologie, in due direzioni. Come capacità progettuali e d'innovazione: la banca del futuro domanda specialisti nell'analisi dati (modelli, *data mining* ecc.), nei device mobili, nella *customer experience*, nelle applicazioni di front-end, nella *cyber security*, e via di seguito. Ma non impiegherà esclusivamente professional. La questione vera è la 'postura' di tutti i dipendenti verso le nuove tecnologie e l'attesa capacità di fornire task complementari che massimizzino l'efficacia dell'interfaccia digitale-umano.

Attitudini relazionali e comunicative. Esigenza implicita nell'accresciuto orientamento al cliente, ma valida anche sul piano interno, con importanti ricadute anche sulla concezione del *workplace*, che potrebbe preludere ad una più decisa svolta verso formule flessibili d'impiego, ad esempio mediante la diffusione dello *smart working*.

Astrazione. La competenza specialistica perde rilevanza, mentre acquista centralità la capacità di *adattamento*. È significativo che i manager ritengano meno importante che in passato la socializzazione ai temi finanziari, in altre parole la *conoscenza specifica*, a favore di una interoperabilità degli skill. Vi è qui un tema di grande rilevanza generale. Sempre più spesso, oggi, le stesse tecnologie sono usate sul posto di lavoro e nella vita quotidiana (es. consumo o fruizione dei servizi). Inoltre, le capacità richieste per il loro uso tendono ad essere le medesime, indifferentemente dai settori. In questo scenario tende a perdersi la specificità del 'bancario' o dell'assicurativo, a favore di un 'lavoratore digitale' *sans phrase*, sganciato da determinazioni concrete e attivatore di prassi (applicabili, previo addestramento funzionale, a una molteplicità di situazioni) fondate sul trattamento di segni e su routine a geometria variabile, adattabili ma tutto sommato replicabili nella struttura logica e nella forma. Ciò stabilito, le capacità complesse restano una risorsa decisiva, per l'impresa e per il lavoratore, soprattutto a ridosso di quelle funzioni 'alte' che aggiungono effettivamente valore al processo e 'danno intelligenza' alle macchine digitali.

Le qualità richieste dovrebbero favorire un orientamento verso personale *giovane* e con *elevati titoli di studio*. Si dà normalmente per scontato che le giovani generazioni (i cosiddetti *millennials* o *nativi digitali*) dispongano di atteggiamenti *friendly* verso le nuove tecnologie, in grado di potenziarne l'efficacia aggiungendovi un apporto personale. Ciò ha evidenze empiriche e d'altronde l'ingresso su larga scala di giovani avrebbe un effetto benefico sia per il settore sia a livello sociale, in considerazione della situazione occupazionale delle generazioni entranti. Occorre, nel contempo, non cadere in trappole retoriche. La *naturalizzazione* delle differenze culturali, tecnologiche, cognitive tra *millennials* e lavoratori maturi, contiene anche una vis ideologica. È la percezione di una maggiore flessibilità e disponibilità verso il modello 24/7, l'estraneità al senso di declassamento, a costituire infatti – dal punto di vista delle aziende – il principale vantaggio delle generazioni entranti. Questa rappresentazione vede una convergenza implicita tra manager e molti sindacalisti, anche se per gli uni è un'opportunità e i secondi

vi leggono un problema. Ma questa rappresentazione è realistica? I giovani che lavorano nelle banche sono meno unidimensionali di come li si rappresenta e probabilmente di questo 'vantaggio' farebbero a meno. Questo è un enorme campo di esplorazione per il sindacato, che tra i giovani ha molto da recuperare.

Nel corso delle interviste sono emersi anche argomenti a sostegno di una revisione delle attuali *regole d'ingaggio*. La questione della flessibilità è diventata uno dei terreni di confronto più delicati. Flessibilità intesa anzitutto come fungibilità delle mansioni ed elasticità degli orari. Nel settore, questo il punto di vista dei manager, le rigidità sono ritenute ancora eccessive. Il tema sconfinava anche nella flessibilità retributiva, spingendo una riconfigurazione del rapporto tra componenti fisse e variabili che chiama in causa molteplici problemi (trasparenza, criteri premianti, natura individuale o collettiva dei bonus, accettabilità sociale, valutazione delle performance) ma è ritenuta dai manager una via necessaria. Per avere, nel quadro delle regole vigenti, più flessibilità, le imprese guardano anche alle reti di consulenti (promotori) finanziari, figura attiva da decenni, oggi sempre più presente nelle banche online e tradizionali. Un recente accordo in uno dei maggiori gruppi bancari ha aperto la strada ad una sperimentazione (ribattezzata 'contratto ibrido') che introduce innovazioni nel rapporto tra azienda e promotori, basato sulla compresenza tra una componente fissa e una variabile. Per contro, nel settore assicurativo, in cui la relazione con i clienti era tradizionalmente svolta da agenti autonomi, si pone il problema opposto: come 'fidelizzare' e rafforzare il controllo su figure molto spesso poco organiche alle imprese?

2. Il punto di vista dei lavoratori. I temi emersi dall'inchiesta

Per sgombrare il campo da ogni discussione, il campione di lavoratori che hanno partecipato all'indagine quantitativa è sottratto a qualsiasi rappresentatività statistica della popolazione dei lavoratori di banche e assicurazioni. In un campione auto selezionato i *bias* sono inevitabili: la probabilità di inclusione dipende da fattori quali interesse, vicinanza all'organizzazione, appartenenza al network personale dei delegati impegnati nella diffusione e altri ancora. Il confronto delle caratteristiche socio demografiche e professionali dei rispondenti con gli iscritti a Fisac, in ogni caso, evidenzia una sostanziale sovrapposizione; con qualche forzatura, si può dunque affermare che il campione rispecchia adeguatamente la composizione della base. Mille casi formano comunque un gruppo di ampiezza non irrilevante; si consideri anche che solo un terzo dei rispondenti era composto da delegati o iscritti attivi, mentre i restanti sono 'iscritti inattivi', che non partecipano alla vita del Fisac.

Il 63,5% dei rispondenti lavora in una banca (tre quarti dei quali in uno dei sette maggiori gruppi nazionali), il 31,5% in un'impresa del ramo assicurativo, il 5% in altre società del settore (monetica, factoring, finanziarie ecc.).

In larga parte sono persone una certa anzianità lavorativa (più di metà oltre venti anni) ed età mediamente elevata (il 39% ha più di 50 anni); nel 60% dei casi possiedono un diploma superiore (34% laureati). Un terzo ha un profilo professionale esecutivo/amministrativo, il 40% un profilo intermedio tecnico o commerciale, i restanti sono *professional*. Metà circa guadagna mensilmente tra i 1.800 e i 2.500 euro. Per il 31,5% una quota del reddito è composta da incentivi personali, non legati al 'premio di produzione' definito in sede di contrattazione collettiva. Una tipologia basata su aspetti personali e ruolo lavorativo propone cinque figure ideali.

Professional: dipendenti bancari (più raramente assicurativi), con inquadramento elevato, profilo specialistico, salari medio-alti o alti, età perlopiù avanzata, prevalentemente maschi (25,1% dei casi).

Bancari tradizionali: bancari con elevata anzianità aziendale, profilo intermedio o esecutivo, retribuzione medie o medio-alte (19,1% dei casi).

Commerciali: bancari, di età più giovane, con profilo intermedio di area commerciale, retribuzioni medie a volte medio-alte.

Assicurativi specializzati: assicurativi di profilo intermedio o elevato, salari medi, età avanzata (14,9% dei casi).

Giovani: prevalentemente assicurativi, più raramente bancari, con profilo esecutivo, più raramente intermedio, retribuzioni medio-basse, età giovane e in maggioranza donne (20,0% dei casi).

2.1 Percezione dell'andamento dell'azienda e della digitalizzazione

Solo il 7,7% ritiene che l'azienda per cui lavora abbia un andamento esplicitamente negativo, ma una percentuale rilevante (30,9%) lo considera incerto. La maggioranza ritiene di lavorare in aziende con andamento positivo. Nel complesso, la performance delle imprese assicurative è percepita in termini positivi, al contrario delle banche, dove le opinioni sono equamente distribuite tra percezione positiva e incertezza (OR = 2,39)⁵.

Metà circa (50,9%) lavora in un'azienda in cui vi sono stati o sono annunciati esuberi/riduzioni del personale. Il 10,3% ha dichiarato che sarà coinvolto personalmente dalla riduzione di personale, il 38,4% non lo esclude per il futuro. Poco più della metà, di conseguenza, si sente 'al sicuro'. Chi sono coloro che si sentono più minacciati o per converso relativamente 'al sicuro'? Com'è ovvio, la quota di insicuri è più alta tra i lavoratori di imprese con andamento percepito come incerto o critico rispetto a quelle ritenute con andamento positivo (OR = 1,50). Inoltre, al di sopra dei 55 anni, la quota di incerti e di certamente coinvolti dagli esuberi supera il 70%, per decrescere (ma senza azzerarsi) nelle classi inferiori. Anche tra gli under 45 vi sono persone coinvolte da riduzioni di personale.

Digitalizzazione percepita. Il livello degli investimenti tecnologici è discontinuo, ma in oltre metà dei casi è giudicato alto. Il panorama del settore vede molte aziende in ritardo e d'altra parte l'Italia nell'insieme esprime uno

svantaggio digitale – nell’infrastruttura, nelle dotazioni delle imprese, nell’uso sociale, in breve, come *ecosistema*. Siamo dunque in un sistema ‘in via di digitalizzazione’ piuttosto che digitalizzato. Qui si pone un primo dilemma per i lavoratori del settore: senza innovazione le imprese perderanno quote di mercato, ma l’innovazione potrebbe generare impatti negativi sull’occupazione. Fa riflettere, in ogni caso, che un quarto dei rispondenti giudichi ‘arretrato’ il livello tecnologico dell’impresa in cui lavora. La percezione di ritardo è più alta tra i lavoratori assicurativi rispetto ai bancari (OR = 1,67).

Le tecnologie adoperate dal singolo lavoratore dipendono ovviamente dal ruolo e dalle mansioni. La maggior parte usa nuovi software o sistemi gestionali, sistemi di profilazione e valutazione dei clienti, help desk e tutor digitali, dialoga attraverso canali remoti. Algoritmi e app stanno divenendo i mezzi abituali per un numero crescente. Ciò detto, i lavoratori sono ‘diversamente esposti’ al digitale. Lo sono più i dipendenti delle grandi banche nazionali e delle banche online, le figure ad elevata specializzazione, il personale delle strutture di rete e delle aree commerciali. Più contenuta l’esposizione digitale tra i lavoratori assicurativi, nel back office, tra i profili amministrativi o esecutivi.

2.2 Il rapporto con le tecnologie digitali

Gli atteggiamenti verso le nuove tecnologie sono articolati, ma si registra una polarizzazione; gli ‘intimoriti’ sono il gruppo più numeroso (quasi metà), mentre circa due lavoratori ogni cinque manifestano nell’insieme fiducia circa un loro impatto positivo.

L’ansia tecnologica si concentra soprattutto tra i dipendenti delle banche in difficoltà ma i timori appaiono distribuiti: il 37% non si sente adeguato/a (o non del tutto) per la banca digitale e metà circa teme di non restare al passo con i cambiamenti, la perdita di reputazione; una robusta minoranza (il 40%) paventa la possibilità – in futuro – di perdere il lavoro. Questi timori sono mitigati solo in parte dai benefici potenziali; solo una minoranza, infatti, ritiene che la banca digitale favorisca (come da letteratura manageriale) una più efficace valutazione del merito o che abiliti lavori più creativi. I vantaggi sono piuttosto ricercati nella possibilità di lavorare in modo più efficiente e nella flessibilità, ad esempio con lo sviluppo dello smart working. L’età è solo una delle variabili che influenza le risposte e non è la più importante. Incide soprattutto la posizione: tra i profili superiori la fiducia è decisamente più diffusa che nelle posizioni intermedie e inferiori. Non emerge un ritratto nitido dell’intimorito, anche se questo atteggiamento è più diffuso nelle classi di età mature, principalmente la ‘penultima’ tra i 46 e i 55 anni (lontana, dunque, dall’orizzonte della pensione), tra il personale ‘di rete’, nei profili intermedi di area commerciale, e naturalmente nelle imprese ove sono in corso o sono annunciate riduzioni del personale. L’ansia tecnologica non è quasi mai un sentimento irrazionale, dunque, ma appare fondata

su processi concreti e sui ruoli organizzativi. Inoltre, queste prerogative si trovano spesso dove il livello di digitalizzazione è (percepito come) più alto.

2.3 Qualità del lavoro, soddisfazione e identificazione nell'azienda

Il cambiamento tecnologico-organizzativo e la qualità del lavoro.

Agli intervistati si è richiesto di indicare, in base alla loro percezione, come ritengono sia cambiato il loro lavoro negli ultimi anni, con riferimento ad alcune dimensioni di analisi (autonomia, complessità, contenuto intrinseco, partecipazione, aspetti economici ecc.). Le risposte evidenziano la compresenza di vissuti differenti, ma il segno del cambiamento appare inequivocabile: la maggioranza ritiene di avere subito un abbassamento qualitativo che riguarda quasi tutte le dimensioni esaminate. In particolare, tra i fattori più critici emergono l'*intensificazione*, la *burocratizzazione*, la *pressione sulle performance* e le *correlate forme di controllo e valutazione*, il *rapporto tra impegno richiesto e retribuzione*. Meno nette, ma parimenti critiche, le valutazioni in ordine all'*autonomia*, alla percezione di una *standardizzazione* dell'attività e alla possibilità di *partecipare* o *discutere* aspetti attinenti all'organizzazione del lavoro. Interlocutorie le opinioni sui miglioramenti riguardanti la trasparenza dell'organizzazione (*chiarezza compiti e obiettivi*), mentre le risposte relative alla *complessità dei contenuti* (qui acquisite come aspetto positivo) sono da interpretare. È rilevante osservare che, per quasi tutte le dimensioni indagate, la quota di quanti ritengono che la situazione sia rimasta invariata è esigua. Dunque, i cambiamenti del lavoro, nel settore finanziario, qualunque origine abbiano (tecnologica, organizzativa ecc.), trovano riscontro nell'esperienza dei lavoratori.

2.4 Alcuni focus

Autonomia. La maggioranza ritiene, nell'ipotetico confronto col passato, di avere perso autonomia, sia operativa (tempi, orari, ordine delle attività) sia in relazione alla scelta dei metodi per realizzare i propri compiti. È presente anche una minoranza che ritiene di averne acquisita, ma il saldo è negativo. Questo indicatore suggerisce di relativizzare una delle più diffuse 'idee ricevute' sul lavoro emergente: la distribuzione e il decentramento delle decisioni operative e la contestuale crescita del dominio su cui esercitare facoltà di scelta, nei confini stabiliti dagli obiettivi aziendali. Nella dialettica tra 'autonomia' e 'controllo', una delle antinomie principali del dibattito sul lavoro tra digitalizzazione e 'cognitivizzazione', il pendolo sembrerebbe decisamente attratto dalla seconda polarità. Il legame tra autonomia percepita e digitalizzazione appare poco significativo, ma una maggiore diffusione di quanti si sentono meno autonomi si osserva tra i rispondenti con "esposizione" più elevata ai mezzi digitali.

Burocrazia digitale. Altra ‘idea ricevuta’ è che le forme del lavoro abilitate dalle nuove tecnologie convergano su un arretramento dei modelli burocratici basati sul primato delle procedure, a favore di prassi abilitanti decentramento delle responsabilità e autocontrollo, oltre che meno ‘standardizzate’. Per contro, l’indagine fa emergere una percezione di *irrigidimento delle procedure e incremento dei controlli* che danno forma al paradosso di un’accentuazione del controllo ‘burocratico’ che, tradizionalmente, si esercita attraverso regole formali entro strutture gerarchiche stratificate. Alcune di queste prerogative sembrano venire meno, ma la percezione di un primato delle procedure non recede e sembra addirittura rafforzarsi. Questa percezione è associata con *l’esposizione digitale* dei rispondenti. In altre parole, lungi dall’abilitare un superamento della regolazione burocratica, l’uso delle nuove tecnologie sembrerebbe rafforzare un nuovo primato delle procedure e l’intensificazione del controllo sul lavoro.

L’intensificazione. È l’altro tassello fondamentale dell’organizzazione abilitata dal digitale. È questa una conclusione relativamente condivisa sull’impatto delle nuove tecnologie, oltre che delle pressioni del nuovo ambiente competitivo strutturato dalla crisi. La percezione di una maggiore intensità (ritmi più alti, scadenze ravvicinate) è associata con quella di un innalzamento della difficoltà degli obiettivi stabiliti dai management, costituendone peraltro logico corollario. Il legame tra intensificazione ed esposizione alle nuove tecnologie, per come emerge dall’indagine, appare debole, ma non necessariamente l’intensità è perseguita per via tecnologica. Ancora più netta la percezione di un *peggioramento del rapporto tra impegno richiesto e retribuzioni*, indicata da oltre tre quarti dei rispondenti e talmente generalizzata da non richiedere ulteriori analisi. Intensificazione dei ritmi e innalzamento degli obiettivi sono percepiti da ampie fasce di rispondenti, ma anche in questo caso si riscontra un’associazione più stretta con il lavoro nelle strutture ‘di rete’ e con i profili intermedi di area commerciale; inoltre, si osserva una relazione con *l’esposizione digitale* dei lavoratori.

Tra i pochi argomenti (forse l’unico) in cui si registra una distribuzione equilibrata delle opinioni (tra cambiamenti negativi e miglioramento) è la *chiarezza dei compiti e degli obiettivi*, fattore associato alla buona organizzazione, alla trasparenza, all’efficienza. Questa organizzazione più efficiente, tuttavia, sembra lasciare meno spazio a istanze partecipative o alla negoziazione sull’organizzazione del lavoro. È tuttavia presente una minoranza ampia di rispondenti che la ritiene più ‘porosa’ e ‘discutibile’ rispetto al passato: soprattutto nelle aree aziendali centrali, tra i profili intermedi di tipo tecnico e nelle aziende con performance positiva e superiori livelli di digitalizzazione. Per contro, la possibilità di ‘incidere’ sulle scelte organizzative precipita tra i lavoratori della rete, risultando più elevata nelle imprese assicurative che nelle banche (OR = 1,49) e, ancora una volta, più contenuta tra i profili di area commerciale o di tipo più esecutivo.

Nell'insieme, prevale la percezione di un *peggioramento qualitativo del lavoro*, più intensa presso alcune figure e in alcune aree aziendali e variabile in ragione del settore. È comunque una percezione trasversale: il dato suggerisce dunque che, accanto all'impatto occupazionale delle riorganizzazioni nel settore finanziario, occorra dedicare attenzione ai mutamenti organizzativi, abilitati certamente dalle nuove tecnologie, ma che riflettono soprattutto scelte aziendali e nuovi modelli manageriali. In questa trasversalità, spiccano tre fattori.

1. Le figure che palesano più frequentemente disagio *lavorano nelle strutture di rete* piuttosto che nelle sedi direzionali o centrali.
2. Le risposte variano in base al *profilo professionale*. Nell'insieme, i lavoratori che esprimono una valutazione meno unilaterale (con più spazi di ambivalenza e orientamenti meno negativi) hanno ruoli intermedi di tipo tecnico e sono impiegati nelle aree direzionali o nei servizi di supporto. Per converso, sono gli addetti alle funzioni operative, ma soprattutto i *ruoli intermedi di area commerciale*, ad accusare maggiori pressioni e fornire di conseguenza una diagnosi negativa del cambiamento.
3. Si tratta delle stesse figure che nell'insieme appaiono anche *più 'esposte' ai mezzi digitali*.

Entro questa cornice l'analisi in profondità delle risposte fa emergere tuttavia una varietà e una compresenza di vissuti. In particolare, se per una parte maggioritaria del campione la percezione prevalente è legata al tema dell'*intensificazione*, una piccola minoranza fa esplicitamente riferimento a processi di *deskilling* (impoverimento del contenuto del lavoro) e un altro gruppo, sul versante opposto, percepisce un *arricchimento*. La presenza di percezioni diverse del cambiamento non può destare sorpresa: il digitale c'è chi lo usa e chi lo subisce. Nella riorganizzazione vi sono figure che acquistano centralità e altre che vengono marginalizzate. La percezione di *arricchimento* è più diffusa tra le figure intermedie di area tecnica e nelle imprese più orientate all'innovazione (assumendo il livello di digitalizzazione come proxy del concetto); quella di *intensificazione* tra le figure di area commerciale e tra quelle più esposte ai nuovi mezzi digitali; il *deskilling* tra i profili amministrativi ed esecutivi.

La domanda di formazione. Non c'è indicatore più eloquente dell'ansia tecnologica, ma anche della volontà di riposizionarsi, della domanda di aggiornamento e formazione emergente dall'inchiesta. La percezione 'modale' (maggioranza relativa) è che le imprese investano *in formazione e/o aggiornamento dei dipendenti*, ma che «potrebbero fare di più». Il 36% ritiene che la società in cui lavora non investa affatto. Un'indicazione in chiaroscuro, che potrebbe rivelare sia un insufficiente investimento delle imprese nella crescita professionale dei dipendenti, ma anche l'esistenza di una domanda difficilmente 'soddisfabile' di adeguamento, a fronte della percezione di un proprio indebolimento professionale. In secondo luogo, è questo un tema

non sempre messo a fuoco, interrogati circa «l'impressione che l'azienda utilizzi (senza riconoscerle) capacità che i dipendenti hanno sviluppato in autonomia», il 30% circa ha risposto affermativamente e oltre la metà (51%) si è dichiarata «in parte d'accordo». In altre parole, per realizzare i compiti richiesti, i lavoratori 'usano' capacità che hanno sviluppato o che aggiornano *offshore*, tramite le loro reti, nelle pratiche quotidiane (digitali e analogiche), o che hanno accumulato come esperienza personale. Non è ovviamente una novità (paradosso di Polanyi «sappiamo più di quanto non sappiamo dire») e d'altra parte la 'cattura' delle abilità informali rappresenta da sempre la posta in palio dell'innovazione. Questo processo acquista ulteriori significati nella produzione digitalizzata, poiché chiama in causa proprio le abilità 'intellettuali', comunicative, timiche, ritenute non replicabili. E qui si apre un grande capitolo per lo stesso sindacato. Il confine tra addestramento ai nuovi compiti e formazione ricca è uno spartiacque la cui valenza eccede largamente il campo indagato.

Appartenenza aziendale e disallineamento etico. Ulteriore tema è il progressivo disallineamento dai valori aziendali, che si riscontra sia con l'emergere di un conflitto morale (oltre metà è d'accordo con l'affermazione «vi sono aspetti del lavoro in contraddizione con i miei valori personali»), in altre parole di un conflitto tra identità professionale e ruolo aziendale, sia con l'affievolirsi dei legami di coinvolgimento e identificazione che per molti lavoratori del settore costituivano motivo di orgoglio. Il tema non può stupire, se si pensa al caso estremo delle pratiche di *moral hazard* poste in atto da alcune banche nei confronti dei clienti, balzate all'onore delle cronache in occasione del fallimento di alcuni istituti. Permane comunque uno 'zoccolo' di lavoratori con elevata identificazione aziendale. L'incrinatura del rapporto con le aziende in relazione alla critica 'morale' («aspetti che contraddicono i valori personali») assume un rilievo particolare nelle banche rispetto alle imprese assicurative (OR = 1,52), ma soprattutto appare un sentimento molto diffuso tra i profili commerciali (71,4%) e nel personale di 'rete' (71,1%), laddove non sembra suscettibile a variabili quali età, sesso, posizione gerarchica (questo mood è fatto proprio da molti professional e quadri). Il lavoratore finanziario non è 'neutro' o 'indifferente' rispetto al prodotto e spesso si identifica più con il cliente che con l'impresa. La ricomposizione di queste 'fratture' è parte costitutiva di un programma di innalzamento qualitativo del lavoro finanziario.

Una soddisfazione moderata e realistica. Potrebbe stupire, alla luce delle criticità osservate, riscontrare che quanti si dichiarano complessivamente *soddisfatti del lavoro* (40%) superano gli *insoddisfatti* (32,6%), pur non raggiungendo la maggioranza. L'argomentazione è peraltro reversibile: come mai lavoratrici e lavoratori mediamente ben retribuiti e con condizioni a cui molti guarderebbero con invidia, non si dichiarano pienamente soddisfatti del loro lavoro? Nell'uno e nell'altro caso la risposta è implicita; l'incertezza sul futuro abbassa il benessere percepito, ma i lavoratori sono in grado di

valutare realisticamente la loro condizione, che rimane nell'insieme positiva. È una soddisfazione condizionata, che entra in fibrillazione di fronte alle conseguenze pratiche della crisi e delle riorganizzazioni. I predittori più importanti della soddisfazione sono la percezione positiva del cambiamento qualitativo del lavoro e l'identificazione nell'azienda. Escludendo queste variabili, la soddisfazione è in relazione positiva con l'andamento dell'impresa. Del tutto simmetricamente, l'insoddisfazione è correlata anzitutto con la bassa identificazione nell'impresa e con la percezione negativa del cambiamento qualitativo del lavoro, quindi con il timore verso le nuove tecnologie e l'andamento negativo dell'impresa.

2.5 Opinioni, richieste, consigli al sindacato

L'indagine ha costituito occasione per approfondire alcuni temi legati al rapporto tra lavoratori del settore e sindacato (Fisac-Cgil in specifico, ma con un approfondimento anche sul ruolo del sindacato in generale). Per scelta questa parte del questionario, che non costituiva il bersaglio dell'indagine, è stata limitata a pochi approfondimenti, che sono tuttavia da inquadrare nella cornice dei cambiamenti tecnologici e organizzativi esaminati.

Le valutazioni espresse nei confronti del Fisac dai rispondenti, in larga parte iscritti ma perlopiù non partecipanti (non militanti sindacali), sono lusinghiere. Il Fisac è percepito come un'organizzazione vicina ai lavoratori (sarebbe ovviamente preziosa una verifica controfattuale presso i non sindacalizzati) e discontinuamente efficace, in un contesto riconosciuto però come difficile, in cui il lavoro (e il sindacato) gioca sulla 'difensiva'. Non così per il sindacato in generale, inteso come confederazione nazionale: qui l'invito ad essere «più aggressivi con le aziende, più vicini ai lavoratori» (43% dei rispondenti), più che un'improbabile incentivo alla mobilitazione conflittuale, riflette presumibilmente – si tratta di congetture – la percezione di un'accresciuta distanza.

I temi di contrattazione prioritari. Le priorità indicate per l'azione sindacale e la contrattazione (erano esclusi dalla domanda i temi salariali e la difesa dell'occupazione) convergono nel *campo della salute e del benessere*. Emergono infatti con forza tre argomenti che molto hanno a che fare con il cambiamento organizzativo e tecnologico cui si è dedicata larga parte dell'indagine. Il primo, indicato da un terzo dei partecipanti, attiene alla domanda di *conciliazione tra vita e lavoro* e di una *flessibilità vantaggiosa* (e non solo subita). Il secondo tematizza la salute, con riferimento al problema dello *stress da lavoro correlato*, ormai riconosciuto – anche da autorevoli e recenti ricerche⁶ – come patologia che coinvolge un numero crescente di lavoratori del settore. Terzo, la formazione, che non appare un richiamo rituale, se si considerano la sensazione di inadeguatezza, il timore di non restare al passo con i cambiamenti, l'importanza attribuita alle capacità/abilità per il futuro del lavoro analizzati in altra parte del rap-

porto. Il primato attribuito a questi temi rivela l'emergere di nuove priorità che affiancano le tradizionali misure dei rapporti tra le parti (tipicamente il salario), per investire la persona nella sua interezza e nei suoi bisogni riproduttivi – salute fisica, vita psichica, tempo per sé. Temi di grande portata, su cui le organizzazioni del lavoro si interrogano da tempo e che non devono certo essere scoperti qui, ma in tutta evidenza queste risposte segnalano un problema.

2.6 Appartenenza sociale percepita

Lo sfarinarsi del ceto medio è da tempo una delle grandi questioni della società italiana (e di tutte le società a capitalismo maturo). Forse, insieme al 'posto pubblico', il lavoro bancario ha rappresentato per eccellenza il mondo delle garanzie e del benessere, tradizionalmente caratterizzato da retribuzioni comparativamente vantaggiose, da buona reputazione sociale, da benefit che ne hanno fatto, agli occhi dei più, un mondo 'privilegiato'. Ci troviamo, dunque, all'interno del corpo che snellisce dei ceti medi. Sarebbe una forzatura affermare che quel mondo non esiste più e d'altra parte tre intervistati ogni quattro si sentono 'ceto medio', ma una parte significativa (due ogni cinque) si percepisce in declino. Sembrano dunque sbiadirsi le stimmate del 'privilegio' che il bancario recava con sé. Ciò non significa che i lavoratori della finanza siano uniformemente interessati da processi di impoverimento. La banca e l'assicurazione digitali domandano conoscenze pregiate e che presumibilmente saranno ben remunerate. Inoltre, nel confronto con la situazione generale del mercato del lavoro, rimane ancora un settore con condizioni retributive, stabilità e tutela, 'desiderabili'.

3. Spunti conclusivi

L'industria finanziaria che si digitalizza trasuda delle promesse di leggerezza ed efficienza che fin dagli albori del web accompagnano le nuove tecnologie cui si domanda di azzerare ogni attrito o attività non generativa di 'valore'. La finanziarizzazione, dopo la crisi, è divenuta un gioco diverso, con pressioni competitive che spingono all'industrializzazione dei player. Nel *mass market* la razionalizzazione, la moltiplicazione dei canali, la concorrenza dei nuovi entranti (start up, leader globali del *platform capitalism*), si accompagnano al ribasso dei prezzi dei servizi, analogamente a quanto le piattaforme on demand realizzano in altri campi. L'innovazione 'risparmiatrice' del *fintech* segue una stagione bulimica di proliferazione bancaria: dagli anni Novanta il paesaggio delle città e dei territori era dominato da nuove agenzie bancarie, immobiliari e assicurative, icone di un'economia basata sulla rendita e sulla cattura del risparmio, che fino alla grande crisi rendeva piuttosto bene. La banca 'di territorio' è sfidata dal venire meno di queste condizioni, non meno che dalle piattaforme digitali.

L'immagine qui proposta dell'impresa finanziaria come neofabbrica digitale potrebbe apparire una forzatura, ma 'fabbrica' è luogo (anche quando disperso e distribuito) in cui si presentano in sinergia le grandi risorse che definiscono l'*industrialità*, intesa come 'modo' di organizzare le stesse: il lavoro in combinazione con i mezzi, la scienza e la tecnica, l'innovazione volta al risparmio e alla ricerca di nuove sorgenti del valore, la sinergia e l'intensità di scala⁷. Non c'è forse, nelle nostre economie, un altro luogo in cui l'insieme di queste risorse presenti oggi una combinazione più potente dell'industria finanziaria. Sede degli *headquarter* dei maggiori gruppi nazionali e degli hub delle società internazionali, polo borsistico, cluster IT e di start up tecnologiche, Milano è la conurbazione italiana in cui questi processi hanno massima concentrazione.

La banca (e l'assicurazione) digitale è tuttavia un processo incompiuto. Digitalizzare non conviene sempre, non a tutti, né conviene per tutte le attività tecnicamente riproducibili e non per tutte le imprese rende più di quanto costi. Molte delle innovazioni descritte come 'frontiere del business', sono ad oggi tentativi con grado variabile di rischio. Siamo dunque in un sistema 'in via di digitalizzazione' ma la banca 'connessa' è ancora uno scenario; la realtà è quasi sempre più sobria di quanto preteso da una certa estetica *disruption*.

Il *fintech* occupa uno spazio crescente nel discorso pubblico, non altrettanto si può dire della riflessione sul 'lavoro digitale', che assume evidenza solo in relazione ai posti *destinati* a scomparire. Il tema non può essere però ridotto a mera contabilità occupazionale, ma occorre entrare nel merito delle sue trasformazioni qualitative. L'inchiesta, inutile girarci intorno, ha posto in luce il malessere dei lavoratori o almeno di una loro parte; malessere concentrato su alcune figure e aree professionali (il personale 'di rete', i livelli intermedi di area commerciale) e che, va detto, convive anche con orientamenti di segno opposto. I più 'minacciati' sono i lavoratori anziani, ma una vasta area di incertezza è presente tra i cinquantenni, troppo lontani dall'età pensionabile per sperare in un *soft landing*.

L'indagine ci consegna, e per alcuni versi conferma quanto emerge da parte della letteratura e dalla ricerca sul lavoro nella produzione digitale⁸, il paradosso per cui la rarefazione dei posti convive con una saturazione del tempo di chi resta in produzione. La ricerca non conferma né confuta (non potrebbe, visti i limiti della base empirica) la vulgata che descrive il 'lavoro digitale' per le superiori componenti conoscitive e d'innovazione, ma pone in luce più aspetti che complicano questa rappresentazione. La maggioranza infatti percepisce, rispetto al passato, perdita di autonomia e maggiore standardizzazione: rigidità delle procedure, intensificazione dei ritmi, maggiore controllo sulle performance, rendono semmai l'impresa finanziaria in digitalizzazione più 'industriale' del predecessore analogico.

Tutti questi elementi stridono verso una rappresentazione edificante del lavoro emergente nella produzione digitale: un lavoro più *skilled*, in virtù della sostituzione (data per acquisita) delle attività di minore complessità da

parte di robot e algoritmi. In realtà, la letteratura sul lavoro digitale, tende a convergere su due pattern⁹. Il primo, ottimistico, vede una centralità della componente umana, cui si riconosce una importante ‘funzione innovatrice’; il secondo presuppone un’ulteriore sussunzione (ad eccezione di un ristretto nucleo di *top workers*) nel sistema delle macchine (digitali) e il lavoro diventerebbe dunque più rarefatto (nei livelli ‘bassi’ ma anche ‘intermedi’) e ridotto a funzioni di complemento e regolazione del ciclo. Nella realtà, il paradigma produttivo dischiuso dalla logica digitale è qualcosa di cui ancora prendere le misure e quasi sicuramente non abitabile con gli schemi del passato. È del tutto evidente inoltre che le possibilità offerte dal digitale potrebbero essere strabilianti se poste al servizio della società. Ciò che possiamo dire con certezza è che non è mai esistito un uso della tecnologia che non riflettesse anche un rapporto sociale. Come affermava lo storico David Noble «l’idea che le macchine facciano la storia al posto delle persone è mistificante. I cambiamenti sociali non seguono da una logica tecnologica disincarnata, ma da una logica sociale»¹⁰. Dunque, occorre situare la questione tecnologica «nel presente», poiché senza l’esperienza di chi si trova sul luogo di produzione, essa è consegnata alle ideologie del progresso e del determinismo che rappresentano, rispettivamente, il dominio del futuro e del passato sul presente.

Il presente vede una spirale deflattiva del lavoro. Scomposto e ricomposto dall’alto, il lavoro non ha più trovato una ricomposizione *sua*, finendo nella società circolare per articolarsi in una maggioranza in declassamento, a fronte di uno zoccolo duro di *core worker* perennemente al lavoro. Di obbligato, tuttavia, in questo percorso non c’è niente. Decostruire lo storytelling dell’innovazione, dunque, significa acquisire una postura orientata alla costruzione delle prassi che possono imprimere un segno diverso al cambiamento tecnologico. L’inchiesta qualche suggestione la fornisce e le relazioni sindacali in questo settore consentono (forse a differenza di altri) anche margini di cooperazione e condivisione dei cambiamenti. Gli stessi manager rimarcano, ad esempio, che una parte importante della competitività si giocherà sulle capacità dei lavoratori: ciò dovrebbe costituire base di una riflessione sul management della conoscenza, improntata alla ricerca di equilibri tra obiettivi d’impresa e il *workplace within* di una forza-lavoro più capace. I temi suggeriti dall’inchiesta sono molteplici: la salute; la conciliazione tra *persona* e ruoli aziendali, che assume la forma di un equilibrio tra vita e lavoro che da tempo ha perso le stimmate di ‘questione di genere’; una formazione di qualità, che non sia mera funzionalizzazione; il riallineamento tra orgoglio professionale e identità aziendale, che passa per il rispetto del ‘lavoro ben fatto’, ma soprattutto per una finanza risocializzata che ricerchi un rapporto virtuoso con le famiglie, le imprese e i territori, la parte che sta dall’altra parte della piattaforma e che verso le banche e le assicurazioni, da tempo, ha smesso di riporre incondizionata fiducia.

Note

- 1 Il ROE del settore bancario in Europa è sceso da oltre il 15% nel periodo pre-crisi a meno del 3% nel 2015 (The European House – Ambrosetti, *The Connected Bank*, Rapporto di ricerca, 2016).
- 2 Dalla fine del 2014 è in vigore il *Single Supervisory Mechanism*, il nuovo meccanismo unico di vigilanza affidato alla BCE. Sul versante nazionale, l'iniziativa dell'esecutivo ha prodotto negli anni recenti i) il protocollo Acri-Mef, che limita gli investimenti del patrimonio delle Fondazioni nella banca di conferimento, ii) la riforma del credito cooperativo e iii) quella delle Banche Popolari, con il dichiarato obiettivo di pervenire ad un consolidamento del sistema.
- 3 Si usa il termine nel senso di A. Bonomi, come società «in cui finanziarizzazione e digitalizzazione della vita quotidiana sono i principi motori della circolarità ricorsiva che include con il debito [...] rendendo disponibili merci e servizi a basso costo in cambio della valorizzazione della socialità umana» (A. Bonomi, *La società circolare*, Derive Approdi, Roma 2016).
- 4 Il riferimento è al contratto sperimentale adottato nel gruppo Intesa San Paolo, che coinvolge un ampio gruppo di promotori finanziari e prevede la compresenza di una componente retributiva fissa e una variabile, legata alle commissioni corrisposte in base alla movimentazione del gestito.
- 5 OR = Odds ratio, rapporto tra frequenze osservate tra due strati campionari, in questo caso tra lavoratori del settore bancario e del settore assicurativo.
- 6 Secondo una ricerca commissionata da Fisac Cgil Toscana e realizzata dal Dipartimento di Sanità Pubblica – Sapienza Università di Roma (*Stress lavoro correlato: studio osservazionale sui bancari*, novembre 2016) il 28% dei lavoratori bancari della Toscana – versus 5% della popolazione generale – in passato o attualmente utilizza farmaci tranquillanti/sedativi/antidepressivi.
- 7 Questa definizione è debitrice in particolare delle elaborazioni di un sociologo eterodosso, che tra gli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso elaborò un modello dai tratti fortemente anticipatori e all'epoca in controtendenza della transizione oltre il modello industriale, che egli definiva *iper-industriale* (R. Alquati, *Lavoro e attività*, Manifesto Libri, Roma 1997).
- 8 Indagini annuali Eurofound (*European Working Conditions Survey – EWCS*), anni vari.
- 9 Una utile rassegna è contenuta in F. Seghezzi, *Lavoro e relazioni industriali in Industry 4.0*, Adapt University Press, Working Paper 1, 2016. È alle osservazioni ivi contenute che si riconducono i modelli qui succintamente descritti.
- 10 D. Noble, *La questione tecnologica*, Bollati Boringhieri, Torino 1993.

Umani e robot: possibili alternative nell'evoluzione della divisione tecnica del lavoro

Fabio Bonsignorio

Il termine 'Industria 4.0' – per riferirsi all'evoluzione dei sistemi di produzione di cui ci occupiamo – è entrato nell'uso comune in Italia e traduce il termine tedesco 'Industrie 4.0', introdotto alcuni anni orsono in Germania e fatto proprio dal governo tedesco¹. Come è noto recentemente il governo italiano ha lanciato, molto opportunamente, un Piano Nazionale Industria 4.0², nell'ambito del quale ha introdotto misure di incentivazione delle tecnologie relative e si appresta a costituire una serie di centri di competenza a livello nazionale. A livello di Unione Europea si utilizza per questi temi il più generale concetto di 'Digitalization of European Industry' (DEI, Digitalizzazione dell'Industria Europea)³ che comprende la digitalizzazione dei prodotti (a cui si aggiungono connettività e servizi digitali più o meno intelligenti), dei processi produttivi (da riprogettare alla luce delle nuove opportunità tecnologiche) e delle catene di distribuzione al consumo (*Supply Chain* in inglese).

In questo breve scritto ci concentreremo soprattutto sui processi produttivi e le catene di distribuzione, più legate a ciò che nel nostro paese si intende, appunto, per Industria 4.0, e cercheremo di mostrare come siano possibili soluzioni (o 'famiglie di soluzioni') differenti facendo riferimento a un numero limitato di scenari diversi e di come siano possibili scelte e di conseguenza soluzioni tecnologiche diverse.

Per esempio, se una persona collabora con uno o più sistemi intelligenti – robot e sistemi di intelligenza artificiale –, i sistemi intelligenti possono essere progettati per seguire i ritmi e interpretare le intenzioni della persona con cui cooperano oppure si può richiedere che la persona si adatti ai ritmi delle macchine concepiti e realizzati in maniera indipendente e prioritaria.

Si tratta di situazioni diverse, anche tecnicamente, e poiché i risultati scientifici e tecnologici non sono né 'gratuiti' né 'immediati', ma il frutto di attività di ricerca prolungate nel tempo e che assorbono risorse significative,

ci sono implicazioni sulla politica di ricerca: dove mettere le risorse disponibili per la ricerca sui sistemi intelligenti e con quali obiettivi?

La tecnologia può influire e lo farà sempre più in futuro sia sui rapporti sociali sia su quelli micro-sociali fra le persone e gli strumenti che utilizzano per modificare il mondo fisico e per condividere le informazioni, sia sui processi macro-sociali che governano l'evoluzione del sistema sociale globale nel suo complesso. Di qui la centralità politica e sociale della politica di ricerca e innovazione che selettivamente accelera o frena lo sviluppo di determinate ricerche scientifiche e di determinate tecnologie, e ne condiziona gli esiti.

1. Il contesto economico e tecnologico

Dopo la rivoluzione del web, che ha portato a una radicale trasformazione, ancora in corso, dei processi e delle pratiche di condivisione e distribuzione delle informazioni, con enorme impatto economico e finanziario a livello globale, assistiamo a rilevanti progressi nella connettività degli oggetti fisici. Questo grazie alla ampia disponibilità a basso costo di semplici dispositivi che utilizzano protocolli di comunicazione simili a quelli del web (come Wi-fi, Bluetooth, Zigbee e simili) o più semplici come le etichette RFID (Radio Frequency Identification) e che usano onde in radiofrequenza di bassa intensità, rendendo possibile la cosiddetta IoT (Internet of Things, 'Internet delle cose') che consente di connettere in rete qualsiasi oggetto con facilità e a basso costo. Accanto a questi progressi, che sono in un certo senso una diretta evoluzione delle tecnologie su cui si basa Internet, si assiste ad altri rapidi progressi nei sensori, nei sistemi di percezione, navigazione e manipolazione, diventati negli ultimi anni molto più efficaci e affidabili che in passato. Tutto ciò rende possibili marcati miglioramenti anche nell'organizzazione manageriale e tecnologica dei processi produttivi (oltre che nei prodotti), tanto, appunto, da fare ipotizzare una nuova fase della Rivoluzione industriale, la cosiddetta Industria 4.0⁴.

Questi cambiamenti non vengono e non verranno, se non in minima parte, da 'sviluppi naturali' della tecnologia, la tecnologia non è 'neutrale'.

Sempre, e oggi in particolar modo, si possono ipotizzare, per facilitare i compiti quotidiani, inclusi quelli produttivi, soluzioni tecnologiche alternative (più o meno integrabili in insiemi coerenti di 'nuovi paradigmi' produttivi e di servizi) anche molto diverse tra loro che, in ultima analisi, dipendono da scelte culturali, sociali e politiche. Penso che non sia mai esistita e certamente non esisterà in futuro una ingegneria 'oggettiva' e che 'si sviluppa' naturalmente. Questo anche come conseguenza dell'espansione esponenziale degli 'spazi di progettazione' e della 'libertà' di 'invenzione' dell'ingegnere e del tecnologo – resa inesorabile dallo sviluppo rapidissimo – appunto esponenziale – delle conoscenze scientifiche e tecnologiche. Per questo lo scenario (o gli scenari) sociale, culturale ed ecologico e le scelte relative più o meno progressive avranno un'importanza cruciale nell'attività degli imprenditori,

degli ingegneri e in generale di chi si occupa dello sviluppo di nuove tecnologie e le utilizza, non ultimi gli operai dell'industria e i loro rappresentanti. Ci aspettano tempi interessanti.

2. Uno 'stato dell'arte' critico

L'aspirazione a costruire macchine che possano lavorare al posto degli esseri umani, e le tecniche e le pratiche di costruzione di macchine 'automatiche' sono molto antiche, ci sono esempi, come il South Chariot (letteralmente 'carro del Sud' un semplice dispositivo capace di indicare meccanicamente la direzione del punto cardinale) cinese, che risalgono addirittura a oltre 4500 anni fa. Celebri le macchine di età ellenistica di Csetibio e di Erone di Alessandria. Non sembra casuale che, molto appropriatamente nella *Politica* (Libro 1, 1253b), laddove analizza la necessità economica e sociale dell'utilizzo di schiavi e di fatto ne sostiene la legittimità, Aristotele osservasse che «se i telai sapessero tessere da soli, non ci sarebbe bisogno di schiavi [...] né di apprendisti [...]».

Marx, come noto, avrebbe in seguito criticato Aristotele proprio su queste osservazioni vedendoci una lontana origine della svalutazione della 'cultura borghese' del lavoro in generale e di quello manuale in particolare.

Mi trovo maggiormente d'accordo con Oscar Wilde che nel suo saggio del 1901, poco noto, ma a mio avviso molto in anticipo sui tempi e molto profondo, *L'Anima dell'uomo sotto il socialismo*, ha esercitato il suo sarcasmo sul fatto che ci si possa sentire realizzati nello svegliarsi all'alba per andare a raccogliere la spazzatura. Marx stesso preferiva, 'borghesemente', scrivere libri, e per nostra fortuna lo ha potuto fare, grazie alla Universal Basic Income garantitagli dall'amico Engels, verrebbe da ironizzare⁵.

La novità dei nostri tempi, e ancora di più del prossimo futuro, è che i telai possono, per tornare ad Aristotele, *davvero* tessere da soli e che molte più attività – per colletti blu e bianchi – possono essere svolte da sistemi intelligenti, da 'macchine' capaci di governarsi da sole. La questione culturale, sociale, economica e pratica sollevata da questo tipo di antiche domande passa dalla filosofia speculativa a quella pratica.

Benché l'automazione nel senso moderno del termine sia iniziata in realtà già con la meccanizzazione della tessitura, all'inizio della Rivoluzione industriale, e le possibilità di 'meccanizzazione' delle attività quotidiane di lavoro siano andate aumentando costantemente e progressivamente nei più di due secoli seguiti all'introduzione del 'telaio Jacquard', della 'spinning jenny' e della macchina di Watt, oggi siamo forse arrivati a una fase di cambiamento qualitativo nella velocità del processo, che, appunto, solleva interrogativi radicali e apre enormi opportunità a prezzo di qualche serio rischio.

Questo accade mentre, da molti anni, molte ricerche di mercato⁶ mostrano come i mercati siano sempre più 'turbolenti': la domanda di prodotti (che si trasformano progressivamente in 'prodotti-servizi' con una estensione di-

gitale, si pensi ad esempio a iPhone e gli altri smartphone con le app, Kindle con gli e-book, molto significativamente le auto Tesla con le app ecc.) diventa sempre più diversificata sia come mix di prodotti sia come variazione nel tempo delle quantità assorbite dal mercato.

Come conseguenza i sistemi di produzione si trovano di fronte a diverse sfide la cui serietà non sarebbe bene sottovalutare. Queste sfide non affrontate possono avere esiti a volte esiziali come raccontato dalla non felice evoluzione del sistema industriale del nostro paese negli ultimi anni.

Dal lato dell'offerta:

- i sistemi produttivi soffrono per l'aggressiva concorrenza sul costo del lavoro dei paesi di nuova industrializzazione;
- i costanti progressi nelle tecnologie di processo, naturalmente utilizzate dagli 'ultimi venuti', richiedono che si creino sistemi di produzione che possano essere facilmente 'aggiornati' e nei quali si possano integrare in modo facile e trasparente nuove tecnologie e nuove funzioni.

Dal lato della 'domanda':

- i prodotti richiesti, in particolare nei settori di consumo, cambiano rapidamente seguendo la moda, i cambiamenti del gusto e altri fattori come le prospettive economiche percepite;
- le Supply Chain (le reti di approvvigionamento e distribuzione al consumo) sono e devono essere distribuite e ottimizzate globalmente ed essere capaci di affrontare sfide tecniche, logistiche e anche culturali sia locali che globali.

Queste condizioni hanno portato alla transizione dalla produzione di massa esemplificata dall'industria dell'auto degli anni '50 del secolo scorso, a una catena del valore (*value-chain*) centrata sul consumatore finale, dove il 'valore' percepito e il conseguente prezzo di vendita sono spesso costruiti su 'intangibili' come i 'valori sociali', lo 'stile di vita' – per esempio 'green' o 'bio' – o lo 'status' (forse oggi meno) relativi al settore o nicchia di mercato interessati, con ambiti di commercializzazione locali o globali. Questo ha indotto vari miglioramenti come la realizzazione di sistemi di gestione delle catene di distribuzione (Supply Chain) 'a basso tempo di risposta' e basso 'inventario corrente' (chiave del successo di marchi come Zara, H&M o della stessa Amazon), l'uso generalizzato di tecniche di modellazione digitale nella progettazione dei prodotti e dei sistemi e l'ampliamento dell'utilizzo di soluzioni robotiche o almeno informatizzate, recentemente l'uso di sistemi di apprendimento intelligente per ottimizzare le catene di fornitura e focalizzare l'offerta pubblicitaria sul singolo consumatore (qui Amazon e Google hanno molto da insegnare).

Nonostante alcune notevoli eccezioni, come il tessile e il calzaturiero, dove a dispetto di qualche ostinato tentativo di R&S⁷, i processi di assemblaggio – la cucitura dei vestiti dalle pezze filate e tagliate in modo automatico – sono

svolti per mezzo di un massiccio ricorso al lavoro manuale umano per lo più femminile (conosciamo le conseguenze in termini di distribuzione geografica degli impianti produttivi e dell'occupazione), laddove possibile l'uso di linee altamente robotizzate 'versatili' di produzione è ormai la norma, per esigenze di qualità, di costo e risposta rapida ai cambiamenti del mercato.

Mentre i sistemi di produzione di massa erano focalizzati sulla riduzione del costo del prodotto, la *lean manufacturing* (la produzione 'snella') persegue il miglioramento continuo nella qualità del prodotto oltre naturalmente alla riduzione dei costi.

Gli ormai tradizionali Flexible Manufacturing Systems (FMS, sistemi flessibili di produzione) rendono possibile produrre una varietà di prodotti (da cui l'aggettivo *flexible*, 'flessibile' in inglese), sullo stesso sistema produttivo.

Benché questo sia un importante obiettivo e tali sistemi abbiano rappresentato un significativo passo in avanti, il successo di questo tipo di sistemi è stato finora limitato, per vari motivi.

Per esempio gli FMS sviluppati nelle ultime due decadi del '900 e tuttora in uso in molti casi:

- (i) sono costosi, perché in molti casi includono più funzioni del necessario;
- (ii) utilizzano software di sistema inadeguato perché sviluppare software specificamente per un utente è estremamente costoso;
- (iii) non sono sempre molto affidabili (per la loro complessità), e da ultimo
- (iv) sono soggetti a obsolescenza tecnologica per via del rapido avanzamento delle tecnologie e della rigidità del loro software e hardware.

Questo ha portato a esplorare nuovi approcci.

Quello forse oggi più popolare è noto come *agile manufacturing* (produzione 'agile') e persegue la flessibilità non solo nella produzione di una varietà di prodotti, ma anche e soprattutto nell'aggiornamento e riconfigurazione dello stesso sistema produttivo.

In particolare in contesti produttivi, come i nostri, dove già esistono impianti preesistenti, ma anche in generale laddove ci sono esigenze di macchinari digitali specializzati di diversi fornitori, un problema cruciale è l'integrazione in rete dei diversi sistemi automatizzati. L'integrazione mediante opportune convenzioni di comunicazione implementate mediante opportuni software è chiamato dagli anni '80 Computer Integrated Manufacturing, un'attività con significativi contenuti di analisi dei flussi gestionali che si concretizza nella onerosa scrittura di programmi di comunicazione, fatto che ne ha limitato la diffusione alle imprese più grandi e meglio organizzate. Negli anni '90 del secolo scorso il *global class manufacturing* costruito attorno a processi di Business Process Reengineering (BPR, re-ingegnerizzazione dei processi di gestione) e piattaforme gestionali ottenute personalizzando 'prodotti' generalizzati come Oracle Applications e SAP e a un più variegato insieme di soluzioni MES (Manufacturing Execution Systems, sistemi – sottinteso digitalizzati – di esecuzione della produzione) ha probabilmente

guidato la 'creazione di valore' (per lo più misurato dall'EVA, Economic Value Added, valore aggiunto economico, la differenza della redditività del capitale investito rispetto al costo di acquisizione del capitale stesso) delle Fortune 500 (le 500 imprese di maggiore capitalizzazione del Nyse, New York Stock Exchange, la principale borsa americana) insieme all'*offshoring* nei paesi a basso costo della manodopera delle attività ad alta intensità, appunto, di manodopera (tessile e calzature sono esempi paradigmatici).

L'impresa 'di successo' tipica di questo periodo è quella con un *brand* ('marchio') globale (Nike o Gap per esempio, ma anche McDonalds e Starbucks) strutturata come una *public company*. Negli anni '90 per vari motivi (fra i quali erano la scarsa disponibilità di manodopera altamente qualificata, il relativamente basso livello medio culturale dei managers, un certo conservatorismo passato inopinatamente (?) dalla politica alla tecnologia, motivi dimensionali nonché la persistente inefficienza della P.A. e aleatorietà e lentezza del sistema giudiziario) il sistema industriale italiano è nell'insieme – nonostante alcune valide eccezioni – uscito dal gruppo di testa (dove invece sono rimasti altri paesi europei, si pensi ad Airbus o a Zara o Bosch o Volkswagen).

Una tendenza affermatasi in modo inesorabile negli anni '90 è quella di passare dall'azienda verticale a quella distribuita su una rete di reti di subfornitura ottimizzata su scala globale, questo come conseguenza dell'abbattimento dei 'costi di coordinamento' resi possibili dalla diffusione delle tecnologie di rete (il World Wide Web) e dalla disponibilità in molte zone del pianeta di manodopera sufficientemente qualificata a basso costo in sistemi economici e legislativi sufficientemente 'sicuri' per gli investitori (in termini di sicurezza della proprietà e possibilità di ottenere la esecuzione forzata degli obblighi contrattuali).

È noto che il decennio successivo ha visto il trionfo delle aziende high tech della West Coast USA che hanno reso possibile tecnologicamente e promosso efficacemente la transizione alla economia di rete e di fatto hanno creato il maggior 'valore' (sostanzialmente – nel senso di 'valore d'uso' nel senso di creazione di 'utilità' ma anche nel senso dell'EVA), il che in un contesto di finanziarizzazione estrema del sistema economico ha provocato una enorme migrazione di capitali da tutto il mondo verso la Silicon Valley, di fatto emarginando non solo l'Italia, ma quasi tutta l'Europa.

In questo non facile contesto – non facile per gli esportatori di prodotti di 'media tecnologia' (acciaio, auto, tessile, calzature...) come per scelte consolidate nei decenni sono diventati gran parte dei produttori italiani – si sono poste le condizioni per un nuovo 'salto' nelle tecnologie produttive, che riaprono forse alcune opportunità per il nostro paese e l'Europa nel suo insieme.

Di fatto l'Internet of Things (logica estensione al mondo fisico dell'Internet dei PC e poi dell'Internet dei dispositivi mobili), porta dentro la fabbrica la stessa facilità di interconnessione di dispositivi del web. Contestualmente, come già osservato, decisi progressi nella visione, nei sensori, negli attuatori,

nella manipolazione robotica e il crollo dei prezzi dei relativi componenti e sottosistemi, rendono possibile, insieme alla integrazione in rete dei centri di distribuzione, inclusi quelli al consumo, e degli stessi clienti, una radicale ri-progettazione e ri-organizzazione dei sistemi produttivi. Ancora largamente inespresso, ma potenzialmente dirompente l'impatto del Machine Learning e del Deep Learning e la *commoditification*, cioè la disponibilità universale a costi contenuti, del calcolo ad alte prestazioni tramite il *cloud*.

Considerare l'Industria 4.0 come una mera estensione del web alla fabbrica, una pura 'questione di tecnologie informatiche', sarebbe però una grave sottovalutazione delle opportunità e dei rischi che ci stanno di fronte. Cercheremo di renderlo evidente nel seguito.

In un contesto di mercati 'turbolenti' come quello odierno dei paesi sviluppati (di nuova o vecchia industrializzazione) e per giunta di rischi sistemici di difficile valutazione e prevedibilità – si pensi alla crisi del 2008, ma anche a quella russa e a quella dell'America Latina e del Sud-est asiatico di fine anni '90 o all'attuale crisi dell'immigrazione e alle minacce poste dal cambio climatico – ridurre il costo o l'apporto di lavoro non è, o non dovrebbe essere, un obiettivo prioritario. Sono obiettivi prioritari la rapidità di risposta ai cambiamenti del mercato, la capacità di guidarne e anticiparne l'evoluzione, la resilienza e soprattutto l'innovazione continua di prodotti e processi in un contesto di progresso scientifico e tecnologico in costante accelerazione.

Ecco quindi che la transizione all'Industria 4.0 (o come la si voglia chiamare) potrebbe vedere il 'capitale' e il 'lavoro' dalla stessa parte rispetto ad alcuni obiettivi.

Oggi i livelli di automazione e robotizzazione sono, dati i costi elevati della progettazione e realizzazione di questo tipo di impianti, ancora limitati, e confinati in quello che potremmo chiamare 'l'apice della Supply-Chain'. Per esempio in Corea del Sud (il paese al mondo con il maggiore utilizzo di robot) l'utilizzo dei robot nelle aziende apicali delle Supply Chain corrisponde a circa il 5% della forza lavoro⁸.

Vale la pena notare che mentre le aziende automobilistiche come (Toyota, VW, GM, Ford, FCA e, *last but not least*, Tesla) e in generale i *big item manufacturers* (letteralmente i 'produttori di cose grosse') gestiscono direttamente e mantengono l'assemblaggio al loro interno; altri produttori, come per esempio Nike o la stessa Apple (che però gestisce direttamente la piattaforma di distribuzione delle app, iTunes), gestiscono direttamente quasi solo la ricerca e sviluppo e il marketing strategico (cioè la tecnologia e il marchio, le funzioni che creano il maggior valore e il maggiore valore aggiunto).

3. Alcuni micro-scenari

Un 'prodotto' oggi può essere un oggetto privo di parti digitali, ma non privo di complessità realizzative e contenuti di design, come una giacca o un paio di scarpe, o un complesso sistema mecatronico, cioè con componenti

meccaniche ed elettroniche, come un'auto, una lavastoviglie o una macchina utensile, in entrambi i casi è oggi possibile aggiungere al prodotto (si noti che ciò vale anche per i vestiti e le scarpe) elementi di connettività digitale e quindi connetterli a smartphone e altri dispositivi digitali e di conseguenza a piattaforme di servizi erogati da sistemi di elaborazione delle informazioni remoti su Internet (il cosiddetto *cloud*, letteralmente 'nube'). Sarebbe quindi più appropriato parlare di 'prodotti-servizi'. L'Italia, pur nota per il design, la moda e il patrimonio artistico, è in Europa come noto il secondo esportatore di sistemi mecatronici.

La produzione di un sistema mecatronico consiste di una serie di operazioni di assemblaggio di componenti e di lavorazioni meccaniche propriamente dette effettuate con opportune macchine utensili, cioè operazioni di deformazione, asportazione di materiale, taglio, connessione di parti, a cui si aggiungono oggi le lavorazioni per apporto di materiale (*additive manufacturing*) le cosiddette stampanti tridimensionali (3D Printer). Tutte queste operazioni comportano attività di movimentazione, manipolazione e montaggio, comprensione del contesto e creazione di piani di lavoro per ottenere i semi lavorati e i prodotti finali richiesti nella quantità e varietà di caratteristiche desiderate e con un livello di qualità predeterminato.

L'organizzazione di questi processi – impianti utilizzati, mansioni, 'buone pratiche', procedure di supervisione e controllo... – è un'attività complessa che richiede conoscenze scientifiche e ingegneristiche diffuse, molte delle quali 'tacite', e lunghi periodi di apprendimento collettivo. Di fatto questa 'conoscenza collettiva' è un patrimonio intangibile, ma determinante nella divisione globale del lavoro e nella determinazione dei livelli di reddito di un paese o di una comunità: si veda per esempio la discussione della correlazione fra complessità delle esportazioni e ricchezza relativa delle nazioni di Cesar Hidalgo⁹.

Proprio questa organizzazione può oggi essere notevolmente migliorata e cambiata in modo radicale.

Come si è già osservato l'utilizzo di tecnologie di automazione e robotica in ambito industriale è ad oggi ancora molto limitato nonché confinato nelle aziende 'apicali' (quelle che spesso sono conosciute dai consumatori) delle reti di fornitura e che producono prodotti mecatronici di media complessità come auto o lavatrici (e dove il contributo del costo del lavoro umano può comunemente essere inferiore al 10%).

Restano al di fuori settori di larga incidenza come il tessile e il calzaturiero dove le operazioni di cucitura vengono per necessità operate manualmente (e dove il contributo del costo del lavoro umano può essere superiore al 30%). In generale non sono ancora automatizzati certi assemblaggi che richiedono l'abilità manuale e le capacità cognitive umane, come ad esempio molti cablaggi anche nell'industria automobilistica, come nel cruscotto delle auto o nel vano motore, o lavori vari di finitura o di verifica (come ad esempio nella produzione di scooter e motociclette). E, incredibilmente, il

pick and place (cioè la scelta e la movimentazione degli oggetti, semilavorati, da muovere da una stazione di lavoro a un'altra) sia in fabbrica – e nei magazzini di lavoro – che nei magazzini dedicati alla distribuzione.

Dove quindi le nuove opportunità tecnologiche messe insieme con il termine di Industria 4.0 potranno essere applicate?

In una serie di compiti oggi svolti da umani – di solito affiancando e non sostituendo umani – in particolare in una serie di compiti ripetitivi, onerosi fisicamente o dannosi per la salute.

Nonostante l'entusiasmo – e le eccessive paure¹⁰ – dei mass media gli effettivi progressi ottenuti dalla Robotica (non ultimo per motivi di metodologie sperimentali lacunose, problemi di 'riproducibilità' e persino incertezze 'epistemologiche': alla fine cosa sarebbe un robot?) sono ancora relativamente limitati, a dispetto degli enormi progressi degli ultimi anni. Le capacità di percezione e manipolazione sono ancora inferiori a quelle umane e richiedono ambienti almeno parzialmente strutturati, come però sono appunto le fabbriche. Nei casi migliori il robot riuscirà a gestire il 90% delle situazioni di lavoro quotidiano, ma un umano sarà necessario nel 10% rimanente dei casi. Questo porta a una prima conseguenza di tipo concettuale: non ci sono 'lavori' a rischio nella loro interezza, ma parti dei compiti associati, a quasi tutti i lavori, che potranno in parti maggiori o minori essere automatizzate. Per questo analisi preliminari come quelle di Osborne e Frey¹¹ sono utili, ma non conclusive¹². In ogni insieme di attività oggi cristallizzate in un 'lavoro' (e chissà formalizzate in una *job description* o mansionario recepita in un contratto collettivo o individuale) ce ne sono alcune (di solito quelle più meccaniche e ripetitive) che possono essere meccanizzate, altre che possono essere svolte in cooperazione e altre che proprio non è oggi concepibile che possano essere meccanizzate senza significativi passi avanti scientifici, risultati che forse si intravedono, ma ancora non si sono ottenuti.

Se ci focalizziamo nell'ambiente di fabbrica, possiamo intanto ottenere una tracciabilità dei prodotti e dei processi senza precedenti che apre possibilità inedite nel miglioramento della qualità dei prodotti, nell'ottimizzazione dell'inventario dei componenti, nel miglioramento della manutenzione con riduzione delle fermate non volute delle linee e dei costi, questo principalmente grazie alla connettività (l'Internet of Things, appunto). Non solo, gli ordini di produzione potranno essere collegati in modo quasi diretto alle richieste dei clienti, quindi riducendo gli inventuti e gli scarti.

Questa disponibilità in tempo reale di dati su 'cosa vogliono i clienti' potrà dare benefici molto maggiori se le linee di produzione verranno rese più flessibili (cioè saranno capaci di cambiare il mix di produzione in fabbrica in tempo quasi reale, incorporando le personalizzazioni richieste dai clienti direttamente in linea di produzione) passando dall'attuale ricetta utilizzata nei processi produttivi: operai (pochi) + automazione 'versatile' (cioè 'quasi rigida') + robot 'ciechi' pre-programmati divisi fisicamente dagli operai, a una nuova ricetta con alcuni nuovi ingredienti : operai (pochi, forse qual-

cuno in più di certo più qualificati) + automazione (molto più versatile) + robot che vedono e sentono e possono lavorare insieme agli operai + connessione di tipo web nella fabbrica e tra la fabbrica e i negozi o gli stessi clienti.

In concreto, i robot potranno svolgere in autonomia alcune operazioni di *pick-and-place* (selezione di oggetti e loro movimentazione) e di assemblaggio, ma soprattutto aiutare in questi compiti dove è richiesta maggiore flessibilità dei processi e in alcune lavorazioni di assemblaggio dove sono richieste le capacità cognitive e manuali umane, ma gli oggetti da montare o spostare sono troppo grandi o troppo piccoli o i compiti troppo ripetitivi (o pericolosi o dannosi per la salute).

Sembra a chi scrive, come già accennato, che le logiche del mercato ‘turbolento’ rendano auspicabile o plausibile una cooperazione tra il capitale e il lavoro (e fra tecnologi e operai e impiegati) molto maggiore che in passato, trattandosi qui di reinventare dal basso oltre che dall’alto pratiche produttive e organizzative consolidate almeno da decenni.

Tuttavia, come già osservato, sono possibili nell’ambito generale della riorganizzazione produttiva approcci diversi, si può puntare alla massima qualità e diversificazione dell’offerta o si può (temo poco avvedutamente) puntare alla minimizzazione dei soli costi o dei tempi di risposta al mercato, o, molto più ragionevolmente, a qualche combinazione di tali obiettivi. Si possono mettere le persone al centro dei processi oppure le macchine. Si possono calare dall’alto le nuove tecnologie o si possono coinvolgere le persone che svolgono gli infiniti compiti concreti connessi alla produzione nella loro meccanizzazione. Le ore di lavoro per unità di prodotto liberate dall’automazione possono essere investite in formazione creando le basi per ulteriori risparmi ma soprattutto miglioramenti nella qualità dei prodotti – diversificazione – *time to market* con diretto impatto sull’ EVA di medio lungo termine oppure approfittarne per una riduzione della forza lavoro o per non farla crescere a fronte di domanda in crescita in modo da ottenere benefici immediati.

Un sistema produttivo molto più efficiente nella gestione delle risorse (in particolare i materiali e le macchine) e che produca beni più diversificati e di maggior qualità ha qualche possibilità di aumentare le sue quote di mercato o di creare nuovi mercati.

La ricchezza dei dati resi disponibili dall’IoT può essere usata per ottimizzare – anche in senso ergonomico – le condizioni di chi lavora oppure per scopi di pura sorveglianza o addirittura discriminazione (dall’analisi del movimento di un operaio o dal flusso delle operazioni informatiche si potrebbero in legna di principio identificare precocemente problemi fisici e cognitivi non altrimenti determinabili).

Tuttavia come sempre si fronteggiano opzioni conservative o conservatrici (miranti alla limitazione dei rischi e dei costi) e opzioni più coraggiose che mirano all’espansione e al miglioramento del sistema produttivo ed economico stesso.

Alla lunga le seconde, lo sappiamo per esperienza storica, danno maggiori frutti.

In sintesi, nonostante alcune previsioni della stampa¹³, limiti scientifici e tecnologici rendono improbabile che vediamo presto robot muratori, camerieri, badanti, avvocati e tassisti, ma abbiamo la possibilità di realizzare robot e sistemi di Intelligenza Artificiale che possano rendere meno faticosi e ripetitivi questi lavori e ne possano aumentare l'efficacia (che muovano i carichi pesanti, e mettano i mattoni, dove decide il muratore, spostino o lavino il paziente per la badante, analizzino rapidamente la legislazione per gli avvocati, guidino in autostrada o parcheggino per i tassisti).

Si aprono nuove opportunità per dare più contenuto, autonomia e valore al lavoro umano e aumentarne l'efficacia.

4. Alcuni macro-scenari di lungo termine

In una prospettiva di 5-15 anni potrebbe maturare un ulteriore radicale cambio di paradigma nell'intero ciclo di vita dei prodotti-servizi per i consumatori.

I continui progressi nel rapporto prezzo/prestazioni degli strumenti di calcolo (sempre attuale R. Kurzweil, *The singularity is near*) e la transizione da Internet per il *browsing* al *cloud* che consente di eseguire complessi algoritmi a richiesta e a basso costo in rete, e poi agli smart contracts che saranno resi possibili dalla diffusione della tecnologia *block-chain*, la parallela continua riduzione dei costi di produzione di beni e servizi, verso la *personal fabrication* (analogo produttivo del 'personal computer') e i progressi attesi nelle scienze cognitive applicate all'intelligenza artificiale e alla robotica renderanno possibili nuovi paradigmi produttivi.

Si può intravedere, o sperare in un prossimo futuro di vedere, un sistema globale di produzione e distribuzione altamente connesso, come una enorme rete di reti altamente stratificata, flessibile, complessa e adattiva che fonda in modo integrato gestione delle 'informazioni' con la gestione 'fisica' della logistica, degli acquisti, della trasformazione e della distribuzione e generazione di energia, e basata su concetti di *co-opetition* (cooperazione e competizione) e *swarm intelligence* (intelligenza di sciame emergente) che estendano grandemente il concetto di rete di robot¹⁴.

Gli impianti produttivi del futuro potrebbero presentare una grande varietà di forme da mini-impianti di *personal fabrication* intelligenti, con 3D printer, assemblatori algoritmici, robot personali a gigantesche fabbriche 'server' per la produzione di massa di componenti (microchip, generici film/tessuti nanoingegneristici), potrebbero includere sistemi di gestione delle informazioni come *server farms* (grandi infrastrutture di calcolo, come quelle di Google, Apple, Facebook, Amazon, Alibaba, Tencent ma capaci di fornire 'servizi' di intelligenza artificiale) e piattaforme *peer-to-peer* (da utente a utente senza coordinamento centralizzato) per condivisione di dati e capa-

cità di calcolo, da ‘fabbriche distribuite’ a grandi sistemi produttivi capaci di produrre *big items* come aerei/navi/treni/auto (o almeno i loro ‘scheletri’ e componenti di base), a piccole officine di assemblaggio e personalizzazione a livello personale di qualunque oggetto di consumo dall’auto al frigorifero (che già assomigliano e sempre più assomiglieranno a smartphone, cioè prodotti-servizi definiti non solo dalle caratteristiche fisiche, ma soprattutto dai servizi) che potranno offrire tramite la loro piattaforma di distribuzione di servizi digitali (le app).

Sistemi di *swarm intelligence* eco/bio-inspirati potranno connettere i consumatori agli agenti di servizio intelligenti nel mondo fisico e in quello dell’informazione (*cyber*) adattando reciprocamente produzione e domanda gestendo continuamente e adattivamente le risorse disponibili (soprattutto materiali ed energia) e quindi agenti cognitivi fisici e no (capaci di svolgere ogni tipo di funzione in ogni tipo di contesto dall’estrazione mineraria – che potrebbe essere grandemente ridotta – alla produzione al riciclo alla gestione autonoma intelligente della progettazione e della Supply Chain ecc.) per soddisfare i bisogni degli utenti.

Tutto va verso un ambiente di produzione e distribuzione altamente distribuito che dà potere al consumatore (o produttore-consumatore) nel quale i processi decentrati e auto-organizzanti del world wide web si trasformano da una piattaforma per la ‘sola’ creazione e condivisione di prodotti digitali a una rete di reti di sistemi intelligenti che interagiscono fisicamente con il modo fisico.

Non è difficile immaginare un futuro non lontano dove il progetto di un manufatto possa essere ‘scaricato’ dal web e prodotto su un sistema di stampa 3D di basso costo.

Un futuro nel quale non solo si scambiano peer-to-peer (alla lettera ‘da pari a pari’) informazioni, oggi musica e video, ma anche beni fisici ed energia a scala locale e globale. E dove capacità cognitive a ogni livello del sistema consentano una fluida e quasi ottimale gestione delle risorse.

Oggi la robotica industriale costituisce ancora la parte più significativa delle applicazioni della robotica ed è stata fino a non molto tempo fa considerata un settore ‘maturo’, e tuttora è da molti vista come un tema ‘non di ricerca’ nel mondo accademico.

I risultati già ottenuti nella teoria e nella pratica realizzazione di sistemi fisici autonomi e intelligenti e quelli ottenibili in un futuro non troppo lontano, rendono possibile una completa ri-progettazione delle tecnologie di fabbricazione e drastici miglioramenti nelle pratiche di produzione con un tremendo impatto sull’intera economia.

Sembra aprirsi un nuovo stimolante campo di ricerca interdisciplinare che connette robotica, scienze cognitive e scienze della produzione per decenni.

Qualcosa di molto più radicale dell’Industria 4.0 che sarebbe forse riduttivo chiamare ‘soltanto’ ‘industria 5.0’!¹⁵

5. Effetti collaterali

Gli effetti della transizione potrebbero essere più pervasivi di quanto si potrebbe ritenere a prima vista.

È interessante pensare, a titolo di esempio, a che tipo di conseguenze simili sviluppi potrebbero avere su settori molto tradizionali – se non tradizionalisti – come le costruzioni.

Mentre passerà forse qualche tempo prima che vediamo un robot umanoide sostituire un muratore in cantiere. Gli effetti delle nuove tecnologie dell'Industria 4.0 sulle costruzioni potrebbero avere effetti dirompenti su questo settore mediante l'applicazione delle nuove tecnologie alla prefabbricazione e della robotica e dell'Internet of Things nei cantieri.

Infatti, rendendo possibili tecniche di prefabbricazione in 'lotti di 1', semplificando sia la progettazione che l'assemblaggio (e il *decommissioning* con riciclo dei materiali a fine vita con qualche difficoltà in più) le tecnologie già esistenti permetterebbero a costi accessibili la ristrutturazione delle terribili periferie lasciateci in eredità dagli anni '60-'70 con edifici di grande qualità estetica ed abitativa e soprattutto questa è la novità di grande varietà.

Insomma, i progressi dell'Industria 4.0 e della robotica intelligente rendono possibile una nuova era dell'architettura di massa capace di riconciliare estetica, qualità abitativa, flessibilità, nonché rapidità e costi contenuti di esecuzione. Senza contare che le nuove 'case' potrebbero incorporare dall'inizio soluzioni di domotica intelligente. La 'macchina per abitare', *machine a habiter* in francese, immaginata da Le Corbusier all'alba dello scorso secolo¹⁶, potrebbe essere più vicina a una realizzazione quasi letterale di quanto si possa pensare. Questo potrebbe avere impatti considerevoli sulla qualità della vita urbana soprattutto nelle periferie e finalmente risponder alle antiche critiche – non sempre infondate – circa la 'bruttezza' delle città contemporanee¹⁷.

La robotica nelle costruzioni sia come tema di ricerca che come sviluppo tecnologico è stata più popolare in un recente passato ed è forse al momento in una fase di relativa stagnazione. Sembra che le cose possano cambiare.

Sfruttare efficacemente i risultati già ottenuti dalla ricerca rende possibile un cambio di paradigma sia nella progettazione sia nelle tecniche di realizzazione degli edifici e una sostanziale trasformazione della Supply Chain della industria delle costruzioni. Si tratta di cambiamenti a breve-medio termine molto costosi che probabilmente necessitano un serio impegno pubblico.

Il ritorno per la collettività di un simile investimento sarebbe drammatico.

Ci sono altri casi simili per altri tipi di 'infrastrutture'.

Forse più importante un altro benefico effetto collaterale delle tecnologie convenzionalmente note come Industria 4.0: la possibilità di rendere economicamente sostenibile e quindi realizzabile la cosiddetta Economia Circolare¹⁸, una chimera inseguita da decenni e qualcosa di cui abbiamo assoluto bisogno in un mondo in cui la popolazione è destinata a stabilizzarsi intorno

ai 10-11 miliardi di persone negli anni '40 di questo secolo con almeno 2-3 miliardi di persone che sembrano quasi inesorabilmente avviate a condividere i nostri stili di consumo, con conseguenze potenzialmente catastrofiche per l'ambiente naturale e con quasi inevitabili conflitti per l'accesso a risorse quasi certamente largamente insufficienti.

Con gli approcci tradizionali lo smantellamento, il disassemblaggio – cioè lo smontaggio – e il recupero dei materiali e dei componenti dai prodotti giunti a fine vita non erano economicamente sostenibili, costituendo un collo di bottiglia quasi insuperabile. I progressi recenti – associati nel discorso comune all'Industria 4.0 – nei sistemi di manipolazione e di percezione (visione, tatto, controllo delle forze di contatto e di attuazione) e nella connettività consentono di automatizzare almeno in parte queste operazioni e quindi di creare impianti economicamente efficienti e tecnicamente efficaci.

6. Opportunità per l'Europa

Paesi come la Cina (per non parlare del Giappone) e il Nord America condividono (nel caso della Cina con un ritardo di circa una generazione) con l'Europa il problema dell'invecchiamento della popolazione e in prospettiva della sua riduzione. Le aree con adeguate condizioni per gli investimenti e basso costo del lavoro si esauriranno progressivamente nei decenni a venire. Il passaggio all'economia circolare è necessario in tutte le economie, dato che le risorse naturali e ambientali non consentono che i miliardi di persone che vivono nelle economie emergenti accedano ai nostri stili di vita e di consumo.

In uno scenario di questo tipo la riorganizzazione basata sulle tecnologie intelligenti e la robotica dei processi globali di produzione e distribuzione di beni e servizi materiali e immateriali non pare eludibile.

L'Italia e l'Europa hanno una tradizionale egemonia sia nel settore della meccatronica che nel più piccolo settore della robotica industriale. Questa transizione a un nuovo tipo di manifattura apre enormi opportunità per consolidare ed espandere questo primato, ma lo mette anche in pericolo (perché altri paesi e regioni del mondo potrebbero agire più rapidamente).

Durante la rivoluzione del web si è assistito a un sostanziale arretramento della forza economica relativa dei paesi europei rispetto alla costa ovest degli Stati Uniti. Oggi la disponibilità di capitale delle grandi aziende tecnologiche californiane non ha eguali in Europa come non sono comparabili i flussi di *Venture Capital* rivolti alla creazione di nuove imprese innovative. Se si pensa alle piattaforme web basate su colossali *server farm* (cioè grandi infrastrutture di calcolo costituite da migliaia o decine di migliaia di computer connessi fra loro in un unico luogo, come ad es. quelle di Google, Facebook, Uber, Apple/iTunes) il vantaggio della cosiddetta Silicon Valley non è solo finanziario. La costruzione di queste cattedrali dell'elaborazione dei dati richiede, come la produzione di acciaio o di auto o di vestiti di alta sartoria, non solo competenze scientifiche e tecnologiche, ma anche la cono-

scienza diffusa fra chi le progetta e le mantiene in esercizio di una enorme quantità di 'buone pratiche' e 'conoscenze tacite' su come utilizzare specifiche piattaforme di sistema (come LLVM)¹⁹ e specifici linguaggi (come clang)²⁰.

Un inseguimento di Google e degli altri protagonisti americani della New Economy sul loro terreno non sarebbe facile.

Laddove invece si parli di manifattura di prodotti almeno in parte costituiti da oggetti fisici il vantaggio è ancora a favore dell'Europa, soprattutto dove i requisiti di qualità esecutiva e funzionale degli oggetti, il design e la cultura non solo artistica che essi incorporano hanno, come sempre più hanno, un ruolo decisivo nelle scelte di consumo. Un 'prodotto' in realtà, come ben chiarisce C. Hidalgo²¹, cristallizza un insieme di valori, convenzioni culturali e di conoscenze, esplicite e implicite, scientifiche e tecnologiche.

Perciò questa nuova rivoluzione tecnologica, quella costituita dall'Industria 4.0 e da quella successiva più radicale che si intravede, richiedendo competenze complesse stratificate nel corpo sociale in decenni se non secoli di apprendimento collettivo, ci vede ancora in chiaro vantaggio. Dovremo però costruire sulle competenze già acquisite nuovi saperi diffusi integrando e sviluppando le nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche che si vanno acquisendo a livello globale e nel nostro paese.

Guardando al nostro paese, nonostante abbiamo in Italia alcune scuole e laboratori di punta, la tradizionale noncuranza della politica e in generale della classe dirigente per la ricerca scientifica e tecnologica, da decenni molto meno finanziate che nei paesi con cui ci misuriamo, non è più giustificabile e diventa pericolosa per la tenuta del nostro sistema produttivo²².

7. Il sogno di un Rinascimento di massa

Le nuove tecnologie che portano l'intelligenza artificiale nel mondo fisico della produzione materiale e consentono di incorporare nei manufatti intelligenza e capacità di comunicazione, aprono opportunità mai viste, forse renderanno possibile un 'Rinascimento di massa', ma richiedono una nuova sintesi non solo a livello tecnologico ma anche culturale, politico, economico e sociale. Abbiamo la possibilità di liberare le migliori energie del genere umano riducendo enormemente la necessità per le persone di svolgere compiti gravosi, ripetitivi, non salutari, pericolosi o anche solo sgradevoli.

La tecnologia, l'economia, la società e la cultura collettiva evolveranno in direzioni diverse a seconda delle scelte che sapremo fare.

Il futuro non si prevede ma si progetta e si costruisce, abbiamo la possibilità di crearne uno meraviglioso per le future generazioni.

Facciamolo!

Note

- 1 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), *Industrie 4.0*, <<https://www.bmbf.de/de/zukunftprojekt-industrie-4-0-848.html>> (10/2017).
- 2 Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), *Il Piano Nazionale Industria 4.0*, <<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/industria40>> (10/2017).
- 3 EU DEI, <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digitising-european-industry>> (10/2017).
- 4 Noi oggi viviamo in una società globale con un mercato globale, garantito da un insieme di regole commerciali e in buona misura legali, accettate globalmente. Un mercato globale in cui, mentre il movimento delle persone è variamente vincolato, il capitale finanziario può muoversi con estrema libertà sia settoriale che geografica in cerca di rendimenti *differenziali* più vantaggiosi. Anche se una tipica strategia di ottimizzazione del ritorno degli investimenti (quelli non puramente legati a raffinate strutture di ‘impacchettamento’ e gestione di attivi finanziari di vario tipo con diverse misure e tipologie di rischio) è quella di cercare aree del mondo con un sufficiente livello di cultura tecnologica diffusa, semplice e leggibile struttura amministrativa e con ampia disponibilità di maestranze disciplinate e disposte a lavorare per salari *relativamente* bassi, il modo di gran lunga più efficace per ottenere alti ritorni è la valorizzazione economica del tumultuoso – *esponenziale* – processo di sviluppo scientifico e tecnologico. La relazione cruciale per la creazione di valore finanziario a livello globale è quella tra capitale e tecnologie avanzate (e quindi eccellenza scientifica). Questo equilibrio è messo in pericolo dalla crescita ancora troppo rapida della popolazione e dal suo stesso successo che porta miliardi di persone ad aspirare al tenore di vita e agli ‘stili di consumo’ del ‘primo mondo’ creando serissimi problemi di sostenibilità ambientale e di competizione per il controllo delle risorse. Non è chiaro come il sistema globale saprà far fronte a queste sfide. Sembra a chi scrive che solo la conoscenza scientifica e scelte politiche coraggiose ispirate a valori umanistici possano evitare il collasso – più e meno graduale e più o meno rapido – del nostro sistema economico e sociale. Tuttavia l’evoluzione del sistema produttivo dà qualche motivo di speranza. La cosiddetta Industria 4.0 è per i motivi che vedremo uno degli sviluppi promettenti.
- 5 Non sono situazioni lontane dalla nostra vita quotidiana, gli imprenditori delegano le funzioni meno creative ai gradi alti della dirigenza e via a scendere nella scala gerarchica – e di retribuzione – aziendale fino agli operai che inseriscono i cavi del cruscotto dell’auto. Il professore delega al ricercatore che guida il gruppo di lavoro, dove lo studente di dottorato esegue fisicamente gli esperimenti e prepara la bibliografia di dettaglio (anche qui con progressiva riduzione di reddito e aumento di precarietà). Il professionista o la professionista lascia la pulizia della casa a una persona meno ben pagata (spesso donna e spesso proveniente da un paese povero). Viviamo in un sistema di *beggar the neighbour* (‘impoverisci il tuo vicino’) sociale dove chi ha più potere tiene per sé le attività più gratificanti, prestigiose e redditizie e lascia agli altri le altre. Pare a chi scrive che se tutti potessimo ‘delegare’ le incombenze non gradite a delle ‘macchine’... molti dei nostri problemi sociali potrebbero più facilmente trovare soluzione.
- 6 C. Zook, J. Allen, *Profit from the Core: Growth Strategy in an Era of Turbulence*, Harvard Business School Press, Harvard 2001; S.F. Qin, E. Lagoudakis, Q.P. Kangb, K. Cheng, *Customer-Centric Strategy for E-Manufacturing in Apparel Industry*, «Applied Mechanics and Materials», voll. 10-12, 2008, pp. 39-44; S. McMains, *Layered Manufacturing Technologies*, Comm. ACM, XLVIII (6), 2005, pp. 50-56; W. Shen (ed.), *Information Technology for Balanced Manufacturing Systems*, Springer, New York 2006; R.C. Michellini, *Knowledge Entrepreneurship and Sustainable growth*, Nova Publishers, New York 2008.
- 7 Come ad esempio nel progetto europeo Leapfrog (al quale ho contribuito anni orsono): Leapfrog Project web site, <<http://www.leapfrog-eu.org>>.

- 8 International Federation of Robotics, *World Robotics Report 2016*.
- 9 C. Hidalgo, *Why Information Grows: The Evolution of Order, from Atoms to Economies*, Basic Books, New York 2015.
- 10 G. Cimpanelli, *Muratori, camerieri, badanti, avvocati e taxisti: ecco dove le macchine prenderanno (molto presto) il nostro posto*, «Corriere Innovazione», 24 luglio 2017, <http://corriereinnovazione.corriere.it/cards/muratori-camerieri-badant-avvocati-taxisti-ecco-dove-macchine-prenderanno-molto-presto-nostro-posto/edilizia_principale.shtml> (10/2017).
- 11 C.B. Frey, M.A. Osborne, *The Future of Employment, Report*, Oxford Martin School, University of Oxford, Oxford 2013.
- 12 Anche perché non è in generale facile accertare in modo oggettivo l'effettivo grado di affidabilità raggiunto da una tecnologia robotica. Si veda F. Bonsignorio, A.P. Del Pobil, *Toward replicable and measurable robotics research (from the guest editors)*, «IEEE Robotics & Automation Magazine», XXII (3), 2015, pp. 32-35.
- 13 Cimpanelli, *Muratori, camerieri, badanti, avvocati e taxisti: ecco dove le macchine prenderanno (molto presto) il nostro posto*, cit. Ci sono oltre ai pericoli delle *fake news* i pericoli della *fake science* (scienza fatta per la comunicazione e comunicazione sensazionalistica della scienza), per cui bisogna avere un atteggiamento molto critico verso ciò che si legge. Serve una maggiore condivisione dei metodi e delle idee della comunità scientifica nella società in generale, ma in particolare nei gruppi dirigenti. È più che mai attuale la cesura tra scienze dure e discipline umanistiche. D'altro canto, infatti, scienziati e tecnologi devono fare proprie motivazioni conoscenze tipiche delle scienze umane e sociali. Serve qualcosa che in tempi passati abbiamo già visto nel nostro paese. Ricordava De Cecco (M. De Cecco, *La nuova élite dei matematici imprenditori*, «Repubblica Affari e Finanza», 18 febbraio 2008, <<http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2008/02/18/la-nuova-elite-dei-matematici-imprenditori.html>>, 10/2017) la coesione culturale e la cultura scientifica diffusa in tutte le articolazioni della classe dirigente durante la meravigliosa avventura dell'Umanesimo e poi Rinascimento italiano. Utile consultare per gli aspetti più generali di quel periodo: M. Ciliberto, *Il nuovo umanesimo*, Laterza, Roma-Bari 2017 (dove si vede che le analogie con la società contemporanea sono molto marcate).
- 14 Per approfondire su questi temi, utile consultare: R. Brooks, *A Robust Layered Control System for A Mobile Robot*, «IEEE Journal of Robotics and Automation», 1986; J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi, *Swarm Intelligence*, Morgan Kaufmann, Burlington 2001; Z. Michalewicz, D. Dasgupta, *Evolutionary Algorithms in Engineering Applications*, Springer, New York 1997; M. Lungarella, F. Iida, J. Borgard, R. Pfeifer (eds.), *50 Years of AI, LNCS/AI*, Springer, Berlin-Heidelberg, 2007; F. Bonsignorio, *Preliminary Considerations for a Quantitative Theory of Networked Embodied Intelligence*, in M. Lungarella, F. Iida, J. Borgard, R. Pfeifer (eds.), *50 Years of AI, LNCS/AI*, Springer, Berlin-Heidelberg 2007.
- 15 Per approfondimenti: Fab@home, <<http://www.fabathome.org/>>; FAB LAB, <fab.cba.mit.edu>; N. Gershenfeld, *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication*, Basic Books, New York 2005; F. Bonsignorio, *Towards a Self Organizing Swarming Distributed Personal Manufacturing Environment*, RAAD, Ancona 2008.
- 16 Le Corbusier (C.-E. Jeanneret), *Vers une architecture*, Cres, Paris 1923.
- 17 J. Ruskin, *The Stones of Venice*, 1851-1853. Per ulteriori approfondimenti sul tema della robotica applicata alle costruzioni: F. Bonsignorio, *Clawar systems as enablers of intelligent buildings operation, construction and design: an holistic view*, Clawar, Paris 2011; T. Bock, *Construction robotics*, «Auton. Robots», XXII (3), 2007, pp. 201-209; C. Balaguer, M. Abderrahim et al., *FutureHome: An integrated construction automation approach*, «IEEE Robotics & Automation magazine», IX (1), 2002, pp. 55-66; K. Tadashi Oshima, R. Waern, *Home Delivery, The Museum of Modern Art*, edited by B. Bergdoll, P. Christensen, New York, 2008; S. Kieran, J. Timberlake, *Refabricating*

- Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised to Transform Building Construction*, McGraw-Hill Professional, New York 2003.
- 18 Per approfondimenti sugli aspetti strutturali correlati ai temi della sostenibilità, dell'economia circolare e della misteriosa cecità della nostra cultura rispetto ad essi: E. MacArthur, *Towards the circular economy*, «Journal of Industrial Ecology», 2013; T. Mitchell, *Carbon Democracy: Political Power in the Age of Oil*, Verso, London 2013; J. Rifkin, *The Hydrogen Economy: The Creation of the Worldwide Energy Web and the Redistribution of Power on Earth*, Jeremy P. Tarcher/Penguin, New York 2002; A. Gosh, *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile*, Neri Pozza, Vicenza 2017. Per approfondimenti su temi più 'tecnici': P. Dario, A. Morachioli, I. Strazzulla, C. Laschi, F. Bonsignorio, *Disassembly Robotic Tasks for Circular Economy*, Procs. of IEEE Life Sciences Grand Challenges Conference, UAE, Abu Dhabi 2016; P. Dario, M. Rucci, C. Guadagnini, C. Laschi, *An experimental robot system for investigating disassembly problems*, «Advanced Robotics», 1993.
- 19 <<http://llvm.org>> (10/2017).
- 20 <<http://clang.llvm.org>> (10/2017).
- 21 C. Hidalgo, *Why Information Grows: The Evolution of Order*, cit. Per un quadro più generale: B. Pfaffenberger, *Fetishised objects and humanised nature: towards an anthropology of technology*, Man, 1988, pp. 236-252; D. Stout, *Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition*, «Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.», CCCLXVI, 1567, 2011, pp. 1050-1059; L. Pelckmans, *Phoning anthropologists: The mobile phone's (re-) shaping of anthropological research*, Mobile phones: The new talking drums of everyday Africa, 2009, pp. 23-49.
- 22 Per approfondire la relazione fra intervento pubblico e innovazione tecnologica sono estremamente utili: M. Mazzucato, *Lo Stato innovatore*, Laterza, Roma-Bari 2014; M. Jacobs, M. Mazzucato (eds.), *Rethinking Capitalism*, Wiley Blackwell, New Jersey 2016.

Industria 4.0. come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete*

Federico Butera

I. Progettare insieme le tre risorse della Quarta Rivoluzione industriale: tecnologie, organizzazione, lavoro

Industria 4.0: il termine deriva dal tedesco *Industrie 4.0*, utilizzato per la prima volta all'Hannover Messe del 2011. Nel gennaio del 2011 Industrie 4.0 è stato avviato come progetto del Governo federale in collaborazione con università, centri di ricerca, imprese, sindacati. A livello europeo, associazioni come l'EFFRA (European Factory of the Future Association) stanno conducendo rilevazioni e definendo standard europei. La partecipazione degli stakeholders ne appare un tratto distintivo: Shroeder¹ lo definisce «una rinascita del capitalismo “renano” cooperativo nell'era della digitalizzazione».

Industria 4.0 (o Fabbrica 4.0 o, meglio, impresa 4.0) in Italia è un processo di modernizzazione in cui ogni azienda e settore procede con passi diversi. È un percorso attivato da un programma di governo promosso dal ministro Carlo Calenda² centrato prevalentemente su agevolazioni agli investimenti tecnologici da cui ci si attende effetti positivi sulla modernizzazione e competitività internazionale dell'impresa e sull'occupazione. Questo percorso riattivato dall'azione di governo ma già in atto da tempo ha al momento l'andamento di un fiume che si va allargando attraversando il territorio specifico e altamente differenziato dell'industria e della società italiane: più veloce sul terreno delle grandi imprese, più esitante su quello delle piccole e medie imprese.

Le nuove tecnologie digitali in tutto il mondo possono e stanno già cambiando i sistemi industriali: robotica avanzata, tecnologie additive, automazione integrata dei processi produttivi, Internet delle cose, *virtual reality*, messa in rete di attività produttive e progettuali, impiego dei Big Data, intelligenza artificiale e molto altro. Esse sono chiamate tecnologie abilitanti. Questa poderosa innovazione tecnologica ha luogo nel corso della più ampia

trasformazione dell'economia nel suo complesso: la competizione nell'economia globale, lo sviluppo del settore dei servizi supportati da tecnologie digitali, la *servitization*, la *sharing economy*, la *mass customization* e on demand, la *circular economy* e molto altro.

Ma come saranno le fabbriche, le imprese, le reti di imprese, le piattaforme industriali, le città, i sistemi territoriali, l'organizzazione, il lavoro, la società e soprattutto quale sarà la vita delle persone che useranno queste tecnologie o che ne saranno plasmate o dominate?

In Italia le aziende più avanzate come Avio Aero, Alstom, Pirelli, Ansaldo, Ferrari, Dallara e altre stanno realizzando importanti progetti di digitalizzazione nel settore manifatturiero. Sarà sufficiente l'attuale endemico cambiamento che coinvolge quote di lavoratori privilegiati, ma che lascia indietro gran parte delle piccole e medie imprese e una grande quota di persone giovani e di mezz'età? No. Occorre una sinergia fra imprese e soggetti istituzionali per promuovere le visioni, le piattaforme, la diffusione delle lezioni apprese: quali sono i modelli italiani di promozione e coordinamento di questa auspicabile sinergia? Il piano Calenda ha provocato un nuovo benefico impulso all'investimento in tecnologia, indispensabile per i deficit comparativi di produttività in Italia, ma non contiene ancora, come in Germania, un processo formalizzato di coordinamento, ricerca, supporto alla progettazione, monitoraggio, diffusione, formazione in materia di innovazione a 360°, come la chiamava Pasquale Pistorio. La partecipazione istituzionale e dei lavoratori inoltre è ben annunciata nel piano ma la sua attuazione passerà attraverso cantieri grandi e piccoli in cui si risolvono problemi, si perseguono obiettivi e soprattutto si fa sì che 'avvengano davvero le cose' per le quali si investe. Nel paragrafo 6 propongo ulteriori proposte che potrebbero rafforzare il piano Calenda, promuovendo insieme alle tecnologie, anche l'organizzazione e il lavoro: le abbiamo chiamate *Metodologie di progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete*.

Ma la Quarta Rivoluzione industriale attivata dalla digitalizzazione è comunque già cominciata. Quali ne saranno le conseguenze? In tutto il mondo la ormai sterminata letteratura scientifica, tecnica, giornalistica sta cimentandosi ad affrontare questa domanda. La varietà delle prestazioni delle nuove tecnologie digitali e la loro combinazione con gli innumerevoli fattori imprenditoriali, economici, organizzativi, lavorativi rende molto difficile prevedere che cosa avverrà, dove e quando. Questa estrema complessità sta generando panico e sta polarizzando l'opinione pubblica e i policy maker su posizioni opposte, spesso debordanti nella ideologia. I pessimisti preconizzano la perdita di competitività di intere nazioni che non siano veloci ad adottare queste tecnologie (fra cui, per qualcuno, l'Italia), drammatiche scomparse di imprese che non sapranno far uso di queste tecnologie, eliminazione di un gran numero di posti di lavoro sostituiti dalle tecnologie: i pessimisti sono su un fronte avverso rispetto agli ottimisti che ritengono invece che le tecnologie digitali distruggono sì molte delle attuali forme di

città, di impresa e di lavoro ma ne costituiscono altre di migliori e – come è avvenuto nelle precedenti rivoluzioni industriali – con un forte aumento della produttività, dello sviluppo economico, dell’occupazione, sia pur attraversando fasi di tensione in cui ci saranno *winner* e *losers*. I primi prevedono una sorta di *roboapocalypse now* e l’avvento di una *jobless society* che potrà essere fronteggiata solo assicurando a tutti redditi di cittadinanza e reinventando una società della decrescita, i secondi credono nella shumperiana distruzione creatrice che ha presieduto alle tre o quattro precedenti rivoluzioni industriali, le quali hanno cambiato i modelli economici e sociali ma hanno generato maggiore prosperità e qualità della vita.

Questo saggio sostiene invece una prospettiva diversa: le nuove tecnologie non avranno effetti deterministici poiché è vero che esse sconvolgono sì l’esistente, ma è solo la progettazione quella che disegnerà le nuove organizzazioni, le nuove imprese, le nuove città, le nuove società e soprattutto la qualità e quantità del lavoro. Questo approccio ribalta l’attuale dibattito: dagli effetti delle tecnologie ai progetti. Esso propone *nuove forme di progettazione di sistemi complessi valorizzando non solo gli investimenti in tecnologia ma in tutte e tre le risorse chiave della Quarta Rivoluzione industriale: tecnologie, organizzazione, lavoro*. Questa progettazione sviluppata da attori diversi e con diverse modalità partecipative deve essere basata su concordati parametri di prosperità economica, sostenibilità e qualità della vita, essendo ben consapevoli che i sistemi socio-tecnici che verranno progettati saranno in molti casi totalmente innovativi quando non addirittura inediti³.

Questo saggio non si limita a proporre raccomandazioni su ciò che si deve fare affinché la Quarta Rivoluzione industriale sia velocemente attuata e sia benefica per l’economia e la società italiane, ma propone di valorizzare la concretezza dei numerosi casi e conoscenze scientifiche del passato e del presente. Essi saranno di ispirazione a percorsi progettuali virtuosi. In una parola sosterremo che Industria 4.0 come integrazione fra tecnologia, organizzazione e lavoro è già cominciata: ora bisogna progettare e attuarla in modo virtuoso in tutte le infinite varianti richieste dalle diverse imprese, Pubbliche Amministrazioni, territori, piattaforme industriali.

Da queste esperienze emerge una nuova idea di lavoro con un cuore antico che potrà essere alla base nella rivoluzione 4.0. Un lavoro della conoscenza basato sulla responsabilità dei risultati, che richiede competenze tecniche e sociali. Un lavoro che suscita impegno e passione. Un lavoro fatto di relazioni positive tra le persone e le macchine. Un lavoro che include anche quello che è stato chiamato *workplace within*, ossia il posto di lavoro e l’attitudine professionale che sono dentro le persone, dentro le loro storie, lavorative e non, dentro la loro formazione, dentro le loro aspirazioni: potenzialità che si concretizzano solo a un certo punto del loro.

Lo sviluppo di una Quarta (o quinta, se consideriamo come prima quella del Medioevo) Rivoluzione industriale è cruciale per il nostro paese. Ad esso stanno già contribuendo una serie di iniziative a vari livelli, forse non

così integrate e sistematiche come nel programma tedesco *Industrie 4.0* ma non meno energiche: la promozione degli investimenti in tecnologie digitali per l'industria avviata dal governo con il titolo appunto di Industria 4.0; la promozione di iniziative di sviluppo e internazionalizzazione delle imprese attivata da programmi europei e nazionali sostenuti dalle istituzioni, dalle associazioni imprenditoriali; le iniziative di sviluppo territoriale pubblico-privato in atto in molte regioni; i progetti di digitalizzazione della manifattura attivati da grandi imprese; alcuni iniziali percorsi di innovazione e modernizzazione delle medie piccole imprese; il crescente flusso di offerta tecnologica innovativa proveniente dalle università e dai fornitori; i servizi finanziari, tecnologici, organizzativi per le imprese offerti dai grandi fornitori di servizi; le normative di regolazione fiscale, industriale e del lavoro; la formazione tecnica superiore; i programmi formativi di riconversione e di creazione di *new skills for new jobs*; le iniziative di ripensamento delle relazioni industriali⁴. Tutto non è ancora ottimale ma è cominciato già: si tratta ora di accelerarlo e integrarlo.

In una recente analisi sullo sviluppo di programmi 4.0 in Lombardia promossa da Assolombarda e curata da Giuseppe Airoidi della Bocconi e da Francesco Seghezzi di ADAPT⁵ emerge che «le imprese lombarde, fatta eccezione per quelle di più grandi dimensioni, non sembrano ancora pronte per compiere passi decisi verso il modello Manifattura 4.0»⁶ ma «in 11 delle 26 (grandi) imprese manifatturiere sono in atto insiemi organici di interventi per cui si può affermare che il cantiere Manifattura 4.0 è esplicitamente aperto [...] in altri 8 sono in atto [...] interventi particolari e limitati [...]»⁷. «Manca ancora un ecosistema formato da numerosi soggetti pubblici e privati favorevole all'attuazione del modello 4.0. e attualmente non emergono singoli soggetti o aggregati di soggetti con un riconosciuto ruolo di leadership»⁸.

Nelle pagine che seguono faremo riferimento soprattutto alle piccole e medie imprese che rappresentano la stragrande maggioranza delle imprese italiane e che devono crescere di dimensione o mettersi in rete. Sosteniamo che esse possono ispirarsi ad un plotone di punta di imprese espressione di una originale *Italian Way of Doing Industry*, un modello che illustreremo più avanti.

La proposta analitica e progettuale delle pagine che seguono riguarda tre aree:

- a. *politiche che intervengano su variabili di crescita* in grado di smentire le previsioni negative di scarsa competitività nazionale, crisi di imprese, saldo occupazionale negativo;
- b. *progetti esemplari di sistemi socio-tecnici in rete* che producano risultati, modelli di soluzioni, capacità di narrazione, diffusione, apprendimento. I casi esemplari hanno una funzione determinante nell'introduzione di nuovi paradigmi: la fabbrica di Ford, la fabbrica della Toyota, le isole della Olivetti, i negozi di Ikea, i concept store internazionali del made in Italy, il campus di Mountain View della Google – solo per fare qualche esem-

- pio – hanno rappresentato modelli innovativi che si sono diffusi oltre all’ambito del ‘progetto pilota’ che li ha generati, sperimentati e narrati;
- c. *metodologie partecipative di progettazione e implementazione* che prevedono come in Germania la concreta collaborazione sul campo dei concreti mutamenti da parte di tutti gli attori rilevanti e inoltre la partecipazione delle persone.

Nelle pagine che seguono, farò soprattutto riferimento ad alcuni contributi selezionati della già sterminata letteratura che ha descritto, interpretato e proposto progetti per l’Industria 4.0⁹, ad alcuni studi sugli sviluppi di Industria 4.0 in Italia¹⁰ e ad alcuni libri che narrano e interpretano case studies di Industria 4.0 in Italia¹¹.

2. Le tecnologie abilitanti

L’automazione 2.0 e 3.0 non è mai stata solo sostituzione di lavoro umano ma creazione di nuovi sistemi di produzione¹². La base del concetto di Industria 4.0 è considerata la smart factory, o automazione digitale. Essa adotta su larga scala tecnologie di sostituzione del lavoro operativo umano come la robotica avanzata o le tecnologie che eliminano intere fasi di produzione come le tecnologie additive. Ma il suo fattore distintivo è in realtà la digitalizzazione dell’intero sistema di produzione: la fabbrica è strutturata in moduli, i Cyber Physical Systems (CPS) che monitorano i processi fisici e che creano una copia virtuale del mondo fisico e producono decisioni decentralizzate. Attraverso l’Internet of Things (IoT), i CPS poi comunicano e cooperano tra di loro e con gli esseri umani in tempo reale e attraverso l’Internet of Services (IoS), vengono offerti servizi sia alle unità organizzative interne che ad altre organizzazioni. Vi è un’ampia adozione dell’intelligenza artificiale, che attiva processi di apprendimento automatico (*machine learning*) ottimizzando in modo costante i processi produttivi. Queste tecnologie digitali sono residenti su tecnologie cloud e sull’impiego diffuso di big data. E più di tutto, come scrivono Lombardi e Macchi, «l’algoritmo è il nostro nuovo e stimato collega di lavoro»¹³. In sintesi le tecnologie abilitanti consentono un livello senza precedenti di connessione fra le varie fasi del processo di produzione, distribuzione e consumo¹⁴.

Non è questa la sede per approfondire: una rappresentazione della varietà di tecnologie abilitanti già disponibili sul mercato, dei problemi che esse contribuiscono a risolvere, e dei futuri sviluppi è contenuto nello studio promosso da Assolombarda e coordinato dai proff. Tollo del Politecnico di Milano e Altomonte della Bocconi.

Il piano di Industria 4.0 del Governo italiano propone alle imprese la fine dello ‘sciopero degli investimenti’ che ha caratterizzato il decennio di crisi proponendo piani di super-ammortamento e iper-ammortamento.

L’elevatissimo livello di connessione abilitata dalle tecnologie digitali richiede la creazione di nuove forme organizzative che renda effettiva la con-

nessione delle operazioni e delle decisioni fra tutte le unità organizzative che compongono la rete aziendale e i clienti; che facilitano la accresciuta velocità di cambiamento di prodotti e prestazioni; che consentano di inventare nuovi prodotti e servizi di qualità e personalizzati allo stesso costo della produzione di massa. E soprattutto che trasformino le connessioni informatiche in comunicazione fra le persone e fra le persone e i sistemi digitali: la connessione informatica non genera di per sé la comunità, ma al contrario una idea di comunità dovrebbe guidare l'applicazione delle tecnologie dell'informazione¹⁵.

Lo sviluppo delle tecnologie digitali nelle imprese italiane medie e piccole ha specificità che sono cruciali per creare nuove applicazioni che consentano di disintermediare e di gestire efficacemente la conoscenza, come scrive Giorgio De Michelis¹⁶.

Perché tutto questo avvenga, la tecnologia non basta: occorrono strategie di impresa centrate su nuovi prodotti e servizi; occorrono strategie centrate sui clienti; occorre configurare reti organizzative planetarie che condividano obiettivi, processi, cultura; occorrono unità organizzative flessibili basate su processi e su progetti; occorrono sistemi di coordinamento e controllo non solo gerarchici ma basati sull'adattamento reciproco; occorre un nuovo sistema cognitivo; occorre una nuova cultura ed etica dell'impresa; e molto altro che non è fatto di bit e byte. Quindi in sintesi occorrono nuovi sistemi socio-tecnici, progettati e realizzati integrando le straordinarie innovazioni tecnologiche con soluzioni organizzative di nuova concezione: occorrono contributi di competenze e passione delle persone.

Il dominante determinismo tecnologico genera la diffusa persuasione che organizzazione e lavoro siano già incorporati nelle soluzioni proposte dai fornitori di tecnologia o siano solo 'l'intendenza che seguirà'. Non si tratta solo di una distorsione culturale che ha provocato danni irreparabili anche nelle precedenti rivoluzioni industriali¹⁷, ma di uno dei fattori che oggi ritarda maggiormente la propensione ad investire da parte delle imprese: «magnifiche tecnologie, ma saranno adatte al nostro business e al nostro contesto?», dicono molti imprenditori e manager. Dietro questo dubbio generico si cela quasi sempre la persuasione che adottare una tecnologia è solo uno di passi da compiere. E gli altri? Vediamoli nei prossimi paragrafi.

Riemerge il concetto di *naked technology* lanciata nel 202 da George Colony CEO di Forrester il quale, analizzando 3.500 imprese globali per 20 anni, ha scoperto che introdurre tecnologia dentro un'impresa senza cambiare contemporaneamente i processi e l'organizzazione crea spreco e caos: la 'tecnologia' nuda cancella i miglioramenti di produttività e riduce il ritorno sugli investimenti. L'articolo suscitò molto rumore fra i fornitori di tecnologia ma scomparve presto dal sito di Forrester.

Come aveva scritto Keynes, il problema è la nostra inadeguatezza – nelle competenze, nelle organizzazioni e nelle istituzioni – a seguire il ritmo del cambiamento tecnologico con la rapidità che esso richiede.

3. Organizzazione

3.1 Strategie e business model centrate sui clienti e non sulla produzione

L'impresa 4.0, dicono Tollio e Altomonte¹⁸, è quella il cui business model può essere centrato sulla personalizzazione dell'offerta, la servitizzazione, l'economia circolare, il networking in modo tale da assicurare la piena customer satisfaction di clienti attuali e potenziali in ogni parte del mondo e una competitività con modelli low cost. Merli¹⁹ individua le capacità chiave che gli imprenditori e manager devono avere in un contesto VUCA (Volatile, Uncertain, Complex, Ambiguous) nelle capacità di rivedere continuamente la propria strategia; di rinnovare/'servitizzare' i propri prodotti/Services; di sfruttare velocemente le nuove opportunità tecnologiche; di progettare, ingegnerizzare e fornire prodotti su misura in tempo reale (Mass Customization); di riallineare/innovare continuamente il modello di business; di attivare velocemente nuovi vantaggi competitivi per meglio Competere; di 'gestire per Priorità'.

In questi anni queste capacità sono emerse dalla pratica di imprese che sono cresciute e si sono internazionalizzate come Ducati, Tecnogym, IMA, Diesel, Alessi, Illy, Zegna, Bonfiglioli e molte altre. Esse appartengono a nuovo paradigma, l'*Italian Way of Doing Industry*²⁰. La variabile chiave del loro successo non è stata la tecnologia *labour saving* ma l'efficacia nell'andare sul mercato e focalizzare sul mercato tutta l'organizzazione. Queste caratteristiche, che, in tutto o in parte, andrebbero essere assunte da gran parte di quelle imprese piccole e media le quali rappresentano oltre il 97% delle imprese italiane, sono principalmente le seguenti:

- sviluppano prodotti e servizi di qualità e ad alto livello di design;
- hanno una cura straordinaria per il servizio al cliente;
- crescono in base al continuo ascolto della clientela;
- si internazionalizzano e cercano mercati non coperti;
- fanno un'innovazione a 360°, non solo quindi tecnologica;
- sono radicate nel territorio, ma sono anche nodi di reti molto ampie;
- hanno organizzazioni costituite da strutture organiche, agili e flessibili;
- hanno un'"anima", un'energia e un'identità;
- promuovono la professionalità e curano la qualità della vita di lavoro;
- hanno una buona qualità di relazioni industriali;
- promuovono la professionalità e curano la qualità della vita di lavoro;

e, soprattutto:

- hanno una imprenditoria *taking care* prevalentemente industriale.

È evidente che sviluppare strategie realizzabili è quanto di meno delegabile ai fornitori di tecnologie e invece è materia di coraggio e competenze imprenditoriali.

3.2 Reti organizzative

La Quarta Rivoluzione industriale implica l'attivazione di filiere altamente connesse: esse da un punto di vista imprenditoriale e organizzativo sono in realtà *reti organizzative governate*. La rete organizzativa governata, presente nelle imprese rete e nelle reti di imprese, può essere analizzata e progettata, sviluppata, come in qualsiasi altra organizzazione, intervenendo su sei elementi che la compongono (la 'grammatica delle reti')²¹: una catena del valore, obiettivi e processi che legano fra loro diverse unità organizzative, 'nodi' o unità organizzative indipendenti e vitali, connessioni (economiche, informatiche, procedurali, culturali), strutture composite e ben funzionanti (un mercato, un sistema digitale, un sistema giuridico, un sistema politico) e soprattutto un sistema di governance. Queste reti governate, apparse in Italia e in tutto il mondo da oltre trenta anni²², sono il modello che consente di comporre il principale dilemma organizzativo della Quarta Rivoluzione industriale: pianificazione o autonomia?

Il modello organizzativo della rete organizzativa infatti fa convivere l'autonomia dei soggetti componenti la rete (in particolare l'azienda leader, le aziende subfornitrici, i professionisti che assicurano servizi, le istituzioni pubbliche, le scuole ecc.) con il funzionamento integrato della rete vista come un soggetto collettivo unitario, una quasi-impresa: l'autonomia di singoli 'nodi' convive con forme di coordinamento per aggiustamento reciproco e di leadership di rete, senza che vi sia necessità di un governo gerarchico. Una rete organizzativa è potentemente agevolata da tecnologie digitali che consentono a svolgere azioni automatiche e di trasmettere informazioni e fra le diverse unità organizzative: ma essa si sviluppa come una entità di impresa e organizzativa nuova solo quando viene progettata, sviluppata e monitorata da azioni imprenditoriali, organizzative e sociali da parte degli attori che fanno parte della rete. Da Benetton a IMA, da Ferrero a Luxottica, dal distretto di Biella al distretto di Sassuolo solo per fare gli esempi più famosi, le imprese rete e le reti di imprese hanno avuto successo quando sono stata sviluppate, non solo come filiere di fornitori connessi da sistemi informatici, ma come modello innovativo di impresa e di organizzazione. Lo sviluppo di Imprese 4.0. può avvalersi quindi di modelli provati nello sviluppo industriale italiano: occorre solo riconoscerli, progettare e sviluppare reti organizzative di nuova concezione abilitate dalle tecnologie digitali: si apre quindi una nuova frontiera dell'*enterprise and organization design* col cuore antico.

In una mia ricerca del 1990²³ sul sistema di forniture Fiat avevo identificato la linea di sviluppo dell'azienda FIAT nel passaggio dal modello dell'"impresa transazionale" (ossia l'impresa centrale che compra parti e servizi da fornitori esterni al più basso prezzo) all'"impresa rete" (che promuove, armonizza e fa crescere l'intera filiera come una 'quasi impresa'): era troppo presto, allora Fiat non andò oltre il modello dell'impresa transazionale

continuando a ‘tirare il collo’ ai fornitori. La situazione oggi è radicalmente cambiata: Segantini²⁴ intervista oggi Alfredo Altavilla, il numero due di FCA, che descrive l’Industria 4.0 per FCA come una grande innovazione tecnico-organizzativa e come una configurazione di una rete governata che connette fra loro l’azienda, i fornitori, gli utenti. Essa è frutto di un piano e di risorse tecnologiche del vertice FCA ma la realizzazione richiede la partecipazione di tutti, fornitori, dipendenti, sindacati. Segantini descrive anche il caso di Avio Aero una fabbrica senza fabbrica e senza operai, dove diciotto ingegneri e tecnici in camice bianco mandano avanti uno stabilimento che sembra un laboratorio. Gli operai ci sono ancora ma lavorano nell’indotto, occupandosi di materiali, logistica, servizi ecc. Intorno all’Avio Aero, lungo l’asse Milano-Torino, inoltre è nato un distretto innovativo, formato da decine di piccole aziende specializzate in fabbricazione additiva animate dai due Politecnici: in sintesi una organizzazione a rete esterna al nucleo centrale che induce nuova occupazione nell’indotto. Questo è un modello di *enterprise design* replicabile in molte situazioni diverse. Lungo la stessa prospettiva è l’esperienza di Bonfiglioli che, con l’aiuto di consulenti e di banche, trasforma le filiere in una impresa rete governata, esterna al nucleo centrale che induce nuova occupazione nell’indotto.

3.3 L’ecosistema cognitivo

La rete della Quarta Rivoluzione industriale non sarà solo un sistema organizzativo progettato e governato che rappresenta una alternativa al tradizionale ‘castello’ burocratico della Seconda e Terza Rivoluzione industriale, ma sarà essa stessa *embedded*, ossia immersa in un ecosistema fatto di imprese grandi e piccole, pubbliche amministrazioni, università, centri di ricerca, e soprattutto di persone che interagiscono sulla rete digitale, esaltando come non mai le connessioni e lo scambio di conoscenza. Rullani²⁵ afferma che

la natura pervasiva e coinvolgente della digitalizzazione della maggior parte delle attività (di produzione, di consumo, di cittadinanza) crea un ambiente, un nuovo modo di vivere e di lavorare [...] Sta prendendo forma un nuovo *ecosistema cognitivo* in cui tanti micro-cambiamenti che emergono dal basso danno luogo, auto-organizzandosi, ad un terreno mobile di scambio e di condivisione in cui coesistono spazi di autonomia per ciascun nodo, e meccanismi di relazione che continuamente rinnovano i legami di insieme.

Come identificare e sviluppare questo ecosistema? Per Rullani la tecnologia nasce dal lavoro cognitivo degli uomini e ha bisogno di ulteriore lavoro cognitivo nel momento in cui deve essere scambiata, condivisa, usata.

Non sarà quindi la tecnologia a cambiare il mondo ma il lavoro cognitivo degli uomini che inventano e applicano le tecnologie, attraverso tre drivers: moltiplicazione replicativa, creatività interattiva, complessità espansa.

Il lavoro degli uomini che si esprime attraverso le tecnologie digitali, scrive ancora Rullani, ha un effetto disruptive sulla maggior parte dei settori esistenti, perché mette sotto pressione le soluzioni concorrenti (pre-digitali) e gli assetti competitivi corrispondenti. Ma ha anche un effetto propulsivo perché spinge gli attori più dinamici a innovare, mettendo in moto – in mix di volta in volta diversi – i tre driver del valore sopra richiamati.

L'ecosistema di cui parla Rullani non è quindi il mondo inconoscibile della complessità VUCA ma rimanda ad una teoria e a prassi dell'azione. Quali azioni? Per Rullani, i mezzi di intervento per lo sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale ci sono ma eccedono le capacità progettuali e finanziarie delle singole imprese: sono necessari processi diffusi per la condivisione dei progetti, degli investimenti e dei rischi allargando così il campo di azione di ciascuno agli attori, in particolare delle medie imprese. Non basta: è necessario il co-investimento e la co-assunzione di rischio da parte dei lavoratori, dei risparmiatori, dei territori, delle istituzioni interessate per cui occorre sviluppare metodi e culture collaborative. E, *last but not least*, sono indispensabili investimenti sulla capacità professionale delle persone (imprenditori, lavoratori, collaboratori esterni).

Uno fra i molti esempi, è il Patto per il Lavoro della Regione Emilia Romagna: un piano multi-istituzionale e *multi-stakeholders* con obiettivi quantificati della Regione Emilia Romagna che con questo Patto si propone di portare la disoccupazione dal 10% al 5% a fine mandato. Tra i principali componenti del piano vi sono i progetti interistituzionali di infrastrutture di ricerca e trasferimento tecnologico, la fondazione di strutture formative come una Motor Vehicle University e di diversi Istituti Tecnici Superiori di nuova concezione e molto altro.

3.4 Il funzionamento organizzativo

L'impresa immersa nel contesto di queste intensissime relazioni produttive e sociali delle reti organizzative e dell'ecosistema cognitivo che abbiamo troppo rapidamente evocato, non perde la sua individualità ma cambia profondamente il suo modello di funzionamento organizzativo. Le tecnologie abilitanti non generano di per se un diverso *modello di funzionamento organizzativo* perché quest'ultimo è un costrutto eminentemente sociale, ma lo abilitano sempre che esso sia sviluppato e esplicitato come lo fu quello dei modelli taylor-fordisti. Il modello taylor-fordista era fondato su due criteri socio-organizzativi di base: l'elevata divisione del lavoro e il coordinamento per programmi e gerarchie. I *building blocks* delle organizzazioni erano costituiti da mansioni, posizioni, organigrammi, sistemi di coordinamento, programmi, deleghe e poteri gerarchici. Questi non erano solo modelli di funzionamento dei sistemi produttivi ma anche e soprattutto solidi sistemi di definizione di norme di comportamento, di ruoli sociali, di compensi, di stratificazione sociale e sistemi di potere e relazioni industriali e molto

altro: in una parola le componenti della ‘società dentro l’impresa’. Le tecnologie da una parte facilitano le relazioni e persino sembra che facciano sì che «everything solid is melting into the air», come scrive Berman, ma non possono costituire da sole nuovi modelli di funzionamento organizzativo, nuove strutture e nuove regole sociali.

La profezia degli anni '60 fu che la agilità, flessibilità, innovatività delle imprese e delle unità organizzative potesse essere meglio assicurata da modelli organici di organizzazione: organici vuol dire che le componenti funzionali dell’impresa (R&S, produzione, logistica, vendite, amministrazione ecc.), le sue espressioni geografiche (stabilimenti, negozi, uffici), i fornitori, i clienti, i differenti livelli di responsabilità (imprenditori, manager, professional, operativi). Come scrive Berta²⁶ «è mutata la stessa idea di industria che ora si estende dalle fasi di progettazione al servizio al mercato, secondo un continuum che non tollera scarti e interruzioni [...] (la fabbrica) un microcosmo local».

Una organizzazione organica inoltre è costituita da un patrimonio di ruoli e professioni aperte, copioni agiti e arricchiti dalle persone, che sono alternative alle mansioni e alle posizioni ossificate dell’organizzazione classica. Gli *enacting mechanisms*, ossia i meccanismi sociali abilitanti, come li definisce Weick, che animano questi modelli organici sono quattro: la cooperazione autoregolata fra elementi diversi dell’organizzazione, la piena condivisione di conoscenze formali e tacite, la comunicazione estesa faccia a faccia e digitale, la comunità di lavoro: è il modello 4C²⁷ che viene oggi enormemente facilitato dalle tecnologie abilitanti e che diventa una parziale alternativa condivisa alla gerarchia.

Quel modello organico di organizzazione e di ruoli, che era già largamente applicato nelle organizzazioni creative, però non si diffuse su larga scala in quegli anni nelle grandi organizzazioni, tranne celebri eccezioni. Essa invece si realizzò pienamente negli ultimi due decenni nelle piattaforme informatiche²⁸, nelle imprese americane più esposte alla competizione internazionale²⁹, nell’*Italian way of doing industry*³⁰, e oggi potrà essere alla base della Quarta Rivoluzione industriale.

Il modello organico di organizzazione che può e deve emergere nella Quarta Rivoluzione industriale è dato da sistemi strutturalmente flessibili, profondamente diversi dalla macchinale organizzazione classica. Esso dà luogo a organizzazioni centrate su processi che connettono unità autonome centrate sui risultati, organizzazioni che sono capaci di vedere e di gestire le varianze e l’inaspettato, che favoriscono il miglioramento continuo e l’innovazione. I processi di lavoro all’interno dell’impresa e delle reti sono spesso gestiti entro comunità di pratiche. Le unità di base di queste organizzazioni sono basate su microstrutture operative semiautonome: isole di produzione, cellule di produzione, unità integrate di produzione, team basate su autoregolazione, intercambiabilità, flessibilità, responsabilità sulla qualità: esse si sono diffuse, a partire dalle esperienze

della Olivetti, via via in Zanussi, in Fiat e in moltissime altre. E oggi esso è il modello diffuso largamente nelle imprese piccole e medie: per lo sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale allora è necessario rivisitare le esperienze e la scienza dei team³¹ e farla diventare materia di progettazione, gestione e formazione.

Il team che diventa una unità organizzativa di base cambia il sistema sociale dell'impresa. Segantini³² descrive la storia di Rita, un team leader dello stabilimento di Cassino della FCA «un ruolo diverso da quello di un capo: se i colleghi hanno un problema, è il primo a intervenire, una sorta di consigliere, o, in certi casi, di mediatore e confidente. È uno di loro, che risponde in prima persona: rappresenta la base della fabbrica». Nei team in fabbrica si ha una rivoluzione nei ruoli di coordinamento dai tempi dei capi gerarchici della Fiat della marcia dei 40.000.

Si è intensificato in questi ultimi anni un dibattito sulle 'organizzazioni senza gerarchia'. La posizione gerarchica è l'elemento centrale in una struttura in cui il coordinamento e controllo sono affidati solo alla gerarchia, mentre la leadership in una organizzazione organica si avvale di tutte le forme di coordinamento e controllo (Thompson)³³. La tradizione socio-tecnica aveva studiato misurato e progettato l'autonomia dei gruppi autonomi³⁴. Le esperienze di forme di coordinamento non gerarchico si sono diffuse in molte aziende, come Semco, Morning Star, Zappos e altri. A queste forme sono state date molte sigle. La più diffusa è quella di *holacracy*, una organizzazione in cui l'autorità e il processo decisionale sono distribuiti in un'ecologia di gruppi auto-organizzati anziché essere attribuiti alla gerarchia. La *holacracy* è diventata la proposta consulenziale della società americana Ternary Software. Il modello Teal è stato proposto da Frederic Laloux³⁵. Jim Whitehurst³⁶ propone l'approccio della 'Organizzazione aperta' adottato dalla propria azienda Red Hat e da molte aziende fra cui in Italia Zambon. È un cantiere aperto che inizia ad essere esaminato scientificamente al di là delle preferenze ideali che lo hanno circondato³⁷. Quello che è certo che i modelli di funzionamento gerarchico non saranno parte del funzionamento delle imprese della Quarta Rivoluzione industriale.

In una parola in parallelo alla *r-evolution* delle tecnologie occorre sviluppare una *r-evolution* dell'organizzazione operativa. Per fortuna in entrambi i casi questa *r-evolution* è già cominciata da decenni: si tratta di farla diventare sistema.

4. Lavoro

4.1 Nuovi mestieri e nuove professioni

Quale sarà il futuro del lavoro in Italia? La ricerca più aggiornata in Italia è il Delphi coordinato da Domenico De Masi³⁸. In essa ottimisti e pessimisti si esprimono analiticamente sui molteplici aspetti: quantità e qualità dell'oc-

cupazione, struttura sociale, redditi, sistemi normativi, relazioni industriali. Su un punto però tutti concordano: sarà necessaria una nuova idea di lavoro, nuovi ruoli e nuove professioni e persone diversamente formate. Questo è ancora più vero se ci interroghiamo sui nuovi lavori nella Quarta Rivoluzione industriale. Esaminiamoli insieme.

I nuovi lavori nella Quarta Rivoluzione industriale non sono solo un volatile aggregato nella lunga lista delle competenze sulle tecnologie: data management (*cloud computing*, sw e integrazione di sistema, *cyber security* ecc.); tecnologie di produzione 4.0 (digitalizzazione di processi produttivi, sensori e attuatori, tools di modellazione, piattaforme IOT e molto altro); vendita e marketing delle tecnologie.

In realtà occorreranno nuovi ruoli, ossia ‘copioni’ da agire nel contesto di lavoro e basati su i) responsabilità su risultati, ii) contenuti operativi continuamente migliorabili e perfezionabili, iii) gestione positiva delle relazioni con le persone e con la tecnologia, iv) continua acquisizione di adeguate competenze. Gli innumerevoli ruoli nella Quarta Rivoluzione industriale saranno poi raggruppati in mestieri e professioni nuove, caratterizzati da un ampio dominio di conoscenze e capacità costruite con un riconoscibile percorso di studi e di esperienze e da un ‘ideale di servizio’ caratterizzante e impegnativo.

Esaminiamo alcuni di questi ruoli e professioni che emergono nella Quarta Rivoluzione industriale.

Gli *architetti dei nuovi sistemi tecnologico-organizzativi* non possono essere i tecnologi da soli: ma piuttosto essi, così come altri esperti di altre discipline, dovranno diventare architetti multidisciplinari di sistemi socio-tecnici, capaci cioè di concepire e ingegnerizzare insieme modelli di business, mercati, obiettivi, tecnologie, processi, organizzazione, lavoro, cultura. Nessuno ovviamente può fare da solo tutto ciò: per cui il ruolo di queste figure sarà principalmente di lavorare insieme ad altri portatori di competenze e punti di vista diversi. Questi ‘architetti di sistemi’ dovranno avere una formazione multidisciplinare e operare sulla base del *design thinking*. Con molta probabilità il soggetto organizzativo che potrà svolgere questa funzione non è un ruolo singolo ma è un team. Questi ruoli e questi team cambieranno con straordinaria rapidità. Il background scolastico e le esperienze professionali, i percorsi seguiti saranno i più vari: e per questo la professione delle persone che ricoprono questi ruoli e partecipano a questi team dovrà necessariamente essere una *professione a banda larga*, che assicuri una identità a chi ha seguito un percorso formativo elevato (lauree e ITS in ingegneria, informatica, economia, e altro) e esperienze lavorative diverse (R&S, direzione di produzione, logistica, tecnico-commerciale ecc.) ma che abbia un baricentro unico: *progettare e sviluppare sistemi sociotecnici insieme ad altri*. Le competenze per crescere in queste professioni saranno da una parte costituite da *hard skill* (ossia conoscenze di dominio, di tecnologia, di economia, di organizzazione ecc.) e

da *soft skill* (design thinking, problem setting e problem solving, capacità di cooperazione, comunicazione, condivisione e senso della comunità). La professione a larga banda dell'architetto multidisciplinare di sistemi sociotecnici includerà profili e nomi diversi in un gran numero di diverse situazioni occupazionali: dal *knowledge owner* di una funzione aziendale, al manager di impresa, all'imprenditore, al consulente, al professore universitario e molti altri.

Altre figure cruciali nello sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale sono i *tecnici e i professional*. Lo sviluppo delle complesse interdipendenze fra sistemi tecnologici, organizzativi e lavoro del prorompente cammino della Quarta Rivoluzione industriale richiederà un gran numero di attività che assicurino la progettazione esecutiva, l'integrazione dei sistemi, la manutenzione, la guida dei gruppi di lavoro, il miglioramento continuo, l'analisi e la ricerca, la vendita, il *customer care* e molto altro. Pensiamo a figure di esperti di dominio, manutentori, venditori, team leader e altri: questi lavori sono quelli che accompagnano la crescita di sistemi sociotecnici ad elevata complessità, variabilità e soggetta a varianze, fenomeni inaspettati, *breakdown*, esigenze di monitoraggio e soprattutto esigenze di coinvolgimento e guida delle persone. Essi si avvalgono in misura crescente delle potenzialità di elaborazione, comunicazione delle tecnologie e dell'intelligenza artificiale, che per loro sono non una minaccia ma un potenziamento del loro lavoro.

Architetti di sistemi sociotecnici e professional sono figure chiave per lo sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale. Essi sono quei *knowledge worker*, i così detti lavoratori della conoscenza con cui le statistiche classificano i posti di lavoro esistenti di ricercatori, insegnanti, manager intermedi, professional, tecnici che oggi in Italia sono già oltre il 42% e in UK il 51% della popolazione lavorativa e che nei prossimi 5 anni cresceranno non di almeno un 'altro 10%. Ma la qualificazione scolastica (lauree, diplomi di istruzione terziaria) di chi dovrà andare a ricoprire vecchi e nuovi ruoli e professioni è in Italia gravemente insufficiente e registra un drammatico gap con l'Europa. In Italia infatti i laureati sono il 25,3% dei cittadini: ultimi in Europa, dove la media è del 38,7%, e (di poco) al di sotto del target Ue fissato per il 2020 (26%). Gli allievi degli Istituti Tecnici Superiori (ITS) sono in Italia circa 6-7.000 contro gli 880.000 allievi tedeschi delle equivalenti Fachhochschule.

Se questi ruoli e professioni saranno ben disegnati e le persone destinate a ricoprirle saranno ben formate, Industria 4.0 in Italia decollerà e almeno il 50/60 % di questi *knowledge workers* saranno in grado di resistere con successo alla gara contro le macchine. In caso contrario Industria 4.0 sarà un programma che non inciderà sulla produttività e sul sistema sociale del paese.

Nella Quarta Rivoluzione industriale un posto rilevante hanno le figure di *artigiani* impegnati nelle aziende del made in Italy, che sono caratterizzate dalla qualità, bellezza, personalizzazione del prodotto: scarpe, abiti,

mobili, cibo ma anche software ‘fatti apposta per il singolo utente finale’. Si stima che in Italia vi sia un 10% circa di artigiani e operai specializzati con l’‘intelligenza nelle mani’, che adoperano conoscenze tacite, contestuali ed *embodied*, ossia esperite dalle abilità del corpo³⁹. Il loro lavoro cambierà profondamente anche per l’estesa adozione di tecnologie digitali. Per la Quarta Rivoluzione industriale nella *Italian Way of Doing Industry* esse sono figure essenziali. Questi artigiani non sono gli *homo faber* medioevali ma sono parte essenziale di una organizzazione complessa che produce qualità: Segantini⁴⁰ descrive il caso della Sergio Rossi, una azienda di produzione di calzature di alta gamma che è in grado di competere con aziende che hanno costi di produzione ordini di grandezza inferiori. Dall’intervista con il capo azienda emerge che:

una buona calzatura fascia il piede, dando alla signora che la indossa una sensazione che non prova con le altre scarpe. La scarpa è l’idea che diventa una cosa attraverso la combinazione di design, tecnologia, organizzazione produttiva di nuova generazione. Il risultato sarà una Fabbrica 4.0 che richiede mani e cervello, intelligenza e fatica, persone e macchine, marketing [...] In essa uomini e donne continueranno a svolgere un ruolo centrale, di intelligenza e di fatica, pur se mitigata dall’aiuto delle macchine.

E che ne sarà degli *operai*? Certamente una parte delle attività operative di pura manipolazione saranno sostituite dalle tecnologie, molte operazioni saranno eliminate per l’impiego di tecnologie innovative (la stampa 3D invece del casting) ma rimarranno necessarie figure di operatori di processo, manutentori avvezzi ad usare tecnologie informatiche e a controllare variazioni. Il loro livello di formazione sarà molto più elevato. Le figure di ‘operai aumentati’ sono già diffuse in tutti i settori. Di questo trattano a fondo molti contributi in questo volume.

Questi, ed altri, sono essenzialmente *lavori della conoscenza*, come era stato previsto da Butera, Rullani e altri e auspicato fin dagli anni ’70 da Trentin⁴¹. La Quarta Rivoluzione industriale probabilmente renderà finalmente possibile la realizzazione di un modello alternativo a quello taylorfordista che era basato sulle mansioni frutto di una divisione parcellare del lavoro e sul coordinamento gerarchico: esattamente quel modello che ha espropriato le persone della conoscenza del processo produttivo e della responsabilità dei risultati. Il nuovo modello che già si profila sarà basato infatti su conoscenza e responsabilità, come anticipato all’inizio di questa esposizione.

Le diversissime attività contenute nei lavori vecchi e nuovi della Quarta Rivoluzione industriale hanno alcuni elementi in comune: producono conoscenza per mezzo di conoscenza, forniscono output economicamente e socialmente molto tangibili, ossia servizi ad alto valore per gli utenti finali (persone, famiglie, imprese) oppure servizi per la produzione a strutture interne alle organizzazioni (terziario interno). Trasformano input conoscitivi (dati, informazioni, immagini, concetti, segnali, simboli) in output di

conoscenza di maggior valore (soluzione di problemi, orientamento degli eventi, dati e informazioni arricchite, innovazione) e soprattutto in servizi ai clienti interni o esterni. Anche quando l'output di tali lavoro è un oggetto materiale (un artefatto artigiano o artistico, un dipinto o una statua, un'opera musicale, una pietanza ecc.) esso assume il suo valore distintivo in base alle conoscenze e alle abilità incorporate nell'oggetto. Quando l'output è una relazione di servizio essa consiste in conoscenze contestualizzate e personalizzate per fornire un servizio a una specifica classe di utenti (per es. un consulto medico, un parere legale, una lezione, un articolo giornalistico ecc.). In tutti i casi, si producono «conoscenze contestualizzate» (De Michelis, cit.) in cui la persona si avvale dell'intelligenza delle macchine e la usa per costruire servizio e senso.

Questi mestieri e professioni dei servizi includono, in forme e proporzioni molto diverse, sia il lavoro della conoscenza teorica e pratica in tutte le sue accezioni (il sapere perché, il sapere che cosa, il sapere come, il sapere per chi, il sapere usare le routine, il sapere usare le mani ecc.), sia il lavoro di relazione con il cliente esterno o interno, sia soprattutto la responsabilità di fornire un risultato. Questi mestieri e professioni saranno esercitate in una forte relazione con altre persone e con le tecnologie. Essi, come scrive Giovanni Mari⁴², si esprimono come nel passato attraverso «atti linguistici» ma nella Quarta Rivoluzione industriale digitalizzata generano senza intermediazione il passaggio dall'atto linguistico (digitale) alla sua «trasformazione» in «realtà fisica», creando uno spazio del lavoro in cui il «dire» è «fare».

Una nuova idea di lavoro con un cuore antico potrà essere alla base nella rivoluzione 4.0. Un lavoro della conoscenza basato sulla responsabilità dei risultati, che richiede competenze tecniche e sociali. Un lavoro che suscita impegno e passione. Un lavoro fatto di relazioni positive tra le persone e le macchine. Un lavoro che include anche quello che è stato chiamato *workplace within*, ossia il posto di lavoro, l'attitudine professionale che è dentro le persone, dentro le loro storie, lavorative e non, dentro la loro formazione, dentro le loro aspirazioni: potenzialità che si concretizzano solo a un certo punto del loro percorso.

4.2 Il nuovo paradigma del lavoro e la professionalizzazione di tutti

Ma come sarà possibile per le persone mantenere e sviluppare una *work identity*, come sarà possibile per i *policy makers* programmare il mercato del lavoro e la scuola, in un contesto in cui mansioni, profili, mestieri, professioni ordinarie verranno rapidamente resi obsoleti e sostituiti con altri che non hanno ancora nome?

Qualcuno ha proposto di far ricorso alle competenze, ma esse sono solo componenti di ruoli e professioni: sarebbe come ricorrere alle molecole quando non siamo capaci di rappresentare e nominare oggetti ed esseri viventi.

Il lavoro della Quarta Rivoluzione industriale sarà costituito da innumerevoli e cangianti ruoli, mestieri e professioni nuovi o profondamente modificati, generati non da ineluttabili 'effetti delle tecnologie' ma dalla progettazione capace di costruire, ruoli, mestieri e professioni dotati di senso.

Il ruolo aperto

Il componente di base dei mestieri e delle professioni sono i 'ruoli aperti'. Questi ruoli non sono le mansioni prescritte nel taylor-fordismo ma 'copioni' che divengono 'ruoli agiti' allorché vengono animati, interpretati e arricchiti dagli attori reali, ossia dalle persone vere all'interno delle loro organizzazioni o del loro contesti, le quali esercitano la loro 'maestria', come impulso umano fondamentale, desiderio di svolgere bene il lavoro per se stesso, come dice Sennet⁴³.

Il programma italiano Industry 4.0 non solo ha bisogno di questi ruoli ma li sta già generando: i testi di Micelli, Magone e Mazali, Berta, Granelli, Segantini citati⁴⁴ narrano storie di un lavoro nuovo che è già qui.

Mestieri e professioni

Conosciamo già un dispositivo che consente di portare ad unità diversissimi lavori fortemente differenziati per livelli di responsabilità, di remunerazione, di *seniority*: quello dei mestieri (ahimè in gran parte distrutti dalla rivoluzione taylor-fordista) e delle professioni (ahimè ristrette entro i confini degli ordini professionali: medici, giornalisti, ingegneri, geometri ecc). Sono sorte in questi decenni quasi-professioni che svolgono la stessa funzione di mestieri e delle professioni 'ordiniste' ma non sono riconosciute dagli ordinamenti pubblici e dagli ordini professionali: i progettisti ICT, gli esperti di materiali, i tecnico-commerciali, i tecnici di mecatronica, i professional della pianificazione e controllo, gli esperti di risorse umane, i tecnici di logistica, e molte altre.

Ora che occorre costituire nel disegno dei lavori un 'centro di gravità permanente' che guidi le politiche formative e occupazionali e che consenta alle persone una identità e una *flexicurity* nel veloce cambiamento di settori, ruoli, livelli di responsabilità e competenze che accompagnerà la loro vita è possibile riprendere e reinventare su basi nuove l'idea di mestiere e professione. Esso potrà essere centrato sul modello professionale che è un concetto inclusivo di una estrema varietà di situazioni concrete: esso definisce al tempo stesso il sistema di erogazione di un servizio, la fonte della identità delle persone malgrado i cambi di attività, un sistema di gestione e sviluppo delle persone che individua percorsi formativi e di sviluppo in cui le persone si possono orizzontare, un concetto che racchiude diverse funzioni convergenti⁴⁵.



Figura 1 – Le funzioni del sistema professionale. [F. Butera, *Service professions. Le professioni dei servizi nelle organizzazioni*, «Studi Organizzativi», 1, 2014]

Mestieri e professioni sono come micro-unità dell'organizzazione che per virtù loro tendono a trasformare da una burocrazia in una *expert dependent organization*, ossia una organizzazione non gerarchica che ha la funzione di proteggere il lavoro esperto e di creare valore collettivo. Per chi svolge lavoro autonomo poi, la professione è la cellula da cui può scaturire una impresa reale.

Le nostre ricerche ci inducono a dire che il paradigma dominante del lavoro nella Quarta Rivoluzione industriale potrà essere quello dei *mestieri e professioni dei servizi (service professions) a banda larga (broadband professions)*. Servizi, cioè quelli resi al cliente finale o alle strutture interne dell'organizzazione; a banda larga, perché questi mestieri e professioni devono poter contenere una altissima varietà di attività per contenuto, livello, background formativo. Esse permettono alle persone di passare da un ruolo all'altro senza perdere l'identità e possono aiutare le istituzioni e l'organizzazione a pianificare l'istruzione e la mobilità.

Questa è la strada maestra per ottenere professionalizzazione sostanziale, impiegabilità, flessibilità, partecipazione reale, probabilmente soddisfazione e certamente identità. Non una flessibilità subalterna indifferente al destino delle persone, ma una strada che introduce sociabilità e soggettività, come ci ha indicato Sennet⁴⁶.

La Quarta Rivoluzione industriale. sarà il terreno per lo sviluppo di *lavoratori o 'professionisti aumentati dalle tecnologie digitali'*, esperti che forniscono servizi ai clienti esterni ed interni con l'aiuto delle tecnologie e che operano entro modelli di cooperazione largamente autoregolata, di condivisione delle conoscenze entro e al di fuori dei gruppi di lavoro, di comunicazione planetaria, di partecipazione entro comunità fra le persone e fra le persone e i sistemi tecnologici e negli ecosistemi.

I mestieri e le professioni più qualificate potranno rientrare in un numero limitato di *broadband profession* che saranno oggetto di formazione e sviluppo. Non si tratta di inventare nomi e profili ma di potenziare i processi di concreto job design e di consolidare alcuni pochi mestieri e professioni su cui investire in termini di formazione e sviluppo. Lo sviluppo degli ITS (Istituti Tecnici Superiori) e delle lauree professionalizzanti sono uno dei terreni di sviluppo di *new jobs* e *new skills*⁴⁷.

Degli 'architetti di sistemi sociotecnici' e delle sue 'specializzazioni' in esse contenute abbiamo parlato: *knowledge owner* di una funzione aziendale, manager di impresa, imprenditore, consulente, professore universitario ecc. capaci di lavorare con i titolari delle diverse specializzazioni e anche di cambiare 'specializzazione'.

Per quanto riguarda i professional, alcuni saranno specifici per settori. Per esempio nel settore abbigliamento mestieri come modellisti, stilisti, sarti, tecnici del taglio delle confezioni, tecnici del rammendo. Altri saranno trasversali come i venditori di servizi; i progettisti customizzatori; i tecnico-commerciali; i tecnici informatici; i professionisti dei social media; capi intermedi come coach capaci di insegnare a imparare; i *project leader* e coordinatori capace di fare e far sapere; i professionisti negli acquisti materie prime a livello globale; i tecnici di logistica integrata; I tecnici di controllo delle gestione economica e del benessere organizzativo; i tecnici corporate con piena conoscenza linguistica in grado di muoversi globalmente.

Questi mestieri e professioni non copriranno ovviamente tutto il mondo del lavoro ma rappresenteranno la locomotiva del mondo del lavoro, come gli artigiani lo furono nel rinascimento, i liberi professionisti nell'Ottocento, gli operai di fabbrica nella rivoluzione industriale. Le *service professions* costituiranno la locomotiva che riqualificherà il resto del mondo del lavoro.

La professionalizzazione di tutti?

Tutto ciò rende plausibile la prospettiva di un «professionalizzazione di tutti»⁴⁸, non solo di manager e professionisti, ma in prospettiva anche di giovani che entrano nel mondo del lavoro, degli attuali NEET, dei disoccupati temporanei, delle persone in cerca di nuove competenze per nuovi posti di lavoro: aiutandoli a imparare ad apprendere, a contribuire a rafforzare la propria identità lavorativa e l'identità umana. Professionalizzazione è più che un aumento delle competenze, degli skills per tutti, quello che una volta chiamavamo professionalità. Intendo la costituzione di un vero professionalismo, ossia di unità strutturali bifronte costituite insieme da 'unità di produzione di servizi' (utili al sistema produttivo) e da costrutti sociali per l'identità e lo sviluppo della persona (ossia opportunità e percorsi possibili)⁴⁹. Il grande sociologo delle professioni Wilensky nel 1964 scriveva un memorabile articolo intitolato *The professionalization of everyone?*⁵⁰ richiedendo per il professionalismo due requisiti: il possesso

di una conoscenza distintiva (quando addirittura non esclusiva) e l'ideale (l'orientamento) al servizio. Questi requisiti erano assenti nel lavoro del taylor-fordismo e della burocrazia weberiana, anche nei lavori qualificati: la conoscenza apparteneva all'organizzazione e le persone rispondevano alla gerarchia, non ai clienti. Chi perdeva o non trovava il posto di lavoro in una organizzazione, anche se altamente qualificato era 'spiazzato'. Ora sappiamo che le rivoluzioni strutturali che abbiamo evocato richiedono che la conoscenza appartenga anche alla persona che deve dividerla e in cui la dedizione al servizio prevale sul rispetto della gerarchia. È un 'futuro professionale' quello che qui intravediamo. Esso, per essere attuato su larga scala, richiede un processo di job design e di progettazione formativa innovativo, che i policy makers non potranno non attivare anche beneficiando di esperienze già attuate nelle imprese italiane e internazionali e nelle migliori istituzioni formative.

Il modello dei mestieri e professioni di servizio potrebbe divenire un paradigma di riferimento plausibile anche per i lavori operativi, anche per quelli più umili che non richiedono elevata formazione scolastica? Forse sì: il componente di base dei mestieri e delle professioni di servizio generalizzabile e applicabile a tutti i lavori e a tutti i lavoratori è il *ruolo aperto*, quello, come abbiamo detto più volte, basato sulla responsabilità su risultati, su contenuti operativi continuamente migliorabili e perfezionabili, sulla gestione positiva delle relazioni con le persone e con la tecnologia, sulla continua acquisizione di adeguate competenze. Un *good module of work* che ritroviamo nei migliori 'ruoli agiti' di operatore di processi automatizzati, di cameriere di ristorante, di badante, di addetto all'assistenza tecnica, di impiegato pubblico e in tantissimi altri in cui il lavoro ha un valore per chi lo eroga e per chi se ne avvale. Questi ruoli non sono le mansioni prescritte nel taylor-fordismo ma 'copioni' che vengono animati, interpretati e arricchiti dagli attori reali, ossia dalle persone vere all'interno delle loro organizzazioni o del loro contesti, le quali esercitano la loro *maestria*, come impulso umano fondamentale, desiderio di svolgere bene il lavoro per se stesso, che sia applicata sia ai lavori manuali che a quelli simbolici, come dice Sennett.

La Quarta Rivoluzione industriale non solo ha bisogno di questi ruoli, mestieri e professioni ma li sta già generando: i testi di Micelli, Magone e Mazali, Berta, Segantini citati narrano storie di lavoro nuovo che è già qui: come lo chiama Segantini, il lavoro della «nuova chiave a stella».

Questo paradigma in prospettiva può unificare il lavoro dipendente e il lavoro autonomo, il lavoro della conoscenza simbolica dei knowledge workers e l'"intelligenza delle mani" del lavoro artigiano, il lavoro ad alta qualificazione e il lavoro 'umile'.

Ma, ammesso che si delinei e si strutturi un 'futuro per tutti' sorgono a questo punto due domande: Ci sarà lavoro per tutti? Chi e come progetterà e svilupperà le nuove organizzazioni e il nuovo lavoro? Proviamo a rispondere nei prossimi due paragrafi.

5. Vincere la gara contro le macchine: le aree di innovazione e di politiche pubbliche

Ci sarà abbastanza lavoro per tutti?

Le nuove tecnologie minacciano quantità e qualità del lavoro? Sì, se le nuove tecnologie sono viste solo come sostitutive del lavoro e dei tasks che lo compongono, così come oggi. L'elenco dei lavori che le tecnologie possono fare al posto degli uomini è sterminato. Brynjolfsson e McAfee⁵¹ hanno scritto che è in corso una gara del lavoro contro le macchine. C.B. Frey e M.A. Osborne⁵² hanno valutato che il 47% dei lavori sono destinati a essere automatizzati nei prossimi 10-20 anni. McKinsey valuta che il 49% delle ore lavorate potrebbero essere teoricamente computerizzate, con una riduzione di 11.900 miliardi di dollari. Abbondano gli elenchi di lavori umani sostituibili dalle macchine: blue and white collar jobs ripetitivi di fabbrica, data entry, cassieri dei supermercati, sportellisti bancari e pubblici, operatori di call center e moltissimi altri. E anche esperti nei servizi turistici, nei servizi sanitari. Ma anche ingegneri, medici, insegnanti, consulenti. Si stima che nello sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale in Europa, il saldo fra lavori automatizzabili e nuovi lavori qualificati potrebbe essere di un -30%, ossia 4 milioni di lavoro in meno⁵³.

La Quarta Rivoluzione industriale e le tecnologie che la costituiscono infatti distruggono i lavori taylor-fordisti nelle fabbriche e negli uffici: mansioni parcellari, semplificate, configurate da procedure ben definite. L'intelligenza artificiale si sostituisce anche ad attività svolte dai professional: se essa divenga uno strumento di professioni potenziate o se sostituisca posti di lavoro, questa è una questione aperta.

Un enorme volume di questi lavori verrà ridotto drasticamente e con esso i posti di lavoro di una estesa classe operaia e classe media saranno in pericolo. Ha ragione chi teme che con la riduzione dei 'lavori in frantumi' del taylor-fordismo come prima con l'*offshoring* parte degli 'operai massa' e dei 'bristow degli uffici' perderanno il lavoro: una minaccia per la classe media in tutto il mondo sviluppato. Promesse di *reshoring* e di tassazione sui robot non cambieranno questa prospettiva. A meno che...

A meno che le tecnologie siano viste invece come una opportunità di riprogettare nuovi lavori e nuove organizzazioni che valorizzino le persone ribaltando il paradigma fordista non ancora superato e come uno stimolo per ristrutturare radicalmente la formazione dei giovani, di chi avrà perso il lavoro e la formazione permanente. Azioni concrete in questa direzione possono avviare la grande rivoluzione della *professionalizzazione di tutti* di cui abbiamo parlato. Ciò dovrebbe avvenire non per attitudine umanistica ma come opportunità per affrontare la complessità della progettazione e lo sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale allineandola alle sfidanti esigenze e opportunità del contesto tecnologico, economico e sociale, attraverso una generalizzata valorizzazione della risorsa chiave dell'ecosistema di cui parla Rullani: la conoscenza e le persone.

Quale appare ad oggi il saldo fra le vecchie occupazioni e i nuovi mestieri e le nuove professioni nella attuale «gara del lavoro umano contro le macchine»?⁵⁴ Di lavoro umano per unità di prodotto ce ne vorrà molto meno. Si perderanno certamente molti posti di lavoro, altri potenzialmente sostituibili permarranno nelle (tante) aziende e P.A. più deboli, e soprattutto ne nasceranno di nuovi di più elevata qualità. Ma è certo che il saldo fra lavori che verranno assorbiti dalle tecnologie e i lavori nuovi, a mercati e forme organizzative date, sarà negativo. Si stima che nello sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale, il saldo fra *blu collars* e *white collars/clerks* in diminuzione e *white collars/knowledge worker* in aumento potrebbe essere di un -30% complessivo. In Europa si stima si potranno perdere fino a 4 milioni di posti di lavoro⁵⁵.

Ma non basta. Chi perderà il lavoro non facilmente potrà coprire i lavori nuovi o ridisegnati: è reale il rischio che i nuovi lavori non saranno coperti né dai disoccupati né dalle nuove leve del mercato del lavoro per mancanza di competenze adeguate, con un crescente *skill gap*.

Che fare? Occorre in primo luogo progettare politiche, organizzazioni e sistemi professionali coerenti con un mutato contesto/*environment* tecnologico, economico e sociale che valorizzino il fattore umano: le politiche e i progetti non possono essere 'il meglio' pensabile fra le preferenze politiche e valoriali ma bensì anche quello che è richiesto, reso possibile e sostenuto dal contesto esterno. Come il taylor-fordismo si affermò perché era una risposta proattiva ad un mutato contesto tecnologico/economico/sociale, così come le prime esperienze di superamento del taylor-fordismo furono possibili perché stava cambiando il mondo⁵⁶, così il programma Industria 4.0 potrà svilupparsi come sistema se troverà lo stesso livello di coerenza, afferma Seghezzi⁵⁷. Ma su questo torneremo nel prossimo paragrafo. Elenchiamo ora le *variabili che è possibile innovare per smentire le previsioni di un saldo occupazionale negativo*:

- a. nuovi mercati e nuovi prodotti che 'allarghino la torta';
- b. nascita nuove aziende che producano prodotti e servizi che prima non c'erano o che abbiano prestazioni competitive;
- c. sviluppo di nuovi sistemi tecnico-organizzativi e di nuovi lavori che assicurino maggiore produttività e maggiore valore per il cliente e che abbiano un più alto livello di conoscenza;
- d. sistemi di gran lunga più efficaci degli attuali per l'orientamento, *retraining* e ricollocazione di chi ha perso o rischia di perdere il lavoro;
- e. sistemi di formazione e istruzione dei giovani, innovativi nel che cosa e nel come;
- f. formazione continua per tutti.

Di fronte a questo spazio di potenziale innovazione, la principale responsabilità è quella delle imprese che dovranno progettare e sviluppare forme nuove di organizzazione e di lavoro. Fu Henry Ford che realizzò la forma di

produzione che prese il suo nome; fu la Olivetti che inventò le isole di produzione; fu la Toyota che inventò la *lean production*; furono le medie imprese eccellenti italiane che svilupparono l'Italian Way of Doing Industry. Lo sviluppo dell'Industria 4.0 sarà principalmente affidato alla progettualità delle imprese grandi, medie e piccole. Torneremo nel prossimo paragrafo sulle modalità innovative di progettazione e sviluppo che consentiranno ad esse di procedere velocemente ed efficacemente in un percorso che deve avere al tempo stesso benefici tangibili immediati e capacità di costruire modelli che possono avere una ampia diffusione.

Ma senza politiche pubbliche e private a scala societaria la Quarta Rivoluzione industriale non decollerà in modo distorto o lo farà in modo distorto, seminando tensioni, ineguaglianze, costi sociali, mortalità delle imprese.

Vi sono sei grandi aree di politiche pubbliche che si aprono in Italia e nei paesi sviluppati, necessarie per sostenere e diffondere i nuovi modelli di industria e assicurare la sostenibilità economica, ambientale e sociale di questi sviluppi.

1. Politiche industriali di sostegno alla innovazione tecnologico-organizzativa e alla espansione internazionale delle imprese: politiche fiscali, sviluppo di infrastrutture, sviluppo di servizi alle imprese, sviluppo della collaborazione ricerca-impresa: un esempio è il programma governativo Industria 4.0 del ministro Calenda, i programmi regionali (per esempio il Patto per il Lavoro della Regione Emilia Romagna) e altri.
2. Sostegno alla attivazione di cantieri di progettazione di nuovi sistemi tecnico-organizzativi e di nuovi lavori che abbiano come parametro la valorizzazione del lavoro umano qualificato come forza produttiva competitiva e come fonte di autorealizzazione: adozione di modalità partecipative come la *Mittbestimmung* tedesca, l'*Industrial Democracy* scandinava, il *JUSE* giapponese, con il supporto l'impegno della ricerca organizzativa e lavoristica universitaria e istituzionale⁵⁸.
3. Investimenti massicci nella istruzione e formazione tecnica e in particolare negli ITS (Istituti Tecnici Superiori) e nelle Lauree professionizzanti, ottimizzando l'intera filiera: ridisegno del sistema di istruzione tecnica in atto con nuovi investimenti, nuove disposizioni legislative e con una *situation room* di monitoraggio a cura del MIUR, Ministero del Lavoro, MISE; Regioni, Imprese⁵⁹.
4. Politiche di riqualificazione di chi ha perso il lavoro attraverso la formazione e la ricollocazione: attivare un programma italiano di *flexicurity*⁶⁰.
5. Politiche di piani sociali di sostegno a chi il lavoro non può più temporaneamente o definitivamente trovarlo: attuare forme estese di reddito di inclusione.
6. Defiscalizzazione del lavoro, cominciando dal lavoro giovanile: proseguire e intensificare i progressi in corso nella attuale manovra di bilancio.

6. Chi e come progetterà le nuove organizzazioni e il nuovo lavoro?

Gli oggetti della progettazione e dello sviluppo, dal più piccolo al più grande, sono sistemi sociotecnici a diversi livelli che combinano tecnologia, organizzazione e sistema sociale, e cioè:

- l'organizzazione operativa e del lavoro della fabbrica o dell'ufficio;
- l'impresa;
- le piattaforme industriali;
- le economie e le società regionali;
- l'economia e la società italiana;
- l'economia globale.

Essi non sono collocati gerarchicamente: ossia ciò che avviene nell'economia globale non ha effetti deterministici sull'economia nazionale e così via a cascata ma ognuno di questi livelli ha un suo dominio autonomo di progettazione e sviluppo. Industria 4.0 apre un campo di progettazione e cambiamento a ciascuno di questi livelli, che ha regole e margini di manovra suoi propri. La Quarta Rivoluzione industriale in una parola riapre diversi domini di cambiamento che evocano questioni di fondo e richiedono metodologie differenziate: come si cambia l'organizzazione del lavoro; come si progetta e si sviluppa l'impresa; come si promuovono le piattaforme industriali; come si fa sviluppo locale; come si migliora l'economia e la società italiana?

Ma la partita non è solo metodologica. Industria 4.0 è principalmente una arena sociale e politica. Essa ha come protagonisti soggetti diversi che giocano e rischiano in prima persona un gioco che nessuno può condurre in isolamento.

In primo luogo le *imprese* che in questo processo devono ottimizzare tutte le limitate risorse imprenditoriali, scientifico-culturali, finanziarie disponibili: più facile per le grandi imprese, più difficile (ma più strategico per il nostro paese) per le piccole e medie imprese. Come ho detto si tratta non solo di acquisire e usare le tecnologie digitali ma di reinventare l'impresa, sia pure con tutte le gradualità dei casi concreti.

Il ruolo della *ricerca scientifica e tecnologica* in tutto questo è determinante: università e centri di ricerca italiane, connesse in un global college, hanno la responsabilità di produrre innovazione (cosa che fanno egregiamente) e di trasferirla (cosa che fanno meno bene). Gli investimenti in ricerca in Italia sono i più bassi d'Europa.

Esse, insieme alle *società di tecnologie, società di consulenza, enti di formazione*, dovranno impegnarsi sempre di più nella creazione di infrastrutture e di servizi alle imprese, soprattutto per quelle di dimensioni minori: è necessaria una rivoluzione copernicana nel mondo dei servizi alle imprese, nel passato centrati sulle grandi imprese.

Le *istituzioni finanziarie* sono determinanti nel rendere disponibili risorse per finanziare le innovazioni: la magnitudo del cambiamento è tale però che è necessario trovare modalità di finanziamento del capitale di rischio

anche per chi non può fornire le garanzie classiche nei business consolidati, come è avvenuto nella Silicon Valley.

Il *sindacato* ha un ruolo fondamentale perché cambieranno i lavori, i rapporti di lavoro, il welfare e esso, come è avvenuto da tempo in Scandinavia e Germania, deve passare da una funzione puramente negoziale ad una di partecipazione al cambiamento insieme alla difesa della qualità della vita di lavoro, ossia integrità fisica, condizioni retributive, integrità psicologica, integrità professionale, integrità sociale e soprattutto integrità del sé. Questo cambiamento ha ancora un andamento incerto e contrastato.

Le *autorità di governo europeo, nazionale, regionale* hanno un ruolo fondamentale nella promozione, coordinamento e finanziamento di un processo complesso. Oltre a mettere a disposizione le risorse e fissare le regole in modo non burocratico, le autorità di governo hanno sempre più la responsabilità di curare l'implementazione delle loro politiche occorrono sempre più *situation room* in grado monitorare in fase gli andamenti di fenomeni complessi.

Progettare di solito vuol dire agire su un oggetto definito, avere obiettivi precisi, disporre di parametri chiari. Come possono soggetti così diversi e con interessi diversi collaborare nel progettare un cambiamento che si svolge su oggetti che hanno livelli così diversi? E soprattutto come possono concordare obiettivi e parametri economici, sociali, di qualità della vita che possono essere in conflitto fra loro e su cui i soggetti possono avere priorità diverse?

Se è vero, come gran parte dei commentatori affermano, che il programma Industria 4.0 è in primo luogo una modalità innovativa per raggiungere obiettivi che prima non era stato possibile e sviluppare nuovi modelli di società, allora il modo di risolvere i dilemmi e i problemi sugli effetti sociali del cambiamento è quello di fissare ex ante obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale, di qualità della vita di lavoro sinergici con gli obiettivi di prosperità economica. Questo sta già avvenendo sia per la diffusione di normative regolazioni istituzionali sia per autoregolazione da parte delle imprese.

Una politica per la Quarta Rivoluzione industriale, abbiamo visto, potrà e dovrà:

- produrre prodotti e servizi che prima non c'erano molti dei quali rispondono agli enormi bisogni inevasi delle popolazioni in tutto il mondo: cibo, acqua, sanità, istruzione, infrastrutture, sono frontiere per 'allargare la torta' del sistema produttivo;
- affrontare problematiche di protezione dell'ambiente e degli ecosistemi viventi con soluzioni tecnico-organizzative appropriate: mitigare il cambiamento climatico, proteggere l'ambiente naturale, ottimizzare l'ambiente costruito sono obiettivi di sopravvivenza degli esseri umani;
- generare prosperità economica e ridurre le disuguaglianze: povertà e disuguaglianze mettono in pericolo la convivenza sociale in tutto il mondo;
- assicurare forme evolute di regolazione, in modo da minimizzare reati e condotte nocive: la difesa sociale diventa una quota sempre crescente degli investimenti pubblici e privati;

- promuovere forme evolute di qualità della vita e della vita di lavoro per quante più persone possibile: la dichiarata centralità del fattore umano diviene sempre meno retorica e sempre più materia di progettazione;
- assicurare e difendere i diritti e aprire opportunità soprattutto alle aree più bisognose di protezione della popolazione: giovani all'ingresso nel mercato del lavoro, donne, soggetti diversamente abili, anziani ancora attivi e molti altri.

Non è questa la sede per approfondire questi obiettivi, che sono la chiave per lo sviluppo di imprese, reti organizzative, territori, economia e società diverse dalle attuali. Solo due note su parametri cruciali che, se tenuti in adeguata considerazione, possono alterare radicalmente il processo e l'esito della progettazione.

Ambiente. La protezione dell'ambiente cambierà i criteri di scelta del cosa produrre, e come. Se si mettono veramente in atto gli impegni di Parigi sul limite dei due gradi e la direttiva europea sull'economia circolare, la Quarta Rivoluzione industriale dovrà tener conto di questo. Dove nel 'come' sono determinanti i criteri dell'economia circolare (prodotti a basso contenuto di emissioni, durevoli, riparabili, riusabili, riciclabili) e nel 'cosa' prodotti e servizi che non inducano la ulteriore distruzione di risorse naturali, biologiche e fisiche, oltre a rinforzare il cambiamento climatico. Questi 'cosa' e 'come' hanno un peso enorme sulla progettazione organizzativa e del lavoro.

Qualità della vita di Lavoro. L'integrità della persona e delle persone o *qualità della vita* è al centro del processo di ridefinizione delle migliori organizzazioni e dei migliori lavoro da molti anni: Industria 4.0 intensificherà questo processo perché tutti concordano che il fattore umano è il suo principale fattore strategico di successo.

Qualità della vita di lavoro significa integrità della persona (ovvero benessere, assenza di pericoli potenziali, assenza di malattie) e include:

- integrità fisica (proteggere la salute ed evitare infortuni);
- integrità cognitiva (ricevere informazioni comprensibili);
- integrità emotiva (evitare stress, strani e condizioni psicologicamente avverse);
- integrità professionale (valore delle competenze e riconoscibilità della professione);
- integrità sociale (ad esempio l'effetto sul ritmo della vita sociale di chi lavora a turni, o nei call center, o nelle vendite);
- integrità del sé, dell'identità della persona.

Ecco allora che i calcoli sugli effetti sociali delle tecnologie, di cui abbiamo parlato nel paragrafo 4, e dell'Industria 4.0 appaiono tutti poco credibili: quali obiettivi e parametri di sostenibilità e di qualità della vita di lavoro saranno stati posti alla base della progettazione e sviluppo della Quarta Rivoluzione industriale al fine di ottenere risultati economici e sociali positivi?



Figura 2 – La Qualità della vita di lavoro. [F. Butera, *L'orologio e l'organismo. Il cambiamento organizzativo nella grande impresa in Italia: cultura industriale, conflitto, adattamento e nuove tecnologie*, Franco Angeli, Milano 1984]⁶¹.

7. Approcci e metodologie per rafforzare il programma Industria 4.0

È possibile accompagnare una rivoluzione industriale con processi di progettazione condotti da soggetti diversi e talvolta in conflitto, a più livelli, su parametri multipli? È possibile farlo di fronte alla straordinaria velocità del cambiamento della tecnologia, dell'economia, della società?

È necessario farlo, perché i rischi per l'ambiente, l'economia, la convivenza sociale, la vita delle persone non sono mai stati così alti.

È possibile farlo perché gli strumenti tecnologici, organizzativi, culturali per progettare 'mondi nuovi' non sono mai stati così potenti.

Per far questo è necessaria una 'scienza nuova' dell'organizzazione e del governo, come scrive nel suo ultimo libro Gianfranco Dioguardi⁶².

Tutto quanto precede mette in evidenza la necessità di metodi di progettazione e sviluppo che combinino autonomia e imprenditorialità sui progetti e sinergia nei sistemi, progettualità e pianificazione. Essi devono implicare un elevato livello di partecipazione delle persone: nel concordare i criteri di sostenibilità e di qualità della vita di lavoro, nell'elaborare *concept* di condizioni di lavoro, nello sperimentare le soluzioni.

Proponiamo di seguito cinque approcci e metodologie di progettazione e cambiamento per il rafforzamento del programma Industria 4.0., adottati in percorsi complessi di innovazione tecnico-organizzativa.

- a. Il primo approccio ha per oggetto l'attivazione e la gestione del cambiamento tecnologico-organizzativo, professionale e culturale di una singola impresa o amministrazione. È la *metodologia della Gestione del Cambiamento Strutturale*⁶³.
- b. Il secondo approccio è l'*analisi e sviluppo di reti di organizzazioni*⁶⁴ per collegare fra loro imprese e amministrazioni diverse dando loro la massa critica e la conoscenza di operare come se fossero un ente unitario e per sviluppare una governance condivisa.
- c. Il terzo approccio è la *pianificazione strategica territoriale*⁶⁵ che mira a creare condivisione e consenso su programmi a lungo termine di cambiamento territoriale e genera forme di governance partecipata.
- d. Il quarto approccio è quello della *experimentalist governance*⁶⁶ che orienta la costruzione di infrastrutture multi-livello che connettano gli attori, attraverso il continuo scambio tra tutti gli attori coinvolti e che consentano ai decisori centrali di riorientare le proprie strategie sulla base dell'informazione proveniente dai essi.
- e. Il quinto e più complessivo è l'*approccio processuale nazionale* basato su programmi nazionali concepiti e promossi centralmente e realizzati localmente che si propongono progetti di innovazioni nelle Pubbliche Amministrazioni e nelle imprese.

a. *L'approccio alla Gestione del Cambiamento Strutturale*⁶⁷. I progetti di Gestione del Cambiamento Strutturale hanno per oggetto una singola organizzazione (una impresa, una amministrazione centrale dello Stato o le sue articolazioni periferiche, una Regione, un Comune, un'università ecc.).

La metodologia prevede la realizzazione di progetti dotati di precisi obiettivi quantitativi e qualitativi sia di carattere economico che di sostenibilità di qualità della vita di lavoro. ottenuti attraverso una spirale virtuosa e interattiva fra un piano strategico e strutturale, i progetti pilota in cui il cambiamento e le best practices vengono realizzate con la partecipazione delle persone, il cambiamento e apprendimento continuo, la diffusione governata. In tal modo vengono cambiati in modo integrato processi, organizzazione, persone e tecnologie digitali, che del cambiamento sono i driver. I risultati concreti vengono ottenuti non alla fine del progetto ma continuamente (*quick wins*) e ciò crea le condizioni per l'apprezzamento e diffusione delle best practices già realizzate.

La Gestione del Cambiamento Strutturale prevede di elaborare in modo ricorsivo tre classi di attività:

1. un *concept strategico e strutturale* dell'intero Ente o di una partizione di esso (per esempio le sedi decentrate di un Ministero) che definisca obiettivi quantitativi e qualitativi economici e sociali del progetto, delinei l'offerta di servizi e formuli un concept del sistema organizzativo complessivo. Questo concept conduce in tempi brevi a formulare e ini-

ziare a realizzare un *business plan* o un *piano industriale* man mano che si sviluppano le attività seguenti;

2. una serie di *progetti pilota* e cantieri su singole articolazioni o partizioni dell'Ente;
3. una attività di *miglioramento e apprendimento continuo* che si avvia in parallelo su tutto l'Ente o su una parte.

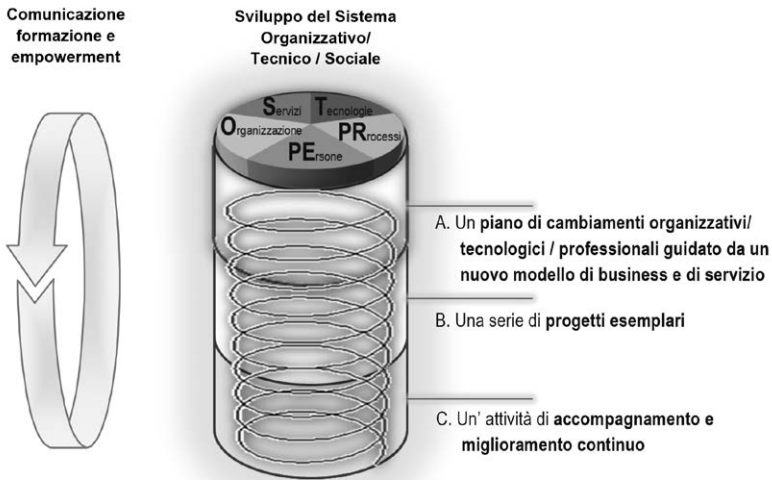


Figura 3 – Il modello del change management strutturale. [F. Butera, *Il change management strutturale*, «Studi Organizzativi», 1, 2015]

Le tre attività sono collegate da una spirale virtuosa di eventi di cambiamento strutturale e di processi di apprendimento. La Gestione del Cambiamento Strutturale rinuncia cioè all'idea razionalistica che prima occorre pianificare, poi progettare e poi sperimentare, per considerare invece l'opportunità di partire da qualunque punto di tali processi, apprendere dall'esperienza e accumulare ciò che si è appreso in una sorta di 'memoria del sistema' in una organizzazione che apprende. È in questo senso il cambiamento attiva una spirale virtuosa di apprendimento che crea le condizioni per successivi cambiamenti strutturali e culturali.

L'innovazione nei sistemi socio-tecnici è un processo continuo: la Quarta Rivoluzione industriale richiederà innovazione nella concezione e nella ingegnerizzazione, realizzazione di progetti sperimentali, miglioramento continuo, con percorsi di continuo aggiustamento e con la partecipazione di tutti quelli che hanno esperienza di come vanno veramente le cose, ossia anche le persone at the *shop floor* e al *front office*.

Perché 'gestione' e perché 'strutturale'?

Gestione perché è un percorso che porta l'impresa o l'Ente a fasi successive di sviluppo. Strutturale perché riconfigura in modo integrato e pragmatico processi, tecnologia, organizzazione reale, ruoli, competenze, culture e soprattutto apprendimento, attivando piccoli o grandi 'cambi d'angolo' o in alcuni casi veri cambiamenti di paradigma organizzativo e gestionale.

La Gestione del Cambiamento Strutturale non è solo riconfigurare strutture formali né solo cambiare gli atteggiamenti delle persone: è soprattutto innovare, far accadere le cose, abilitare le persone a guidare e realizzare il cambiamento. Esso prevede che il cambiamento non avvenga al termine di un progetto ma nel corso del progetto ogni volta che si risolve un problema o si modifica qualcosa (*quick win*). Esso parla e si diffonde non tanto con metodi e prescrizioni ma attraverso esempi, soluzioni, buone pratiche. Crea contagio e diffusione.

Questa metodologia – adottata in modo completo, nei grandi cambiamenti della produzione Olivetti, della Dalmine/Tenaris, della Omnitel/Vodafone, degli Uffici delle Entrate, degli Uffici Giudiziari della Lombardia – è stata seguita in moltissimi casi di progettazione di cambiamento integrato di tecnologia e organizzazione in cui piani, progetti e miglioramento continuo si sono reciprocamente rafforzati.

b. *L'approccio allo sviluppo e governance delle reti naturali e governate*⁶⁸. Il sistema produttivo e istituzionale italiano è caratterizzato da campi frammentati, dove coesistono reti naturali prive di formalizzazione e reti governate. La metodologia di intervento proposta è configurata in modo da sostenere entrambi i tipi di reti, anche con il ricorso a strumenti inclusivi che sostituiscono a strumenti di government (prescrittivo e formale, poco adatto a tali situazioni complesse) reti di governance dove gli attori partecipano come pari.

Una *rete naturale* è un sistema riconoscibile di connessioni composto e popolato da nodi ad alto livello di autoregolazione – imprese o amministrazioni o loro unità organizzative – che sono in grado di attivare dinamiche cooperative e transazioni in vista di fini condivisi. Sono reti naturali ad esempio le filiere, i cluster e i distretti, ma anche i sistemi culturali.

Quando, per l'azione di attori individuali o collettivi, privati o pubblici, sono presenti strutture intenzionalmente dedicate alla fissazione di obiettivi e risultati, al mantenimento e alla regolazione di una rete di imprese, istituzioni e organizzazioni si dà luogo ad una *rete governata*.

Le reti organizzative se governate consentono di:

- gestisce i processi di rete;
- controllare la 'rete del valore';
- generare e sviluppare unità economicamente autosufficienti ('nodi vitali');
- configurare, selezionare e tenere attive le connessioni multiple tra unità organizzative interne e imprese esterne (legami o 'connessioni di rete');
- operare come un insieme di strutture: una struttura gerarchica, un mercato, un sistema informativo, un sistema logistico, un sistema di co-

- municazione, una cultura, un sistema politico ('strutture composite e coesistenti');
- configurare un sistema di modalità di governo.

c. *L'approccio della Pianificazione Strategica nei territori*⁶⁹. Gli strumenti inclusivi di co-decisione sviluppati dai processi di *pianificazione strategica* territoriale incoraggiano gli stakeholder a posizionare le proprie strategie in una prospettiva di tempo estesa e in un contesto (locale e sovralocale) valutato congiuntamente dagli stessi attori con l'obiettivo di fornire una 'cornice' programmatica di lungo periodo – solitamente dieci anni – in grado di fungere da guida anche per chi non è stato coinvolto nella fase di progettazione. Il piano strategico è solo un atto parziale, il vero obiettivo è nel processo: con un'interazione continua e regolata tra gli attori si avviano dinamiche collettive di apprendimento e di scambio intese a generare consenso e a facilitare la definizione di strategie condivise. Si tratta di un approccio decisamente orientato a una strutturazione bottom-up che considera un campo organizzativo esteso ampiamente oltre la scala locale e quindi aperto a attori esterni al territorio (imprese, istituzioni dei livelli superiori di governo, reti lunghe trans-territoriali, *city-user* ecc.).

d. *La experimentalist governance*⁷⁰. L'approccio della *experimentalist governance* di Sabel e Zeitlin ha anch'esso per oggetto lo sviluppo di progetti multilivello in partenariato fra l'Unione Europea, i governi nazionali, le grandi amministrazioni centrali e i territori, è centrato sullo sviluppo di *forme di governance e di apprendimento multilivello*. È basato su:

- la fissazione di obiettivi-cornice (*framework goals*) che viene effettuata dai livelli superiori con accordi di partenariato (Ue e Stati);
- l'implementazione degli obiettivi affidata a unità di livello inferiore (strutture periferiche ministeriali, sistemi locali, imprese) che sono chiamate a sviluppare in forte autonomia la realizzazione degli obiettivi;
- un sistema di report e di valutazione sia centrale che tra pari (*peer review*) che interviene a mettere in comunicazione i diversi risultati nazionali o locali ottenuti, a confrontare le performances conseguite con diverse procedure e a diffondere così le pratiche migliori (*best practices*);
- infine gli obiettivi, le metriche e le procedure sono periodicamente rivisti dagli attori del livello superiore che li avevano definiti.

e. *L'approccio processuale nazionale*⁷¹. Le esigenze di sinergia fra sistema produttivo e pubblica amministrazione nel percorso di Industria 4,0 rende desiderabile possibile avviare un 'programma cornice' che faccia convergere interventi normativi, tecnologici, allocativi trasversali con interventi riorganizzativi su sulle Pubbliche Amministrazioni strutturati in modo da conseguire miglioramento dei servizi, riduzione della spesa e suscitare partecipazione e progettualità da parte dei dirigenti e funzionari della P.A. E soprattutto che affronti i temi del supporto allo sviluppo produttivo di

Industria 4.0 e in particolare del disegno e realizzazione dei servizi, della implementazione, delle modalità di combinare azione centrale dello Stato e la progettazione decentrata nelle singole Pubbliche Amministrazioni con la partecipazione del personale e dei cittadini. In una parola, un percorso di cambiamento strutturale delle Pubbliche Amministrazioni che accompagni e sostenga la Quarta Rivoluzione industriale nelle imprese, nelle organizzazioni e anche all'interno delle Pubbliche Amministrazioni, con una digitalizzazione che come abbiamo detto diventa innovazione sociotecnica.

L'approccio proposto si ispira al programma americano della National Partnership for Reinventing Government di Clinton e Gore, proposta in termini ovviamente molto diversi nel programma *Acropolis* di Butera e Dente preparato per il Ministro della Pubblica Amministrazione nel 2009. Essi scrivevano «per avviare un processo virtuoso di riorganizzazione delle Pubbliche Amministrazioni bisogna superare l'alternativa tra un approccio dall'alto, tendenzialmente giacobino e globale e un approccio dal basso basato sulla fiducia nella capacità di tutte le amministrazioni di autoriformarsi. Occorre al contrario avviare esplicitamente programmi nazionali di promozione, animazione, supporto e diffusione di progetti esemplari di riorganizzazione di singoli "pezzi" di amministrazione».

Questo approccio propone di:

- *integrare innovazioni 'trasversali' a livello nazionale* (la legislazione, la tecnologia, la formazione, la valutazione ecc.) fare progetti per fare 'avvenire davvero le cose';
- *creare alleanza fra governo e management pubblico e privato* su obiettivi e risultati economici e sociali misurabili: lavorare per progetti di collaborazione pubblico-privato, win-win e non per negoziazione sugli interessi consolidati;
- *generare alleanze fra Pubbliche Amministrazioni centrali e locali, industrie, sindacati, università* per realizzare concrete innovazioni;
- *portare ad unità gli elementi dispersi di iniziative diverse e autonome*, entro un *frame* coerente.

Per superare sia le insufficienze dei progetti trasversali di riforma (tecnologia, pubblico impiego, finanza pubblica) sia i limiti degli interventi su singoli elementi delle organizzazioni (le procedure, il front office, l'Urp, la formazione dei dirigenti ecc.) occorre concepire un progetto capace di:

- *ripensare il 'cosa'*, ossia la concezione dei prodotti, servizi e dei sistemi, in una parola la missione e i processi delle imprese e delle amministrazioni;
- *comprendere meglio il 'chi'*, ossia identificare e ascoltare i bisogni degli utenti finali;
- *potenziare il 'come'*, ossia organizzare i processi di servizio, progettare e sviluppare congiuntamente tecnologia, organizzazione e persone.

8. Sintesi finale

Abbiamo presentato cinque strumenti metodologici per potenziare una 'via italiana all'Industria 4.0, intervenendo in modo integrato sull'organizzazione e sul lavoro oltre che sulle tecnologie.

La proposta, che in questo lavoro è solo evocato, contiene i seguenti elementi distintivi;

- approccio sociotecnico nell'introduzione delle tecnologie digitali;
- adozione di obiettivi e parametri multipli di efficienza, economicità, sostenibilità, qualità della vita di lavoro;
- attivazione di metodologie di progettazione e sviluppo ai vari livelli che esaltino le dimensioni di apprendimento, *benchmarking*, costruzione e diffusione di nuovi modelli;
- promozione di contributi propositivi da parte di tutti gli stakeholders, inclusi i governi locali e i sindacati;
- partecipazione delle persone sul posto di lavoro nella definizione dei concept e nella attuazione dei cambiamenti;
- investimenti straordinari nella formazione e nella riconversione professionale

Le parole chiave dunque sono: soluzioni socio-tecniche; compatibilizzazione di obiettivi e parametri multipli; impresa responsabile/integrale; cambiamento come apprendimento; processi di progettazione multi-stakeholders; partecipazione delle persone; formazione.

Note

- * © 2017 Federico Butera e Fondazione Irso. Concesso liberamente per la pubblicazione sul volume *Le trasformazioni delle attività lavorative nella IV Rivoluzione Industriale* a cura di Alberto Cipriani, Alessio Gramolati, Giovanni Mari, Firenze University Press e per tutte le utilizzazioni che l'editore vorrà farne.
- 1 W. Schroeder, *La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione*, in questo volume.
 - 2 Ministero dello Sviluppo Economico, *Piano Nazionale Industria 4.0 Investimenti, produttività, Innovazione*, 12 settembre 2016.
 - 3 Sui casi Facebook e Tesla, il folgorante articolo di G. Berta, *Tecnologia, imprenditorialità, futuro. Una controversia della Silicon Valley*, in questo volume.
 - 4 X Commissione Parlamentare, *Indagine conoscitiva su «Industria 4.0»: quale modello applicare al tessuto industriale italiano. Strumenti per favorire la digitalizzazione delle filiere industriali nazionali*.
 - 5 Assolombarda, *La strada verso la manifattura 4*, «Quaderno di ricerca», 9, 2016.
 - 6 Ivi, p. 17.
 - 7 Ivi, p. 24.
 - 8 Ivi, p. 16.
 - 9 K. Schwab, *La Quarta Rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano 2016; M. Lombardi, M. Macchi, *Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*, in questo volume; F. Seghezzi, *La nuova grande trasformazione*, Adapt University Press, Modena 2016; E. Westkämper, *The next Industrial Revolution driven by Technical Intelligence in Manufacturing*, University Stuttgart and Fraunhofer IPA, Slides per il Programma PhD del Department of Mechanical Engineering, Politecnico di Milano.
 - 10 T. Tollio, C. Altomonte (a cura di), *Industria 4.0*, Position paper Assolombarda, 2, 2016, pp. 12-19.
 - 11 S. Micelli, *Futuro Artigiano*, Marsilio, Venezia 2011; A. Granelli, *Artigiani del digitale*, Luca Sossella editore, Bologna 2011; G. Berta, *Produzione intelligente*, Einaudi, Torino 2014; A. Magone, T. Mazali, *Industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2016; E. Segantini, *La nuova chiave a stella*, Guerini, in corso di pubblicazione.
 - 12 F. Butera, J.E. Thurman (eds.), *Automation and work design*, North-Holland, New York-Amsterdam 1984.
 - 13 Lombardi, Macchi, *Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*, cit.
 - 14 La migliore rappresentazione completa e comprensibile delle tecnologie della Quarta Rivoluzione industriale + nei fascicoli di «Nova del Sole 24 ore», curati da L. De Biase.
 - 15 F. Butera, *Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, le nuove forme di organizzazione e le persone. Atti del Convegno Internazionale Sviluppo tecnologico, disoccupazione e trasformazione della struttura economica e sociale*, Accademia dei Lincei, Roma 1998.
 - 16 G. De Michelis, *Macchine intelligenti o tecnologie della conoscenza?*, «Sistemi Intelligenti», gennaio 2018.
 - 17 Per tutti vedasi M. Berman, *L'esperienza della modernità*, il Mulino, Bologna 2012.
 - 18 Tollio, Altomonte, *Industria 4.0*, cit.
 - 19 G. Merli, *Industry 4.0: Una Strategia... non solo tecnologie!*, «Sistemi e Impresa», settembre 2017.
 - 20 F. Butera, G. De Michelis, *L'Italia che compete. L'Italian Way of Doing Industry*, Franco Angeli, Milano 2011.
 - 21 F. Butera, *Il cambiamento organizzativo*, Laterza, Roma-Bari 2009, seconda parte: *L'impresa rete e le reti d'impresa. La nascita di un nuovo paradigma organizzativo. I quaderni di varia cultura della Fondazione Dioguardi*, ottobre 2014.
 - 22 R.H. Coase, *The Nature of the Firm R.H.*, «Economica, New Series», IV (16), November 1937; O. Williamson, *Le istituzioni economiche del capitalismo. Imprese,*

- mercati, rapporti contrattuali*, Franco Angeli, Milano 1987; F. Butera, *Il castello e la rete*, Franco Angeli, Milano 1990.
- 23 Butera, *Il cambiamento organizzativo*, cit. (appendice n. 2).
- 24 Segantini, *La nuova chiave a stella*, cit.
- 25 E. Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta rivoluzione industriale in Italia*, in questo volume.
- 26 Berta, *Produzione intelligente*, cit.
- 27 F. Butera, *L'organizzazione a rete attivata da Cooperazione, Conoscenza, Comunicazione, Comunità: il modello 4C nella Ricerca e Sviluppo*, «Studi Organizzativi», 2, 1999.
- 28 M. Cusumano, *Staying Power, Restare forti*, Franco Angeli, Milano 2012.
- 29 S. Berger, *Mondializzazione. Come fanno per competere*, Garzanti, Milano 2006.
- 30 Butera, De Michelis, *L'Italia che compete. L'Italian Way of Doing Industry*, cit.
- 31 D. Ancona, *X-Teams: how to build teams that innovate and succeed*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 2007.
- 32 Segantini, *La nuova chiave a stella*, cit.
- 33 J.D. Thompson, *Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory*, New Brunswick, New Jersey 1967 (trad. it. L'azione organizzativa, Iseidi, Torino 1991).
- 34 P. Herbst, *Alternatives to Hierarchy*, Martinus Nijhof, Leidem 1976; J. Gulowsen, *A measure of work Group Autonomy*, in L. Davis, J. Taylor, *Designn of Jobs*, Penguin Books, New York 1972.
- 35 F. Laloux, *Reinventare le organizzazioni*, Guerini e Associati, Milano 2014.
- 36 J. Whitehurst, *L'organizzazione aperta*, Garzanti, Milano 2015.
- 37 E. Bernstein, J. Bunch, J. Niko Canner, M. Lee, *Beyond the holacracy hype*, «Harvard Business Review», 2016.
- 38 D. De Masi, *Lavoro 2025*, Marsilio, Venezia 2017.
- 39 Micelli, *Futuro artigiano*, cit.; S. Bagnara, S. Pozzi, *Chi lavora con le macchine intelligenti?*, in *Dall'intelligenza artificiale all'intelligenza umana*, Maggioli, in corso di pubblicazione.
- 40 Segantini, *La nuova chiave a stella*, cit.
- 41 F. Butera F., *I lavoratori della conoscenza*, con E. Donati, R. Cesaria, Franco Angeli, Milano 1998; E. Rullani, *Economia della Conoscenza. Creatività e valore nel capitalismo delle reti*, Carocci, Roma 2004; F. Butera, S. Bagnara, R. Cesaria, S. Di Guardo (a cura di), *Knowledge Working. Lavoro, lavoratori, società della conoscenza*, Mondadori Università, Milano 2008; F. Butera, *Bruno Trentin e l'utopia forse realizzabile di un nuovo modello di organizzazione del lavoro*, in A. Gramolati, G. Mari, *Il lavoro dopo il novecento. Da produttori ad attori sociali. La Città del lavoro di Bruno Trentin per un'«altra sinistra»*, Firenze University Press, Firenze 2015.
- 42 G. Mari, *Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro*, in questo volume.
- 43 R. Sennett, *L'uomo artigiano*, Feltrinelli, Milano 2008.
- 44 S. Micelli, *Futuro Artigiano*, Marsilio, Venezia 2011; A. Granelli, *Artigiani del digitale*, Luca Sossella editore, 2011; G. Berta, *Produzione intelligente*, Einaudi, Torino 2014; A. Magone, T. Mazali, *Industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2016; E. Segantini, *La nuova chiave a stella*, Guerini e Associati, in corso di pubblicazione.
- 45 P. Causarano, *Dimensioni e trasformazioni della professionalità*, in questo volume.
- 46 Sennett, *L'uomo artigiano*, cit.
- 47 F. Butera, *ITS e Università: una partita comune*, «Il Sole 24 Ore».
- 48 F. Butera, *La professionalizzazione di tutti*, Working Paper Fondazione Irso, giugno 2017.
- 49 Causarano, *Dimensioni e trasformazioni della professionalità*, cit.
- 50 H. Wilensky, *The professionalization of everyone?*, «American Journal of Sociology», 2, September 1964.

- 51 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *La nuova rivoluzione delle macchine*, Feltrinelli, Milano 2014.
- 52 C.B. Frey, M. Osborne M. (eds.), *Technology at work. The future of innovation and employment*, Citi, CBS, 2015.
- 53 OECD *Getting Skill right, Assessing and Anticipating Changing Skill Needs*, Paris, 2016; World Economic Forum, *The future of Jobs*, Geneva, January 2016.
- 54 Brynjolfsson, McAfee, *La nuova rivoluzione delle macchine*, cit.
- 55 OECD, *Getting Skill right. Assessing and Anticipating Changing Skill Needs*, Paris 2016; World Economic Forum, *The future of Jobs*, Geneva, January 2016.
- 56 F. Butera, G. De Witt, *Valorizzare il lavoro e sviluppare l'impresa. La storia delle "isole" della Olivetti nella rivoluzione dalla meccanica all'elettronica*, il Mulino, Bologna 2011.
- 57 Francesco Seghezzi sostiene che il paradigma di Industry 4.0 come modello produttivo, modello tecnologico e di organizzazione del lavoro o di relazioni industriali risulta incompleto e fallace se esso non è analizzato come la «relazione tra questi mutamenti e l'environment, ossia la forma specifica di aggiustamento dell'organizzazione alle esigenze ad essa poste dal sistema economico, dal sistema delle conoscenze scientifiche, dal sistema sociale», citando il mio lavoro del 1972 *I frantumi ricomposti*.
- 58 In questo volume: L. Pero, *Viaggio nelle nuove fabbriche di automobili: Mirafiori, Pomigliano e Melfi. L'evoluzione del WCM e del lavoro operaio*; A.M. Ponzellini, *Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro*; A. Cipriani, *La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0*; E. Ceccotti, *Organizzazione di impresa e del lavoro nelle aziende innovative*.
- 59 G. Toccafondi, <<http://www.toccafondi.com/index.php?s=10&wid=620>> (10/2017); M. Leonardi, *Maggiore collaborazione fra Università e ITS*, «Il Sole24 ore», 8 agosto 2016.
- 60 T. Treu, *Una seconda fase della flexicurity per l'occupabilità*, in questo volume.
- 61 F. Butera, V. Koehler, V. Di Martino, *Techological development and the improvement of living and working conditions*, Kogan Page & EEC Official Publications, London-Bruelles 1989, p. 400.
- 62 G. Dioguardi, *Per una scienza nuova del governo della città*, Donzelli, Roma 2017.
- 63 F. Butera, *Il change management strutturale*, «Studi Organizzativi», 1, 2015 e in G. Rebora (a cura di), *Il Change Management*, Este, 2016.
- 64) F. Butera F., *Il Castello e la rete*, Franco Angeli, Milano 1990; Id., *L'impresa rete e le reti d'impresa. La nascita di un nuovo paradigma organizzativo*, «I quaderni di varia cultura della Fondazione Dioguardi», ottobre 2014; F. Butera, F. Alberti, *Il governo delle reti*, «Studi Organizzativi», 1, 2012; F. Butera, M. Zurru, S. Di Guardo, *La rete dei nuovi poli museali*, <<http://www.funzionepubblica.gov.it/>> (10/2017).
- 65 P. Perulli, *Piani strategici: governare le città europee*, Franco Angeli, Milano 2004.
- 66 C.F. Sabel, J. Zeitlin, *Learning from difference: the new architectures of experimentalist governance in the EU*, «European Law Journal», XIV (3), 2008.
- 67 Butera, *La Gestione Strutturale del cambiamento*, cit.
- 68 Butera, *Il Castello e la rete*, cit.; *L'impresa rete e le reti d'impresa. La nascita di un nuovo paradigma organizzativo*, cit.; Butera, Alberti, *Il governo delle reti*, cit.; Butera, Zurru, Di Guardo, *La rete dei nuovi poli museali*, cit.
- 69 Perulli, *Piani strategici: governare le città europee*, cit.
- 70 Sabel, Zeitlin, *Learning from difference: the new architectures of experimentalist governance in the EU*, cit.
- 71 F. Butera, B. Dente, *Change management nelle Pubbliche Amministrazioni: una proposta*, Franco Angeli, Milano 2009; F. Butera, *Lavoro pubblico – Adesso un programma cornice*, «Sviluppo e Organizzazione», marzo-aprile 2017.

La salute e la sicurezza dei lavoratori in Italia. Continuità e trasformazioni dalla Prima Rivoluzione industriale a quella digitale

Francesco Carnevale

I. Preambolo

Come ognuna delle rivoluzioni industriali che si rispetti anche quella digitale oltre che mostrare una storia, un background, annuncia cambiamenti e quindi timori ed aspettative di vario genere sui quali molti, ormai da alcuni anni, discutono o mostrano di discutere animatamente. Meno indagato, oppure oggetto di caute proposizioni, limitate a temi generali, appare, anche da parte degli addetti ai lavori, l'impatto della digitalizzazione sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori, quelli coinvolti nelle sue varie fasi evolutive, spesso imprecise, e poi nella sua condizione florida, ancora da individuare con maggiore precisione e nella sua estensione¹.

A proposito del progresso tecnico, sicura fonte di 'lavoro attraente', un generoso quanto imprevedente anarchico anonimo, nei primi anni del Novecento, scriveva:

Scopo dunque di una società anarchica è di rendere tutti i lavori attrattivi di togliere maggiori fatiche col progresso crescente della meccanica e di far sì che il lavoro, vita dell'umanità, sia anche la salute degli uomini. [...] E noi risponderemo che la meccanica oggi matrigna e nemica degli operai diventerebbe allora madre benevola e verrebbe ad allievare tante fatiche. E i lavoratori, soli padroni dell'opifici saprebbero portarvi tutti quei provvedimenti utili per la propria salute, e la scienza abbracciando un concetto più umanitario verrebbe a perfezionare l'officina e a renderla pari al laboratorio del professore. Salve, o divina scienza, o anfesibene dei desposti, te saluteranno li scarni operai che sudando nelle officine o nelle miniere, te saluteranno, spirito umanitario, i girovaghi disoccupati che oggi giustamente t'imprecano. Salve, o lavoro umano, che ritempererai li animi, che rinvigorirai le menti, salve, o ginnastica sublime, te canteranno le future generazioni nella nuova Arcadia della vita².

Appare ragionevole assumere il dubbio che si reitererebbe il vaticinio del nostro anonimo anarchico se ci si limitasse a sostenere che la 'digitalizzazione' sarà foriera di vantaggi per tutti i lavoratori o almeno per coloro (ma si chiameranno o si vorranno ancora chiamare operai o lavoratori?), pochi, più direttamente coinvolti nel più recente processo di trasformazione tecnologica.

I vantaggi, come si sostiene dai più, ma in primo luogo da parte di consulenti aziendali della prima ora, sarebbero rappresentati sostanzialmente dalla liberazione da compiti pericolosi, monotoni e ripetitivi, dalle nuove forme di cooperazione e di rafforzamento dell'autonomia d'azione, di autoregolazione decentrata, di 'partecipazione' se non di protagonismo. Il dubbio non può essere fugato che da 'previsioni' non interessate e poi da dati, fatti e testimonianze frutto di un monitoraggio adeguato, di lungo periodo (le 'malattie professionali' per definizione hanno lunghi 'periodi di latenza') che è sperabile si preoccuperà, in tempo reale, di correggere o integrare le sentenze dei vaticinatori di oggi; ma al solito, come è puntualmente è successo per le altre rivoluzioni industriali, per qualcuno e per certe cose sarà troppo tardi³.

Obiettivi del presente scritto sono essenzialmente quello di connotare con i migliori dati disponibili, il punto zero, lo stato di salute dei lavoratori attivi oggi in Italia, fenomeno, è bene precisarlo, frutto per lo più delle condizioni di lavoro della passata o delle passate rivoluzioni industriali; e poi quello di introdurre elementi, criteri utili per storicizzare l'impatto delle condizioni di lavoro e dei rapporti di produzione, degli ambienti e delle organizzazioni del lavoro, sulla salute dei lavoratori, pensando che ciò sia di ausilio a chi fa 'previsioni' o 'valutazioni preliminari dei rischi' oppure monitorizzi gli effetti sui lavoratori della Quarta Rivoluzione industriale⁴. Ai lettori più attenti non sfuggirà la posizione di chi scrive, non un rifiuto delle nuove tecnologie e tantomeno un 'luddismo' di ritorno, quanto un richiamo alla vigilanza sulle reali conseguenze che da esse potranno derivare ai lavoratori e quindi la messa in mora di giudizi esclusivamente ottimistici del fenomeno, specie, ma non solo, per tutti coloro che ne resteranno ai margini.

2. Lo stato di salute e di sicurezza dei lavoratori oggi in Italia

Il fenomeno infortunistico e quello delle malattie 'professionali', o meglio delle patologie correlabili con le attività lavorative, rappresentato attraverso numeri o indici spesso mutevoli, assurgono ciclicamente all'onore delle cronache, forse più in Italia che in altri paesi, per esprimere, sinceramente da parte di qualcuno, indignazione, insofferenza ed anche voglia di cambiamento rispetto ad un inossidabile 'zoccolo duro' fatto di mutilazioni e di morti.

I dati sugli infortuni che accadono nel nostro paese, nel bene e nel male, provengono quasi esclusivamente da un'unica fonte e sono tenuti principalmente a fini assicurativi, dall'Istituto Nazionale Infortuni sul Lavoro (INAIL); volerli indirizzare ad altri fini (di conoscenza, di prevenzione e di

vigilanza/controllo) comporta varie criticità e richiede conseguenti cautele e adattamenti.

Pur dovendo considerare dei limiti originari ai più è apparso ed appare necessario utilizzare questi dati che nella versione più aggiornata informano che la serie storica del numero complessivo degli infortuni denunciati prosegue un andamento decrescente. Sono state registrate circa 637 mila denunce di infortuni nel 2015; rispetto al 2014 si ha una diminuzione di circa il 4%; sono circa il 22% in meno rispetto al 2011. Gli infortuni riconosciuti sul lavoro sono circa 416 mila, di cui il 18% 'fuori dell'azienda' (cioè 'con mezzo di trasporto' o *in itinere*). Delle 1.246 denunce di infortunio mortale (erano 1.152 nel 2014, 1.395 nel 2011) quelli accertati 'sul lavoro' sono 694 (di cui 382, il 55% 'fuori dell'azienda'). Esaminando la suddivisione per dimensione aziendale del complesso degli infortuni riconosciuti (esclusi quelli *in itinere*) accaduti nel 2000-2015 in *Industria e Servizi*, si conferma la prevalenza di eventi nelle imprese entro i dieci addetti, con qualche punta per le imprese fino a cento addetti relativamente al complesso degli infortuni, punta che si nota meno nel caso degli eventi mortali: il 60% di questi si verifica ogni anno nelle micro-imprese. Si assiste inoltre ad una progressiva tendenza all'aumento del numero di infortuni nelle donne rispetto agli uomini, di entità molto più rilevante negli eventi *in itinere*. Relativamente agli eventi mortali si evidenzia come la distribuzione per comparto, nel periodo 2010-2015, abbia le costruzioni nettamente in testa con un quarto degli eventi, seguite da agricoltura, trasporti e metalmeccanica. Considerando i dati disponibili, in riferimento agli altri paesi europei, la posizione dell'Italia non appare peggiore se si considerano gli infortuni totali mentre è pessima se si considerano gli infortuni mortali⁵.

Le denunce di malattia 'professionale', nonostante l'importante riduzione di quelle classiche che hanno imperversato nel 'secolo del lavoro', sono state nel 2015 circa 59.000 (quasi 1.500 in più rispetto al 2014), con un aumento di circa il 24% rispetto al 2011; ne è stata riconosciuta la causa 'professionale' nel 34% dei casi; il 63% delle denunce è per malattie del sistema osteomuscolare, principalmente a carico della colonna e degli arti superiori (cresciute del 46% rispetto al 2011), quelle stesse che avrebbero dovuto avere un contenimento con la disseminazione di alcune misure 'ergonomiche'. I lavoratori deceduti nel 2015 con riconoscimento di malattia professionale sono stati 1.462 (il 27% in meno rispetto al 2011), di cui 470 per silicosi/asbestosi, principalmente per tumori correlati con l'amianto (l'85% è con età al decesso maggiore di 74 anni); un numero questo che in assoluto è superiore a quello dei deceduti per infortuni. I disturbi psichici riconosciuti nel 2013, in qualche modo relazionabili con lo 'stress da lavoro', nonostante il gran parlare che se ne fa, sono pochissimi (37 casi nel 2013, di cui 20 'disturbi dell'adattamento cronico' e 4 'disturbi post traumatici da stress cronico'). Ci sono differenze 'normali' nella denuncia e nel riconoscimento delle malattie 'professionali' e sono legate alla diversa distribuzione delle attività produttive e quindi dei

rischi ma alcune differenze hanno entità e caratteristiche tali da far pensare che in alcuni territori si ‘cercano’ patologie che in altri vengono invece ignorate o sottovalutate. La ‘provenienza lavorativa’ delle malattie ‘professionali’ riconosciute è prevalentemente industriale (16.544 casi, 77,2%) così distribuite: costruzioni: 3.067 (14,3%); servizi: 1.558 (7,3%); metalmeccanica: 1.469 (6,9%); sanità: 797 (3,7%); industria tessile: 605; commercio: 534; trasporti: 403; industria del legno: 301; industria chimica: 225. In riferimento al genere risulta di gran lunga più frequente quello maschile (72,9%) mentre i nati fuori di Italia sono rappresentati con il 6,3%⁶.

È indubbio che si è verificata una progressiva riduzione delle ‘classiche’ malattie ‘professionali’ tra i lavoratori nativi dei paesi ad economie di mercato forte, dove per altro sono cessate molte attività manifatturiere con impiego di polveri minerali, metalli e di solventi. Ciò non ha significato la definitiva scomparsa di danni alla salute, ma solo una ennesima modifica del profilo nosografico di queste popolazioni con forme di sofferenza aggiornate.

In Italia, come in altri paesi permangono dei rischi ‘sociali’ per la salute che si intrecciano od esaltano quelli prettamente lavorativi, gli infortuni e le malattie da lavoro. Negli ultimi decenni si è assistito al miglioramento della salute della popolazione generale, l’aspettativa di vita è aumentata, la mortalità si è ridotta, così come la morbosità che è diminuita per buona parte delle patologie in termini di incidenza, di prevalenza e di impatto sulla qualità della vita. Non tutti i cittadini però hanno beneficiato nella stessa misura di questi progressi; persistono importanti differenze: quanto più si è ricchi, istruiti, residenti in aree non deprivate, e in generale dotati di risorse e opportunità socioeconomiche, tanto più si tende a presentare un profilo di salute più sano. Povertà materiale e povertà di reti di aiuto, disoccupazione, lavoro poco qualificato, basso titolo di studio sono tutti fattori, spesso correlati tra loro, che minacciano la salute di individui di alcuni strati sociali che così risultano doppiamente ‘svantaggiati’. Mano a mano che si risale lungo la scala sociale gli indicatori di salute migliorano secondo quella che viene chiamata legge del ‘gradiente sociale’; tra gli uomini in Italia, negli anni Duemila, si osservano più di cinque anni di differenza nella speranza di vita tra chi ha continuato a fare l’operaio non qualificato per tutta la sua vita lavorativa rispetto a chi è diventato dirigente, con aspettative di vita crescenti salendo lungo la scala sociale; il rischio di morire cresce con l’abbassarsi del titolo di studio; chi ha un diploma ha un rischio di morire maggiore del 16% rispetto ad un laureato, chi ha la licenza media del 46%, chi ha quella elementare del 78%. In Italia le disuguaglianze di salute sono più intense nelle regioni del Sud che in quelle del Nord e questa variabilità indica che c’è qualcuno che ha saputo o potuto far meglio di qualcun altro e quindi che queste disuguaglianze sono modificabili e pertanto ‘evitabili’⁷.

È da segnalare inoltre che secondo alcune indagini comparative svolte a livello europeo negli ultimi anni la situazione dell’Italia appare più favorevole di quella di altri paesi in tema di disuguaglianze sociali nella salute.

Per spiegare questo risultato vengono invocate alcune risorse 'protettive' tipiche del paese, come la dieta mediterranea, il sostegno della rete familiare, il ruolo del servizio sanitario nazionale, qualche altro vantaggio conquistato nei decenni passati sul campo e poi divenuto 'diritto acquisito'. Ma viene anche facilmente ipotizzato che questi 'privilegi' relativi possano venir meno a causa della crisi economica, per la diffusione e cronicizzazione della disoccupazione e della precarietà lavorativa, per l'impoverimento delle persone e delle famiglie e per le conseguenze delle misure di austerità che contempiano in primo luogo il ridimensionamento dello stato sociale, soprattutto nel campo dei servizi alla persona bisognosa⁸.

I fenomeni appena delineati sono di tendenza, di carattere generale e possono in ogni momento escludere o far retrocedere gruppi o singoli lavoratori anche in società apparentemente strutturate o considerate solide e solidali. Molte sono tuttavia le nubi all'orizzonte e tra queste la patologia del 'non-lavoro', della disoccupazione che colpisce in misura sempre maggiore gli strati più deboli della popolazione ma non solo queste.

3. Cosa è successo ai lavoratori delle precedenti rivoluzioni industriali?

Giovanni Berlinguer, discutendo del processo che indubbiamente ha portato al miglioramento delle condizioni di lavoro, individua tre periodi storici di più intenso significato⁹.

Una valutazione esclusivamente 'tecnica' o per lo meno in carenza di immediati riferimenti 'politici' del rapporto tra progresso tecnico e salute dei lavoratori l'aveva proposta Enrico Vigliani, all'epoca influente direttore della Clinica del Lavoro di Milano e consulente di importanti aziende produttive. L'occasione è il torrenziale *Congresso internazionale di studio sul progresso tecnologico e la società italiana in trasformazione* tenutosi a Milano dal 28 giugno al 3 luglio del 1960 promosso dal Comune di Milano e dal Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale (CNPDS) sotto il patrocinio del Consiglio nazionale delle Ricerche (CNR) i cui atti verranno pubblicati in 8 volumi, alcuni dei quali in più tomi. L'ultimo di questi volumi raccoglie i contributi sugli aspetti igienico-sanitari¹⁰; nella sintesi svolta in quella occasione da Vigliani si argomenta come non solo esista uno stretto parallelismo fra le curve esprimenti il progresso tecnologico di un paese e l'allungamento della vita media dei suoi abitanti, ma come esista pure un rapporto fra il progresso tecnologico raggiunto e la distribuzione percentuale delle cause di malattia e di morte; quindi l'autore asserisce:

Nel passato molti progressi sono stati compiuti senza alcun riguardo per l'igiene e senza alcun pensiero per le possibili conseguenze dannose delle innovazioni tecnologiche. Ne sono un triste esempio le epidemie di silicosi occorse dopo l'introduzione dei sistemi di perforazione pneumatica delle rocce, i casi di berilliosi nelle fabbriche di tubi fluorescenti, le dermatiti e i cancri cutanei dei primi radiologi. Oggi la coscienza igienica è molto più diffusa e la tossi-

cià di nuove sostanze o nuovi composti viene studiata prima che essi vengano prodotti o lavorati in scala industriale. Vi sono quindi le condizioni per ritenere che in generale il progresso tecnologico avrà una benefica influenza sulle condizioni di igiene ambientale e sulla frequenza delle malattie professionali. Nella semi-automazione e nella automazione gli operai non verranno quasi più a contatto con macchine o con sostanze tossiche; le condizioni ambientali necessarie per l'automazione escludono inoltre che vi possano essere nell'atmosfera polveri o vapori o gas tossici in quantità da nuocere alle persone. L'igiene e la sicurezza saranno quindi aumentate. Tuttavia sarà possibile l'insorgenza di nuove malattie professionali, in concomitanza con l'inizio di nuove tecniche lavorative. La medicina del lavoro deve rimanere vigilante ed orientarsi sempre di più in senso preventivo, studiando e combattendo per tempo ogni pericolo, cosa che del resto si sta già facendo largamente nel settore della produzione e impiego delle radiazioni ionizzanti¹¹.

Alcune delle considerazioni del famoso medico del lavoro, sia quelle precedenti che alcune di quelle che seguono, sembrano ripercorre concetti espressi dall'anonimo anarchico di sopra, ma quelli positivi si riferiscono a situazioni non certo numerose di qualche industria che invece, come è noto, risultano ben distanti dall'esperienza della maggioranza dei lavoratori di piccole e medie industrie che sono risultati protagonisti del 'boom economico' italiano. È da notare come in tutti questi casi, quelli più antichi ed anche quelli attuali, non vengono nominate le organizzazioni sindacali e che i lavoratori risultano essere soggetti passivi in processi dominati da aziende e tecnici.

A causa delle numerose innovazioni comportanti impiego di mano d'opera specializzata, più rigide misure di igiene, maggiore interesse per i problemi psicologici, il medico del lavoro e lo psicologo avranno, nelle industrie del futuro, una importanza ancora maggiore dell'attuale, poiché si tratterà di conservare in perfetta salute fisica e mentale un personale altamente qualificato, al quale sono affidati compiti di elevata responsabilità. Per conseguire questo scopo, la collaborazione dei medici e degli psicologi con i dirigenti, i tecnici e i lavoratori dovrà essere tanto più stretta, quanto più il progresso tecnologico sarà avanzato. [...] In questo complesso cambiamento di sistemi di lavoro, di ambienti di lavoro, di preparazione tecnica di lavoratori e di dirigenti, di rapporti umani, di clima sociale e morale della azienda, i medici e gli psicologi del lavoro possono avere una parte assai importante, a fianco dei tecnici e dei dirigenti. Essi possono consigliarli e indirizzarli a trovare quelle condizioni e quegli accorgimenti che rendono l'innovazione tecnologica bene accolta ai dipendenti e al tempo stesso ne salvaguardano e ne migliorano la salute fisica e mentale e quindi il benessere e la produttività¹².

4. Alle nuove istituzioni nate con spirito 'filo-operaio' fanno seguito le norme ed i criteri 'europei' per la prevenzione

La crisi delle organizzazioni dei lavoratori finisce per trasmettere il testimone dell'impegno in difesa della salute nei luoghi di lavoro alle istituende

strutture di prevenzione delle Unità Sanitarie Locali (USL) volute dalla legge di Riforma Sanitaria del 1978. Passano anche, 'per legge', indirizzi politici quali l'affermazione della partecipazione degli utenti, il primato della prevenzione primaria, il decentramento nella gestione pubblica degli interventi. Questa operazione, dove è stata possibile condurla, è stata capace di richiamare l'attenzione su alcuni diritti per la salute dei lavoratori, quelli sanciti da una normativa, quella degli anni '50 rimasta quasi sempre lettera morta¹³.

L'inerzia legislativa di trentacinque anni in materia di norme tecniche di prevenzione nei luoghi di lavoro, dalla promulgazione del D.P.R. 303 nel 1956, viene interrotta nel 1991 dai vincoli della Unione Europea che, principalmente per evitare la concorrenza sleale tra i vari paesi, pretende l'armonizzazione della normativa di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Viene richiesta la realizzazione di un sistema 'compiuto' di obiettivi e metodi dove i datori di lavoro diventano soggetti non solo di responsabilità penale, ma debitori di una organizzazione della prevenzione standardizzata, qualificata professionalmente. La valutazione dei rischi ed i programmi di intervento diventano il perno di necessari e possibili interventi di miglioramento. La partecipazione dei lavoratori deve significare collaborazione, fedeltà, adesione motivata, informazione.

Cosa abbia apportato a breve e medio termine il sistema europeo alla salute dei lavoratori è difficile dire; fortunatamente è intervenuto in un terreno 'arato' sia nelle grandi (prevalentemente grazie alle iniziative sindacali degli anni '70) che nelle piccole aziende (sorvegliate e fortemente indirizzate dall'organo di controllo delle USL-ASL nel decennio successivo), sia per i lavoratori garantiti che per la nuova generazione dei precari¹⁴.

5. La prevenzione ai tempi di Industria 4.0

Da un punto di vista pratico, nonostante l'espressa esigenza di concepire nuovi specifici interventi normativi, ovviamente europei¹⁵, le leggi vigenti in tema di salute e sicurezza al lavoro, possono e debbono utilmente soprintendere allo sviluppo della digitalizzazione delle attività produttive. Ciò è vero quando questa normativa tecnica, il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81¹⁶, viene applicata coerentemente e non burocraticamente come più spesso si vede anche da parte di aziende autorevoli, a parole interessate a dimostrare il contrario; essa «si applica a tutti i settori di attività, privati e pubblici, e a tutte le tipologie di rischio» e deve accertare, in un sistema tecnico, trasparente e 'partecipato', l'esistenza di qualsiasi rischio per ogni lavoratore a qualsiasi titolo e contratto reclutato e per mettere in atto un programma di incessante miglioramento delle condizioni e dell'organizzazione del lavoro.

Anche in un ambiente *smart*, si deve valutare e controllare, grazie all'azione attiva di operatori tecnici e sanitari, ed anche 'rubando' utili informazioni ai diretti interessati, la permanenza di 'rischi residui', anche di bassa entità, nei vari campi 'classici' ed anche in quelli considerati da alcuni come

‘emergenti’: meccanico-infortunistico, elettrico, da incendio ed esplosioni, da agenti chimici (in particolare cancerogeni, nanoparticelle) e biologici, da agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni) da microclima, da illuminazione, derivanti dall’interazione uomo-macchina e uomo-uomo¹⁷. Ragionevolmente si parla della valutazione di ‘rischi residui’ perché a monte, in fase progettuale, di ristrutturazione di un ambiente di lavoro o di una sua parte, debbono essere state già ‘previste’ condizioni ottimali per tutti. Come opportunamente scrive Bruno Maggi:

La prevenzione deve essere programmata, cioè disegnata in anticipo e in termini generali, non episodica, puntiforme e seguente a eventi lesivi della salute dei lavoratori. In secondo luogo essa deve essere progettuale, nel senso che deve poter avvalersi delle conoscenze riguardanti tutte le condizioni della situazione di lavoro, e reciprocamente nel senso che la progettazione del lavoro deve includere le condizioni di prevenzione. Nessun aspetto della situazione di lavoro deve sfuggire alla valutazione in termini di prevenzione¹⁸.

Per esercitare la prevenzione così detta primaria occorre saper valutare gli elementi del processo in quanto ‘potenzialmente attivatori di rischio’ e spesso a prescindere da conoscenze epidemiologiche consolidate, cioè a partire dai danni, dalle patologie eventualmente registrate in passato in condizioni di lavoro assimilabili a quelle in esame,

[...] occorre saper discendere dalle scelte di processo alle possibilità di rischio. Occorre una conoscenza di analisi e di (ri)progettazione del lavoro. Ciò significa che una prevenzione primaria presuppone in primo luogo una conoscenza approfondita delle alternative di scelta nella costruzione del processo. E in secondo luogo una conoscenza della condizione di rischio che ogni scelta esprime. Questi due aspetti sono irrinunciabili per una capacità di analisi e di progettazione del lavoro a fini di prevenzione¹⁹.

Anche seguendo la ‘filosofia’ della norma, deve essere messo in atto un processo continuo, creativo che, specie dove i lavoratori non si sporcano le mani con l’olio, spesso invece viene esaudito, con un contentino di basso profilo come la visita medica ed una nuova ‘sedia ergonomica’ a tutti a causa dell’impiego di videoterminali o con iniziative roboanti come il sistema *wireless* indossabile con sensori che captano i segnali elettrici emessi dai muscoli allo scopo di «ricostruire gli sforzi del lavoratore, educare alla corretta esecuzione dei movimenti e fornire supporto scientifico ai medici»²⁰. La progettazione ergonomica non può essere solo correttiva, non deve limitarsi agli utensili, alle attrezzature che l’operatore incontra nella sua area di lavoro; occorre mettere in campo un’ergonomia di progetto, di processo, che non può che aver per base la conoscenza della regolazione del processo d’azione di lavoro e quindi le varie interfacce, uomo-macchina, uomo-robot, uomo robot-collaborativo, uomo-uomo e macchina-macchina²¹.

Ingombrante resta poi il capitolo della prevista valutazione del rischio da ‘stress lavoro-correlato’ o, come piace a qualcuno, ‘tecnostress’, brutto ter-

mine che evoca quello di ‘tecnopatie’ con il quale nei passati decenni venivano intese le malattie ‘professionali’. Indubbio è il fatto che non solo nella fase, più o meno violenta per i lavoratori espulsi e per quelli salvati, di riconversione e di trasformazione di un’azienda che tende alla digitalizzazione ma anche nel suo stato di ‘regime’ si crei un laboratorio dove si coltivano elementi stressogeni per la salute mentale. Far fronte, adattarsi o trattare, da parte di un individuo, le informazioni e le nuove tecnologie di comunicazione non può essere considerato un processo standardizzato e neutro. Reazioni prevedibili sono turbamento, paura, tensione e ansia, tutte reazioni che elaborate individualmente possono condurre alla repulsione psicologica ed emotiva che impedisce un ulteriore apprendimento o l’utilizzo della tecnologia informatica e poi ad influenze negative anche nell’ambito privato delle persone. La letteratura specializzata è ormai ricca di risultati che mettono in relazione il ‘tecnostress’ con situazioni descritte come *data smog*, *multitasking madness*, *hasless computer*, *burnout*, *technoaddiction* e *technostrain*, termini che indicano niente altro che una varietà di fattori di stress psicosociale tra cui: capitale psicologico, sovraccarico di lavoro, conflitti interpersonali, ambiguità di ruolo, conflitto lavoro-famiglia, ansia, ruolo e insicurezza, processi cognitivi, conflitto di ruolo, sovraccarico di ruoli e violazione della ‘privacy’²².

Alcuni specialisti argomentano che questo tipo di rischio scomparirà dalla faccia dell’Industria 4.0 perché, per definizione, per interesse della produzione e della produttività; scompariranno sovraccarico di lavoro, conflitti interpersonali, ambiguità di ruolo ecc. Altri pensano che dovrà succedere proprio il contrario, che uno ‘stress buono’, che aiuta a svolgere il lavoro assegnato ed anche per sopravvivere, possa trasformarsi in ‘stress cattivo’, improduttivo e mutilante per l’interessato; nonostante l’intervento, a monte ed a valle della concezione del processo lavorativo, di ‘valutatori dello stress’, psicologi e non, potrà succedere che l’interessato soccomba e si trovi allontanato dalla comunità produttiva ritornando in solitudine in seno al proprio ambiente per soffrire, come facevano tempo addietro i malati di silicosi che non potevano più lavorare in miniera.

6. Considerazioni finali

Esiste sicuramente a carico dei lavoratori un catasto di eventi avversi che sopravvivono alle iniziative di prevenzione, sindacali, istituzionali, tecnologiche; gli stessi negli ultimi decenni risultano ridotti in maniera non omogenea, per un tempo abbastanza lungo ma non indefinitamente.

In un passato ormai remoto, i lavoratori si sono dovuti contrapporre frontalmente alle imprese per conquistare il diritto alla salvaguardia dei propri diritti. Oggi che è in pieno svolgimento un nuovo processo tardano ad afferinarsi dei meccanismi di difesa alternativi a quelli del passato; poco efficace risulta, nella maggioranza dei casi, quello che vorrebbe la prevenzione

remunerativa per i datori di lavoro divenendo essa stessa fonte di risparmio e nel contempo stimolo per una migliore produzione; tarda a manifestare i suoi effetti il ruolo aggiornato di tutela che secondo la filosofia della norma europea dovrebbe essere giocato per combattere la concorrenza sleale con la partecipazione diretta dai lavoratori o dai loro rappresentanti. Ai 'moderni' strumenti di rivendicazione e gestione della sicurezza si oppongono elementi perversi, da alcuni considerati oggettivi o strutturali legati all'attuale fase di 'civiltà', elementi che agiscono anche togliendo peso e visibilità ai produttori di merci a favore dei consumatori di quelle stesse merci.

Tutti questi elementi, complessi e molteplici, consigliano di orientare l'attenzione e l'antagonismo nei confronti delle 'cattive condizioni di lavoro', con interventi che affrontino più in generale gli effetti negativi ed in primo luogo l'usura, lo sfruttamento, gli elevati costi psicosociali. Un buon indicatore di una tale tendenza deve essere visto nella 'cultura' e nella 'libertà' che il singolo lavoratore deve possedere per auto tutelarsi e nel 'potere' che detiene nel far valere questa sua opzione. La trasformazione del lavoro in atto appare invece quella prevista da alcuni accordi sindacali che ha come presupposto una riduzione del 'potere' (formale ed informale) dei lavoratori estorta con il ricatto del 'non lavoro'. Oggetto dello scambio è la produttività massima con un'internazionalizzazione degli standard e quindi più fatica per i lavoratori. In agguato c'è un nuovo modello organizzativo che pretende il coinvolgimento di tutti nel processo di miglioramento del prodotto e di abbassamento dei costi di produzione. Il modello può anche porre l'accento sulla 'facilitazione' di alcune prestazioni lavorative per aumentare la produttività, ma soprattutto esso esige la 'partecipazione' incondizionata, devozionale, da parte dei lavoratori. Si pretende che i lavoratori, non potendo o non dovendo essere sostituiti da robot, lavorino come robot, nel momento in cui esiste un abbondante esercito di robot di riserva.

Il contesto lavorativo globale, ed anche o forse di più in Italia, nel quale si sviluppa la rivoluzione digitale è noto: disoccupazione, aumento della precarietà nelle varie forme, modifiche significative degli orari di lavoro e del regime pensionistico, difficile gestione di alcuni diritti acquisiti come assenze per malattia, ridotta capacità lavorativa, impennata dei principali 'indicatori di malessere' come consumo fumo, alcool, psicofarmaci, gioco d'azzardo, comportamenti aggressivi e genericamente rivendicativi. Un contesto generale che potrebbe essere aggravato, se possibile, dall'avvento di soluzioni produttive del genere Industria 4.0, specialmente in termini di occupazione e precarietà, con predicati vantaggi per pochi ed eccessi di disagi anche per la salute psichica e fisica per molti, specie quando questi molti vengono retrocessi da lavoratori a 'semplici cittadini' in attesa di un qualche 'reddito di cittadinanza'.

A questo punto, e non vuole essere un atteggiamento 'rétro' o consolatorio, conviene ridare la parola a Bruno Trentin che in un suo raro scritto sulla salute al lavoro ammoniva ed incitava:

La tutela della salute dei lavoratori si è fortemente ignorata; il più fondamentale ed essenziale dei diritti viene quotidianamente violato. Se poi volgiamo lo sguardo al contesto più generale e al complesso degli strumenti attraverso i quali si realizza (o dovrebbe realizzarsi) in uno Stato di diritto la tutela del bene salute, ci rendiamo conto dell'esistenza di un lassismo diffuso, di un peggioramento sostanziale che coinvolgono la pubblica amministrazione, le strutture sanitarie, la stessa magistratura. [...] E il sindacato? Dovremmo avere il buon gusto di smetterla di farci autocritica e di cercare giustificazioni che non giustificano nulla. Il fatto è che vi è stata, all'interno del lungo tunnel della ristrutturazione produttiva, una caduta di autonomia culturale e rivendicativa del sindacato che ha finito per collocarci in una condizione sostanzialmente subordinata negli anni più difficili e che tale è rimasta anche dopo. Se sfogliamo i contratti di lavoro, troviamo, in materia di sicurezza ambientale, dei veri e propri trattati, dei piccoli manuali. Troviamo l'affermazione di diritti di intervento e di contrattazione che restano di fatto inapplicati e desueti. Soprattutto, in questa materia, paghiamo il prezzo più alto e più ingiusto dell'incapacità nostra di essere veramente rappresentativi, in termini non solo organizzativi, ma di espressione di una reale tutela. Va anche detto che tra i nostri limiti di oggi deve essere annoverata la delega a suo tempo attribuita alla riforma sanitaria e alle strutture in essa previste. [...] Deve entrare a far parte della coscienza comune il diritto del lavoratore a rifiutare di prestare la propria opera in condizioni di pericolo o in cui non sia garantita la propria sicurezza²³.

Note

- 1 *Risoluzione CES sulla digitalizzazione: 'verso un lavoro digitale equo'*, Approvata al Comitato Esecutivo dell'8-9 giugno 2016, <<http://www.uil.it/documents/Risoluzione%20CES%20sulla%20digitalizzazione%20-%20Italiano.pdf>> (10/2017). Il Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro e Ambientale dell'INAIL, anche sulla scorta di indirizzi elaborati dall'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (EU-OSHA), mette a disposizione una ampia rassegna bibliografica di valore generale: INAIL, *ICT e lavoro: nuove prospettive di analisi per la salute e la sicurezza sul lavoro*, INAIL, Roma 2016, <<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-ict-e-lavoro-nuove-prospettive-di-analisi.pdf>> (10/2017).
- 2 Anonimo, *Il lavoro attraente, pubblicato a cura della Redazione del giornale "Il Risveglio"*, Tip. Guttemberg, Firenze, s.d. (ma circa 1910).
- 3 Utili considerazioni si ricavano da opere generali sulla storia del lavoro in Italia: S. Musso, *Storia del lavoro in Italia dall'Unità ad oggi*, Marsilio, Venezia 2002; G. Maifreda, *La disciplina del lavoro. Operai, macchine e fabbriche nella storia italiana*, Bruno Mondadori, Milano 2007; vedi, per aspetti più specifici: A. Baldasseroni, *Salute, classi lavoratrici e istituzioni*, in S. Musso (a cura di), *Storia del lavoro in Italia. Il Novecento (1896-1945). Il lavoro nell'età industriale*, Castelvecchi, Roma 2015, pp. 441-496; F. Carnevale, *Salute, classi lavoratrici ed istituzioni*, in S. Musso (a cura di), *Storia del lavoro in Italia. Il Novecento (1945-2000). La ricostruzione, il miracolo economico, la globalizzazione*, Castelvecchi, Roma 2015, pp. 416-485.
- 4 Una bibliografia sulla storia della salute dei lavoratori la si può consultare in: A. Baldasseroni, F. Carnevale, *Salute dei lavoratori e prevenzione, Rassegna storiografica in Italia con riferimenti internazionali*, «Giornale di Storia Contemporanea», XIX, 2016, pp. 13-46.
- 5 L. Bodini (a cura di), *Danni da lavoro, Parte 2ª, Infortuni: dati, programmazione degli interventi e comunicazione*, Dossier Ambiente 116, Associazione Ambiente e Lavoro/SNOP, Milano 2016.
- 6 L. Bodini (a cura di), *Danni da lavoro, Parte 1ª, Le malattie professionali, Dati epidemiologici, programmazione delle attività di controllo, ricerca attiva, esperienze di igiene industriale, sorveglianza sanitaria della ASL, vecchie e nuove patologie da lavoro*, Dossier Ambiente 113, Associazione Ambiente e Lavoro/SNOP, Milano 2016.
- 7 G. Costa, *Cosa sappiamo della salute disuguale in Italia?*, <<http://www.disugualedisalute.it/?p=2616>> (10/2017).
- 8 G. Costa, M. Bassi, G.F. Gensini, M. Marra, A.L. Nicelli, N. Zengarini (a cura di), *Lequità nella salute in Italia. Secondo rapporto sulle diseguaglianze sociali in sanità*, Franco Angeli, Milano 2014.
- 9 G. Berlinguer, *La medicina del lavoro all'inizio del secolo XX. Riflessioni sul primo congresso internazionale (1906) e sul primo congresso nazionale (1907) per le malattie del lavoro*, in A. Grieco, P.A. Bertazzi (a cura di), *Per una storiografia italiana della prevenzione occupazionale ed ambientale*, Franco Angeli, Milano 1997, pp. 107-124, oggi in G. Berlinguer, *Storia della salute da privilegio a diritto*, Giunti, Firenze 2011, pp. 109-134. Quello caratterizzato dall'opera di Bernardino Ramazzini (1633-1714) da collocare temporalmente alle origini del secolo dei Lumi che tutto sommato inaugura una fase durante la quale si accrescono le conoscenze del problema, ma risultano carenti le iniziative per farvi fronte. Questo periodo nel nostro paese arriva ed oltrepassa gli eventi legati all'Unità d'Italia. Un secondo che si colloca tra la fine del XIX e il primo decennio del secolo successivo che vede come protagonisti alcuni studiosi 'appassionati e valorosi', alcuni pubblici amministratori e quindi, direttamente, dei lavoratori ed organizzatori sindacali. Un terzo periodo i cui prodromi sono da ricercare agli inizi degli anni Sessanta del Novecento con decisivi movimenti 'dal basso' e realizzazioni 'non rituali' che si sviluppano in maniera travolgente per un decennio ed oltre. Questa ipotesi è stata sviluppata in F.

- Carnevale, A. Baldasseroni, *Il complesso rapporto tra salute e lavoro nei 150 anni dell'Italia unita*, «Epidemiologia e Prevenzione», XXV (suppl. 2), 2011, pp. 28-32. La 'fulgida' esperienza che ruota attorno alla 'linea sindacale per la lotta alla nocività' è troppo nota per essere riproposta in dettaglio in questa sede. Ci si limita ad indicare pochi riferimenti bibliografici considerati autorevoli ed utili: F. Butera, *Le ricerche per la trasformazione del lavoro industriale in Italia: 1969-1979*, «Sociologia del lavoro», 10-11, 1980, pp. 9-49; S. Bagnara, R. Misiti, H. Wintersberger (a cura di), *Work and Health in the 1980s: Experiences of direct workers participation in occupational health*, Sigma Rainer Bohn Verlag, Berlin 1985; E. Davigo, *Per un controllo operativo della nocività ambientale: l'esperienza della Camera del lavoro di Torino (1961-1969)*, «Giornale di Storia Contemporanea», XIX, 2016, pp. 207-228; D. Alhauque, *Il Centro ricerche e documentazione dei rischi e danni da lavoro (Crd), 1974-1985*, «Giornale di Storia Contemporanea», XIX, 2016, pp. 229-258.
- 10 *Atti del Congresso Internazionale di studio sul progresso tecnologico e la società italiana in trasformazione*, Milano, 28 giugno-3 luglio 1960, Promosso dal Comune di Milano e dal CNPDS sotto il patrocinio del CNR, vol. 8: *Aspetti medico-biopsicologici*, Vita e Pensiero, Milano 1960.
- 11 La sintesi dell'autore è stata riproposta in: E.C. Vigliani, *Aspetti medico-biopsicologici del progresso tecnologico. Relazione riassuntiva tenuta al Congresso Internazionale sul Progresso tecnologico e la Società Italiana-Milano, 28 Giugno-3 Luglio 1960*, «La Medicina del Lavoro», LI, 1960, pp. 495-502: 500.
- 12 Ivi, p. 501.
- 13 F. Carnevale, A. Baldasseroni, *Mal da lavoro. Storia della salute dei lavoratori*, Laterza, Roma-Bari 1999, pp. 230 sgg.
- 14 Carnevale, *Salute, classi lavoratrici e istituzioni*, cit., pp. 479 sgg.
- 15 Vedi: Tripartite social summit – 16 march 2016, *Statement of the european social partners on digitalisation*, <http://www.ueapme.com/IMG/pdf/EU_SocPartners_message_on_digitalisation.pdf> (10/2017).
- 16 Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, <<http://www.lavoro.gov.it/documenti-e-norme/studi-e-statistiche/Documents/Testo%20Unico%20sulla%20Salute%20e%20Sicurezza%20sul%20Lavoro/TestoUnico-81-08-Edizione-Giugno%202016.pdf>> (10/2017).
- 17 *Rischi fonti misure*, Dossier Ambiente 101, Associazione Ambiente e Lavoro, Milano 2013; S. Anastasi, L. Monaca, *Il ciclo della sicurezza delle macchine: dalla progettazione all'immissione sul mercato*, Dossier Ambiente 118, Associazione Ambiente e Lavoro, Milano 2017.
- 18 B. Maggi, *Il "vero paziente" è il lavoro*, TAO Digital Library, Bologna 2015, p. 21, <<http://amsacta.unibo.it/4418/1/LavoroVeroPaziente.pdf>> (10/2017).
- 19 Ivi, pp. 35-36.
- 20 Vedi: TIM e Scuola Superiore Sant'Anna presentano a Pisa il *progetto di ricerca SMOOTI: per la salute dei lavoratori nella industry 4.0*, <<http://www.telecomitalia.com/tit/it/archivio/media/note-stampa/market/2016/TIM-Scuola-Superiore-S-Anna-Progetto-SMOOTI.html>> (10/2017).
- 21 Vedi per i concetti generali: A. Rizzo, P. Marti, S. Bagnara, *Interazione Uomo-Macchina*, in E. Burattini, R. Cordeschi, *Intelligenza Artificiale, Manuale per le discipline della comunicazione*, Carocci, Roma 2001, pp. 312-338.
- 22 Per una rassegna recente della letteratura vedi: INAIL, *ICT e lavoro: nuove prospettive di analisi*, cit., pp. 48-62. Sono stati individuati cinque fattori di rischio che incidono sull'insorgenza del 'technostress' (*techno-overload*, *techno-invasion*, *techno-complexity*, *techno-insecurity* e *techno-uncertainty*) e tre che agiscono positivamente sul benessere dell'individuo contrastando gli effetti nocivi riconducibili all'utilizzo delle ICT (*literacy facilitation*, *technical support provision*, *involvement facilitation*), vedi: T.S. Ragu-Nathan, M. Tarafdar, B. Ragu-Nathan et al., *Consequence of techno-*

- stress in end users: conceptual development and empirical validation*, «Information Systems Research», XIX, 2008, pp. 417-433.
- 23 B. Trentin, *Diritto alla salute. Quando le giustificazioni non giustificano nulla*, «Rassegna di Medicina dei Lavoratori», XVII, 1990, pp. 139-140: 139.

Digitalizzazione, relazioni industriali e sindacato. Non solo problemi, anche opportunità

Mimmo Carrieri, Fabrizio Pirro*

I. Introduzione

Dopo anni di dimenticatoio si stanno riaccendendo le luci sui luoghi di lavoro e il modo di lavorare sta tornando prepotentemente al centro dell'attenzione. Uno dei maggiori artefici di questo processo è sicuramente l'introduzione massiccia delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in fabbrica o in ufficio, che stanno dando a questi luoghi forme decisamente diverse rispetto al passato. A questo contribuisce poi tutta una narrazione, molto rapsodica e poco sistematica, che enfatizza questi cambiamenti e vaticina di fabbriche senza uomini e di uffici senza carta. Con la 'digitalizzazione', così viene definito il fenomeno, il mondo del lavoro assumerà secondo i suoi vati caratteri radicalmente nuovi.

Ma fatta la tara, cosa abbiamo di empiricamente rilevato sul 'nuovo' lavoro? Qual è la qualità di questo lavorare secondo i lavoratori? Come vedremo, al momento la letteratura ci fornisce molte stime a tavolino e pochi dati basati sul campo (raccolti per lo più in forma cronachistica¹). Inoltre, emerge una sproporzione tra l'attenzione al lavoro in fabbrica (con il cosiddetto paradigma della *Industria 4.0*) e quella al lavoro in ufficio, forse proprio perché per le novità introdotte il primo si presta molto meglio del secondo alla spettacolarizzazione. Il tutto in un quadro concettuale decisamente eterogeneo. Cosa dobbiamo intendere per 'digitalizzazione'? Il termine è molto recente ma quanto c'è di nuovo nel fenomeno che intende definire?

Nei nuovi assetti che vanno definendosi quale ruolo possono giocare le relazioni di lavoro? Quali prassi e quali spazi negoziali possono essere praticati? Quali saranno favoriti o saranno ostacolati? E in tutto questo, quale ruolo giocano o possono giocare le associazioni di rappresentanza dei lavoratori al riguardo? Quali competenze permetteranno a questi attori di essere parte attiva e non passiva del cambiamento?

2. La digitalizzazione: contenuti ed effetti sul lavoro

Partiamo prima di tutto dalla questione definitoria, per risolvere la quale riteniamo sia indispensabile distinguere tra: 1) il *processo* attraverso il quale entità fisiche di diversa natura (oggetti tridimensionali, documenti, suoni, immagini) vengono rappresentate attraverso una sequenza di numeri (*digit*), solitamente al fine di manipolarle per mezzo di tecnologie informatiche e 2) la *serie di fenomeni* che ruotano intorno all'adozione di questo procedimento, in termini di azioni e di conseguenze. Posta la distinzione tra questi due oggetti è facile riscontrare che la letteratura stessa si divide occupandosi solo o di uno o dell'altro. La letteratura anglosassone, che per prima ha iniziato a trattare il tema, connota il primo oggetto con il termine *digitization*, con l'enfasi tutta posta sulla tecnologia e solo sulla tecnologia, con tutto ciò che le sta intorno considerato implicitamente o esplicitamente come variabile dipendente. L'esempio più evidente di questo ci viene dal pluricitato best seller di Erik Brynjolfsson ed Andrew McAfee. Purtroppo nella traduzione italiana della prima edizione viene adottato il termine 'digitalizzazione', per un'editoria sempre più alla caccia spasmodica di novità, da raccontare e rappresentare².

La distinzione concettuale non è dunque sempre chiara nella letteratura mentre diventa indispensabile per occuparsi del lavoro concreto. Tra l'altro, i fenomeni conseguenti all'adozione dei risultati del processo di digitizzazione, che potremmo ricondurre sotto l'etichetta 'digitalizzazione', sono infatti studiati già da almeno quattro decenni. Per connotarli in letteratura già troviamo ad esempio 'informatizzazione' o 'computerizzazione'³. Inoltre distinguere i due fenomeni ci permette tra l'altro di evidenziare che ci troviamo di fronte a due trend diversi, anche se tra loro correlati. Mentre i due fenomeni sono andati fino a pochi anni fa di pari passo, oggi è il processo di digitizzazione che sta crescendo in modo esponenziale, grazie all'aumento della potenza di calcolo combinato con la contemporanea riduzione dei costi dei materiali. Inoltre, questo processo si sta combinando con la diffusione delle reti di comunicazione e della tecnologia legata ad internet che ne accelera ulteriormente la diffusione.

In sostanza ciò che oggi viene visto come assolutamente nuovo va invece derubricato a una questione di scala dei fenomeni. Questo non significa ovviamente che non siamo di fronte a nessun cambiamento, quanto piuttosto che le questioni di fondo legate alla tecnologia non sembrano essere cambiate. Se ciò che caratterizza il cambiamento è soprattutto la capacità di digitizzazione possiamo fare riferimento anche a quanto detto relativamente alla implementazione delle tecnologie informatiche. Ma procediamo con ordine.

Quali conseguenze hanno questi processi sul lavoro e su chi lo svolge? Come già detto ci troviamo di fronte a tante ipotesi provenienti da analisi secondarie e a pochi dati raccolti sul campo. Riassumendo, le questioni legate alla diffusione di queste tecnologie, così come alla diffusione di altre

tecnologie in precedenza, possono essere raggruppate in due ordini di questioni: 1) una relativa al mercato del lavoro (quali saldi occupazionali?; quale composizione della domanda?); 2) una relativa alla qualità del lavoro (quali condizioni di lavoro?; quali contenuti del lavoro?).

Al solito la questione puramente quantitativa degli effetti sull'occupazione trova di fronte pessimisti e ottimisti; chi vede sfaceli nel breve periodo e chi vede aggiustamenti nel lungo periodo. Uno dei contributi più spesso citati per i primi è quello di Carl Benedikt Frey e Michael Osborne della inglese University of Oxford⁴, anche per le successive risposte che ha stimolato. Intitolato *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, si basa sulla stima che gli autori fanno della probabilità per 702 occupazioni codificate dallo statunitense Department of Labor di essere 'computerizzate', quindi di venire svolte da macchine. Il risultato che presentano vede raccolte queste occupazioni in tre gruppi, con bassa, media ed alta probabilità. Ebbene quest'ultime, vale a dire quelle che corrono il rischio maggiore di essere automatizzate, sono quasi la metà (il 47%). Lo studio ha suscitato un ampio dibattito ma anche critiche dal punto di vista metodologico, che sembrano inficiare il risultato dalla base. È quanto emerge dal contributo dei tedeschi Holger Bonin, Terry Gregory e Ulrich Zierahn del Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung di Mannheim⁵. Questi riproducono il modello di Frey e Osborne per il caso tedesco ottenendo risultati simili, con il 42% delle occupazioni tedesche ad alto rischio. Fatto ciò, però, analizzano i presupposti metodologici del lavoro di Frey e Osborne e giungono alla conclusione che poiché non sono le occupazioni in sé ad essere automatizzate quanto piuttosto le azioni che le caratterizzano e poiché queste possono variare significativamente nel modo in cui viene svolta una stessa occupazione, una volta tenuto conto di questo le occupazioni ad alto rischio scendono drasticamente al 9% per gli Stati Uniti e al 12% per la Germania⁶.

Su posizioni più ottimiste troviamo invece i risultati che emergono da una delle poche ricerche sul campo a noi note. Coordinata da Dieter Spath del tedesco Fraunhofer – Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, l'indagine ha visto coinvolti con un questionario online sul «futuro del lavoro industriale nei prossimi cinque anni» un campione di 661 imprenditori. Ebbene, alla domanda «Quanto sarà importante il lavoro umano (pianificazione, gestione, esecuzione, monitoraggio) nei prossimi cinque anni per la vostra produzione?», quasi il 97% ha risposto che sarà «importante» o «molto importante»⁷.

Le questioni relative alla qualità del lavoro, vale a dire alle conseguenze sulle condizioni di lavoro e al contenuto di quest'ultimo, presentano una ampia rosa di posizioni. Una sistemazione utile per orientarsi tra la letteratura la propone il tedesco Hartmut Hirsch-Kreinsen – tra gli studiosi che più hanno affrontato il problema – definendo quelli che lui ritiene i due poli estremi della questione come del *miglioramento delle qualificazioni (upgra-*

ding of qualifications) e della *polarizzazione delle qualificazioni* (*polarization of qualifications*)⁸.

La prima posizione immagina un complessivo miglioramento nel contenuto delle mansioni in conseguenza della diffusione delle tecnologie informatiche. Queste, mettendo a disposizione di tutti un numero crescente di informazioni, non potrà che portare all'offerta diffusa di mansioni migliori, a tutti i livelli, richiedendo in maniera crescente competenze 'intellettuali'. Una simile visione è ad esempio espressa da Shoshana Zuboff nel suo *The Age of the Smart Machine*⁹.

L'estremo opposto della polarizzazione vede invece il crearsi di due gruppi contrapposti, con la riduzione sostanziale delle fasce intermedie. Non saremmo cioè di fronte alla sola crescita delle mansioni qualitativamente più elevate ad elevata professionalità e di quelle più semplici che non possono fare a meno dell'azione umana ma anche e soprattutto alla progressiva eliminazione di quelle intermedie, legate alla vendita e all'amministrazione che risulterebbero quelle maggiormente attaccate dall'innovazione tecnologica. Giungono a queste conclusioni studiosi di economia del lavoro ricostruendo serie storiche per figure professionali e settori economici. Ad esempio ha fatto questo l'olandese Maarten Goos, attualmente alla Universiteit Utrecht, studiando il sistema occupazione del Regno Unito¹⁰ e riproducendo poi lo stesso modello per 16 paesi europei¹¹ e i paesi Ocse¹².

Il quadro che emerge è dunque contraddittorio e, soprattutto, basato molto più su stime che su conoscenze dirette. Probabilmente l'unico dato certo che otteniamo passando in rassegna la letteratura è quello di una crescente necessità di andare a studiare i fenomeni sui luoghi di lavoro, con precise domande di ricerca. Eppure non siamo all'anno zero. Se, come detto, il cambiamento tecnologico che stiamo vivendo ha solo in parte elementi di assoluta novità abbiamo a disposizione diversi decenni di letteratura ai quali fare riferimento per interpretare i fenomeni e le loro conseguenze. Su tutto una cosa ci è ormai chiara: la forte pervasività delle tecnologie informatiche. La loro possibilità di applicazione è virtualmente infinita e può quindi offrire a tutti opportunità di miglioramento. Ma questa possibilità non viene dalla tecnologia in sé quanto piuttosto dalle scelte attuate per la sua implementazione. La notevole versatilità di utilizzo, infatti, si combina con la sua sostanziale rigidità una volta che le scelte sono state fatte. Può essere utile ricordare la conclusione alla quale erano giunti un gruppo di ricercatori dell'Institut für Sozialforschung di Francoforte al termine di una indagine sulla informatizzazione dell'industria siderurgica e del settore bancario. A loro avviso, per «una serie di caratteristiche specifiche» questa, infatti, si presenta più come «tecnologia di organizzazione» che come «tecnologia di produzione»¹³, con tutto ciò che ne consegue. Gli studiosi individuavano quattro caratteristiche di questa tecnologia che la rendono capace di strutturare le organizzazioni¹⁴:

- 1) Non è in rapporto *diretto* con l'oggetto di produzione, ma solo in un rapporto *organizzativamente mediato* con la tecnica di produzione e la forza-lavoro.
- 2) Non è adattata (solo) ad un determinato *processo parziale*, ma si basa su un *sistema complessivo* di carattere organizzativo.
- 3) La sua funzione non sta nell'eseguire la produzione, ma nel *controllare* i mezzi di produzione e la forza-lavoro.
- 4) Non *crea* capacità produttive, ma *sfrutta* capacità a disposizione.

Si tratta quindi di una tecnologia che piuttosto che operare per la produzione disegna intere organizzazioni. La sua versatilità può quindi trasformarsi anche in una gabbia dalla quale può essere molto difficile uscire. Questo aspetto organizzativo è probabilmente ancora più forte con la progressiva introduzione delle reti di comunicazione, esse stesse strutture organizzate e quindi strutture organizzative. Non è un caso, ma ci torneremo nei paragrafi successivi, che sta prendendo via via corpo la convinzione che solo un maggiore coinvolgimento di tutti i soggetti della produzione nella progettazione può combinare proficuamente produttività e flessibilità¹⁵. E che uno spazio rinnovato in tutto questo possono e deve averlo la prassi contrattuale, non solo in Italia, rinnovata nei suoi modi e nei suoi contenuti¹⁶.

3. Uno spazio per le relazioni industriali e la partecipazione?

La discussione in corso sulle trasformazioni produttive e la possibile Quarta Rivoluzione industriale radicalizza gli interrogativi sul futuro dei sindacati e delle relazioni industriali: i cui destini per quanto concettualmente ben distinti sono spesso praticamente sovrapposti.

Già da tempo gli studiosi hanno adombrato l'incalzare dei presupposti per poter parlare di declino delle relazioni industriali¹⁷. E quanto ai sindacati, la cui membership è calante quasi dappertutto (nei paesi avanzati) le loro difficoltà di rappresentanza si sono acuite nel corso della Terza Rivoluzione industriale, con l'affermazione di imprese più fluide sul piano spaziale ed organizzativo, con il trionfo dell'economia dell'informazione e la crescita dei servizi vecchi e nuovi. Le nuove applicazioni tecnologiche impattano più fortemente, almeno potenzialmente, proprio nei settori dove essi hanno conservato un maggiore radicamento organizzativo e tassi di sindacalizzazione più elevati: nell'industria (nelle sue componenti più avanzate), nella pubblicazione amministrazione e nei servizi di welfare. Quindi se i movimenti sindacali, restati largamente nel bozzolo del modello di regolazione fordista, non sapranno trovare strumenti di insediamento adeguati crescono le possibilità che vengano spiazzati in modo generalizzato.

Proprio per questo appare utile ragionare sulle linee di tendenza evolutiva con lo scopo di capire se la distruzione delle reti e delle routine organizzative tradizionali apra anche degli spazi non previsti, ma da dilatare, di

regolazione collettiva: per i lavoratori dei nuovi processi e le loro domande di rappresentanza.

Insomma le trasformazioni produttive determinano anche la costruzione di margini di aggregazione sociale e di azione collettiva, oppure tenderanno a prevalere modalità più individuali e spinte alla contrattazione individuale o alla deregolazione (secondo la previsione famosa di Baccaro e Howell¹⁸)?

Ovviamente, non bisogna scordarlo, una parte della risposta a questi interrogativi dipende non da tendenze spontanee o deterministiche, ma dal ruolo che sapranno giocare gli stessi attori. In altri termini mentre è evidente la necessità di rafforzare i cambiamenti tecnologico-organizzativi, questi non sono oggettivi o neutri nei loro assetti, i quali invece sono influenzati – o influenzabili – dai comportamenti e dagli atteggiamenti dei lavoratori, oltre che dalla capacità di plasmarli e di indirizzarli dei soggetti collettivi.

Quindi un primo passaggio possibile riguarda se questi cambiamenti – agevolati da supporti finanziari pubblici – possono essere ricondotti dentro l'alveo delle relazioni industriali. Ad esempio si potrebbe immaginare un vincolo/opportunità per allargare il raggio degli attori coinvolti. Così le agevolazioni o i sostegni di natura tecnica e finanziaria, previsti dall'accompagnamento della digitalizzazione e delle nuove piattaforme, potrebbero riguardare le aziende che accettano di mettere in atto progetti di cambiamento organizzativo partecipato, aperto al coinvolgimento dei dipendenti e delle organizzazioni sindacali.

Se pensiamo alle relazioni industriali e alla struttura contrattuale le innovazioni in corso confermano l'importanza crescente della contrattazione in azienda o di ambito decentrato, da cui potrà dipendere non solo l'intensità del cambiamento, ma anche e soprattutto l'intensità con cui gli attori sociali – manager, lavoratori, organizzazioni collettive – potranno partecipare per indirizzarlo ed aumentare i benefici per tutti. Nello stesso tempo anche le regole di carattere generale – contrattuale o anche normativo – possono rivestire un ruolo strategico. Sia per aumentare le opportunità per gli attori collettivi, che per rafforzare esiti di natura sistemica: il vero problema italiano non è quello di avere punti di eccellenza capaci di stare al gioco, ma come riuscire ad estendere il circuito dell'innovazione a larga parte dell'apparato produttivo.

Questo dunque richiede il rafforzamento della attitudine inclusiva dell'azione strategica dei soggetti collettivi. Da un lato la capacità di ragionare su regole generali e innovazioni di sistema. Da un altro lato la spinta verso le competenze e i poteri per aumentare il rendimento locale, rendendo il cambiamento non solo più efficace o aumentando le performance economiche, ma rendendolo anche più coerente con il benessere organizzativo dei lavoratori.

In parte questo già si verifica con un certo successo in una parte delle nostre imprese: ma più o meno le solite, medio-grandi imprese, più abituate a intraprendere azioni di cambiamento organizzativo, e a farlo con la cooperazione, che può assumere vari gradi di intensità, con i lavoratori e i sindacati.

Questa però è anche la ragione per la quale appare utile a questo riguardo evocare meccanismi di partecipazione dei lavoratori: che se bene architettati potrebbero appunto fungere da collegamento tra azioni virtuose esemplari, ma 'locali', e uno sforzo diffusivo di carattere più generale, e potrebbero anche rafforzare l'orientamento delle parti a condividere i percorsi, ma in modo 'esperto' o 'competente'.

Questo tema è tradizionalmente stato proposto con l'obiettivo di limitare la discrezionalità manageriale, evitare abusi, ed introdurre un'ottica più larga di misure e correttivi a tutela di interessi deboli (ma anche di quelli diffusi) nei processi decisionali d'impresa.

Questa ragione nel corso del tempo non è venuta meno, anzi ha per certi versi vista confermata la sua necessità. L'affermazione di decisioni prese in abito sovranazionale, o ispirate all'unilateralità del management, hanno evidenziato tutta l'importanza dell'esigenza di tenere sotto controllo il ricorso esasperato alla gerarchia nelle decisioni (aspetti analoghi valgono anche per i sistemi politici). Decisioni fondate su transazioni – e quindi sulla pluralità degli attori e sulla ricerca di mediazioni reciprocamente vantaggiose – sembrano preferibili nelle aziende che operano non pensando solamente a massimizzare i vantaggi a breve o quelli degli azionisti. Tali modalità più interattive rafforzano anche la coesione interna alle aziende, e dunque l'impegno comune per accrescere i fattori di competitività.

Dunque necessità di limitare gli eccessi di concentrazione dei poteri di natura 'post-democratica' (per citare la fortunata espressione introdotta da Crouch). Ma anche l'affermazione di una sorta di diritto, individuale e collettivo, a influenzare le scelte, e ad avere una voce in capitolo¹⁹, che sembra un portato sempre più fondante delle trasformazioni in atto. Questi lavoratori che emergono dalle nuove rivoluzioni tecnologiche si presentano in genere più dotati intellettualmente e duttili sul piano delle mansioni, ma sempre più instabili (almeno in una porzione significativa). Essi dunque sono sempre più coinvolti de facto nel destino dell'impresa, dal cui successo essi dipendono ancora più che in passato, non solo per le loro carriere, ma per il mantenimento stesso del rapporto d'impiego. Il profilo di questi lavoratori è sempre meno assimilabile a quello del 'dipendente' classico e sempre più a quello del lavoratore fai da te, con gradi più o meno ampi di autonomia, ma integrato nell'ingranaggio aziendale. Un lavoratore dunque fortemente coinvolto nel rischio d'impresa, ma non attore a tutto tondo delle decisioni che la riguardano e che impattano sulla sua vita professionale. Questo divario tra necessità e potere può essere colmato da strumenti di partecipazione in certa misura inediti rispetto alla tradizione e alle prassi più note, e capaci di operare non solo sulla dimensione collettiva ma per valorizzare l'apporto individuale dei dipendenti. Dunque strumenti che mettano l'accento sul coinvolgimento anche individuale del lavoratore, visto come portatore di sue esigenze personali, ma anche di conoscenze indispensabili al fine di migliorare i processi produttivi e la resa delle le strategie aziendali. Quin-

di più democrazia partecipativa, ma non solo a misura dei soggetti collettivi (che debbono saperla interpretare), ma anche connotata per incentivare l'impegno individuale ed esperto del singolo lavoratore.

Ma esiste, sulla base di quanto detto, anche un'altra ragione per muoversi con maggiore consistenza sul terreno del rafforzamento della partecipazione. Coinvolgere bene i dipendenti è una delle ragioni di successo delle aziende. E questo coinvolgimento per essere efficace deve aprire uno spazio di effettiva condivisione ai lavoratori e alle loro rappresentanze. Solo una condivisione duratura motiva in modo abituale e nel lungo periodo i diretti interessati ed evita i rischi di una strumentalità di breve respiro. Dunque se si vogliono coinvolgere e incentivare tutti i diversi soggetti è bene uscire dalla logica del reciproco assedio, che istituzionalizzava strumenti buoni per la diffidenza reciproca, ed invece provare ad entrare in quella dei sostegni alla fiducia reciproca: strumenti per far pesare di più l'impegno e le competenze individuali e collettive dei lavoratori. Dunque maggiore potere, ma anche maggiori responsabilità per i dipendenti.

Se accettiamo questa necessità evolutiva, questo si traduce anche nella ricerca di nuovi schemi partecipativi diversi da quelli della tradizione fordista, a partire dall'arricchimento del più importante tra essi, che è la codeterminazione tedesca (che può costituire comunque un punto di riferimento per aggiornamenti costanti).

Dunque piuttosto che immaginare una legge nazionale che a cascata si diffonde dall'alto per coprire tutti buchi del sistema, dovremmo in primo luogo ragionare su un potenziamento della legislazione europea, con lo scopo di rafforzare le esperienze di cooperazione diverse dal solo ingresso di rappresentanze dei lavoratori negli organi societari (che è il dato più significativo, ma anche più consolidato).

E in ambito nazionale sarebbe più utile lavorare a sostegni, di natura tecnica ma anche finanziaria, a favore delle esperienze di cambiamento organizzativo e di sperimentazione di meccanismi di governance più aperta. Questi processi già hanno preso forma, ma richiedono una cura ed una manutenzione più mirate e meno rapsodiche. Solo in un secondo momento si potrebbe immaginare un qualche dispositivo normativo teso a generalizzare le prassi migliori, quindi con la sollecitazione a tenere in rete anche le imprese minori da sole, o in ricordo con altre analoghe con cui possono alimentare network innovativi²⁰.

Dunque la partecipazione ripensata ed in certa misura ridisegnata può diventare lo strumento di accompagnamento di queste transizioni tecnologiche ed organizzative. Specie se essa assume la configurazione di un intervento di 'anticipo' che aiuta tutti gli attori anche nella fase di progettazione dei cambiamenti in atto, e non si limita a razionalizzare le decisioni già assunte da una parte. Insomma la nuova frontiera della partecipazione può consistere nell'aiutare le parti ragionare in una chiave strategica nella predisposizione dei cambiamenti più coerenti non solo con gli interessi economici,

ma anche con quelli del benessere organizzativo e della qualità del lavoro. In questo senso vale più come parametro di riferimento la codeterminazione diffusa accompagnata da poteri di intervento preventivo, prevista dalle leggi tedesche sui consigli d'azienda, che non la configurazione di organismi formali e strutturati: che sono anch'essi importanti, ma che possono essere considerati come un effetto e un punto d'arrivo.

Allo stato attuale in Italia esiste qualche condizione in più perché le parti – e non solo singole imprese modello – si attivino in questa direzione. Il documento comune delle tre Confederazioni del gennaio 2016 per la prima volta conferisce una enfasi prioritaria al tema e agli obiettivi della partecipazione nei loro diversi risvolti. Ed un analogo interesse si manifesta anche ad opera delle associazioni datoriali.

4. Un sindacalismo per accompagnare i cambiamenti

Naturalmente ripensare la partecipazione, come strada obbligata e da rivisitare, equivale anche a parlare di ripensare la faccia delle organizzazioni sindacali.

Non spariscono – specie nei servizi – i lavoratori con mansioni poco qualificate e bassa produttività. Ma diventa per essi vitale modificare l'iscritto 'mediano' cui riferirsi e avvicinarlo maggiormente a lavoratori con qualificazione formale più elevata e fortemente integrati in processi cognitivi e di incremento della produttività.

Questo ci fa capire come una corretta – ed aggiornata – declinazione della partecipazione possa essere una carta importante. Per molti di questi lavoratori si tratta di colmare lo iato tra l'importanza che già occupano nel processo produttivo, e quella che potrebbero giocare ove avessero un ruolo nel contribuire, anche attivamente, nel disegnarlo prima della sua messa in opera.

Sono questi i lavoratori su cui puntare se si vogliono arricchire le esperienze partecipative. E soprattutto bisogna puntare sulla valorizzazione delle competenze come fattore cruciale. Certo, scansando i rischi sui quali avvertiva Trentin, di una partecipazione dei soli esperti, o di natura tecnocratica, ma investendo maggiormente sul valore aggiunto, che potrebbe derivare dalle figure centrali nel cambiamento tecnico-organizzativo. Questo è il senso con cui parlare di 'codeterminazione', un concetto che allude alla opportunità di mettere a disposizione dei 'partecipanti' gli strumenti adeguati e utili con cui possano più facilmente identificarsi.

Nell'insieme sono gli iscritti stessi ai sindacati a richiedere un sindacato meno generico e più competente. Lo vediamo nelle periodiche indagini sul campo che segnalano appunto uno spostamento delle attese e delle domande verso la soluzione esperta dei problemi e un maggiore distanziamento dalle logiche rivendicative²¹.

Sul piano organizzativo sembrerebbe poter dire che le implicazioni siano di due specie.

La prima si riferisce ad uno spostamento di pesi in direzioni dei luoghi di lavoro e dei territori. Insomma una maggiore vicinanza e presenza nelle realtà in cui i cambiamenti emergono, e dove possono essere più utilmente esercitate funzioni dirette di rappresentanza e di regolazione. Ma dove si può soprattutto intervenire 'nel corso' e qualche volta 'prima' delle innovazioni, e non semplicemente a valle di esse. Questo non significa trascurare l'azione verso le istituzioni, ma immaginarla come una derivata di una presenza più agguerrita sul campo, nell'articolazione e nell'aggregazione degli interessi 'dal vivo'. Ma ancora di più modificare il focus, e spostarlo sull'organizzazione del lavoro e sulle sue conseguenze per i lavoratori.

La seconda implicazione riguarda un maggiore investimento organizzativo in direzione della formazione specializzata dei quadri sindacali. Si tratta di quel tipo di formazione che costituisce il retroterra di buone prassi partecipative in altri paesi. E che è generalmente sostenuto da leggi, da finanziamenti e da programmi ad alta rilevanza pubblica (che vanno dai bilanci all'organizzazione del lavoro). Dunque quadri per negoziare e partecipare, in modo più ricco e penetrante: figure che sempre di più dovrebbero essere ben tipizzate e non necessariamente coincidenti.

Resta aperto il nodo di come trovare un equilibrio, dentro il circuito della rappresentanza sindacale, tra il lavoratore 'semplice' e il lavoratore 'partecipante', che dovrebbe essere più motivato e competente. I lavoratori 'semplici' mostrano – nelle stesse inchieste sociali che ricordavamo prima – poco interesse per la partecipazione, che appare loro come una astruseria piuttosto distante. Non sono risolte le modalità di un maggiore coinvolgimento, che dovrebbe cominciare dalla partecipazione 'diretta', cioè operante dentro lo stesso processo produttivo. In questo caso l'incentivo può riferirsi all'introduzione premiata di accorgimenti e miglioramenti organizzativi. Ma sicuramente, ragionando su una scala più larga, un qualche stimolo maggiore si può rintracciare rafforzando le reti democratiche di supporto. Stabilendo rapporti più ravvicinati con i partecipanti 'esperti' e soprattutto contribuendo a selezionarli. Non dobbiamo dimenticare che le nostre esperienze di partecipazione, spesso asfittiche, sono state affidate ad una selezione operata dalle organizzazioni. Nelle commissioni paritetiche, od organismi equivalenti, i rappresentanti operavano come 'rappresentanti' delle organizzazioni sindacali e non dei lavoratori, ed in effetti erano designati da esse. E questo contribuiva ad alimentare la distanza ed un sentimento di esclusione dei 'rappresentati' di fronte ad esperienze che apparivano via via più esoteriche e che spesso restavano inconcludenti. Uno dei correttivi necessari – necessari ma non sufficienti – appare dunque quello di passare all'elezione diretta da parte dei lavoratori interessati, rafforzando così i diritti partecipativi e democratici minimi dei singoli, e provando a ridurre la delega. Il problema si pone in misura più ridotta nelle piccole imprese dove sono immaginabili i diritti di codeterminazione 'diffusi' di cui abbiamo parlato sopra: in questo caso esiste una più facile simmetria tra gli interessi da tutelare e la partecipazione immediata dei lavoratori.

Lo sviluppo di materie non retributive e di natura partecipativa sta interessando il ciclo di contrattazione collettiva più recente, successivo alla crisi economico-finanziaria del 2008, non solo nel nostro paese. Questo trend appare come una necessità dovuta alla gestione di emergenze e di riorganizzazioni produttive che hanno ridotto gli spazi della tradizionale contrattazione rivendicativa. Ma va anche ascritto – dato importante – alla ricerca da parte degli attori sociali di spazi in parte non esplorati per una maggiore reciprocità e nuove convenienze. In questo senso appare come indicativa la diffusione del welfare contrattuale, che ha ottenuto di recente un riconoscimento e una spinta rilevante in ambito nazionale grazie all'ultimo contratto dei metalmeccanici.

Questo potrebbe voler dire che l'indirizzo partecipativo è destinato ad essere prevalente in prospettiva? anche con lo scopo di far crescere la cultura della condivisione della fiducia reciproca che ne costituiscono una premessa ed un lievito?

In questa affermazione riscontriamo sicuramente del vero e delle tendenze non meramente congiunturali. Le due parti, ed in primo luogo i sindacati, dovrebbero investire nella cultura della soluzione dei problemi, nella circolazione delle competenze, e rafforzare il 'capitale sociale' interno (i delegati) ed esterno (i rapporti tra gli attori) che sintetizzano le basi immateriali di una possibile innovazione.

Ma sembra di poter dire che sia troppo semplice e meccanica la sostituzione di questa vulgata partecipativa ad altri aspetti, anch'essi cruciali, dell'azione collettiva. Per una lunga fase sono stati messi tra parentesi – anche nei partiti della sinistra europea – gli obiettivi di uguaglianza e di natura redistributiva che avevano connotato a lungo le battaglie sindacali. La crescita sul piano storico della dinamica delle disuguaglianze e la riduzione della percentuale dei redditi da lavoro dipendente sull'insieme nell'ultimo trentennio costituisce invece un nodo strutturale riproposto dalle ricerche ed analisi più avvertite per l'insieme dei paesi occidentali²².

In realtà la riduzione dei redditi della *working class* e in generale dei ceti medi produttivi e la loro crescente instabilità ripropone l'istanza di strategie, anche contrattuali, capaci di dare risposta a questi fenomeni sociali. Diversamente dal passato possiamo ritenere che questi obiettivi vadano adattati con una torsione intelligente al clima partecipativo che si vorrebbe far crescere. Nel senso che il rilancio di richieste salariali e distributive, a differenza delle esperienze passate, può essere più chiaramente connesso ad obiettivi di innovazione di sistema (e non solo al potenziamento dei legittimi interessi dei lavoratori più deboli). Le politiche di equità salariale possono costituire una delle chiavi di volta per favorire il cambiamento tecnico-organizzativo e gli incrementi di produttività, sulla scorta della lezione di Sylos Labini²³. Un vincolo-opportunità per tutte e due le parti che le porta verso una diversa ricombinazione, con possibili vantaggi per entrambe, delle logiche dell'equità e del mercato.

Volendoci limitare alla segnalazione di questo spicchio di problemi possiamo fornire in prima approssimazione una risposta positiva agli interrogativi di partenza.

Nelle trasformazioni tecnologiche in corso uno spazio virtuale esiste e può essere potenziato per le relazioni industriali e i sindacati. È uno spazio che richiede però anche agli attori sociali un processo di innovazione, e di superamento delle logiche tradizionali, dal rivendicativismo fine a se stesso, alla ginnastica del muro contro muro, ad una visione monistica degli interessi in gioco.

Uno spazio d'azione sociale potenziale esiste perché i processi in atto non conducono alla 'fine del lavoro'.

Né nella versione che ne dava Rifkin²⁴ del progressivo ridimensionamento del lavoro salariato: che forse non si riduce nelle sue dimensioni quantitative, e spesso riappare ridisegnato con rapporti d'impiego meno convenzionali e generalmente più instabili.

E neppure nella versione armonicistica²⁵ che ha argomentato intorno al superamento – almeno nei paesi avanzati – dei disagi materiali che condensavano il retroterra delle classi più deboli. Il lavoro salariato non solo non sparisce, ma si modifica, ma non scompaiono neppure le vecchie e nuove asimmetrie da cui si dipana l'azione collettiva.

Anche in questo caso le istanze che vengono dai lavoratori non riguardano solo bisogni post-materiali. Le condizioni di lavoro e i rapporti d'impiego celano disuguaglianze e criticità, diverse da quelle passate, ma altrettanto dure sul piano materiale, dalle basse retribuzioni, alle incertezze occupazionali, al possibile restringimento del welfare pubblico.

Tutto questo è la materia che alimenta la domanda potenziale di rappresentanza dei sindacati.

Ma è una materia che richiede nuove soluzioni e in certa misura mette in discussione le certezze collettive del passato.

Ecco perché c'è bisogno di interpreti rinnovati e in grado di dare forma e sostanza a strategie ambiziosamente post-rivendicative.

Note

- * Mimmo Carrieri è autore dei paragrafi 3 e 4; Fabrizio Pirro è autore dei paragrafi 1 e 2.
- 1 Tra i tanti contributi, di forma e contenuto molto diversi, per l'Italia si distinguono sicuramente quello di Giuseppe Berta, che per primo ha richiamato l'attenzione sul fenomeno (G. Berta, *Produzione intelligente. Un viaggio nelle nuove fabbriche*, Einaudi, Torino 2014), e quello di Annalisa Magone e Tatiana Mazali, che hanno allargato la loro attenzione a molte più realtà produttive (A. Magone, T. Mazali, *Un viaggio*, in A. Magone, T. Mazali (a cura di), *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, Milano 2016, pp. 11-55).
 - 2 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Norton, New York-London 2014 (trad. it. *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Feltrinelli, Milano 2015).
 - 3 Può infatti essere utile ricordare che il tema della informatizzazione era assunto a tema pubblico con il rapporto *Nora-Minc* dal titolo emblematico: *L'informatisation de la société* (S. Nora, A. Minc, *L'informatisation de la société. Rapport a M. le Président de la République, La documentation française*, Paris 1978 [trad. it. *Convivere con il calcolatore*, Bompiani, Milano 1979]). La domanda di fondo che lo guidava era relativa al ruolo che le nuove tecnologie avrebbero potuto giocare per uscire dalla crisi economica di quegli anni.
 - 4 C.B. Frey, M.A. Osborne, *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, Oxford Martin School, Oxford 2013 (Working Paper, 18).
 - 5 H. Bonin, T. Gregory, U. Zierahn, *Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland*, ZEW, Mannheim 2015 (Kurzexpertise, 57).
 - 6 Ivi, pp. 11-17.
 - 7 D. Spath (hrsg.), *Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0*, Fraunhofer IAO, Stuttgart 2013, p. 47.
 - 8 H. Hirsch-Kreinsen, *Digitization of Industrial Work: Development Paths and Prospects*, «Journal for Labour Market Research», XLIX (1), 2016, pp. 1-14.
 - 9 S. Zuboff, *In the Age of the Smart Machine. The Future of Work and Power*, Basic Books, New York 1988.
 - 10 M. Goos, A. Manning, *Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain*, «The Review of Economics and Statistics», LXXXIX (1), 2007, pp. 118-133.
 - 11 M. Goos, A. Manning, A. Salomons, *Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring*, «The American Economic Review», CIV (8), 2014, pp. 2509-2526.
 - 12 M. Goos, J. Konings, E. Rademakers, *flexibility@work 2016. Future of Work in the Digital Age: Evidence from Oecd Countries. Yearly Report on Flexible Labor and Employment*, Randstad, Amsterdam 2016.
 - 13 G. Brandt, B. Kündig, Z. Papadimitriou, J. Thomae, *Computer und Arbeitsprozeß. Eine arbeitssoziologische Untersuchung der Auswirkungen des Computereinsatzes in ausgewählten Betriebsabteilungen der Stahlindustrie und des Bankgewerbes*, Campus, Frankfurt am Main 1978, p. 67 (trad. it. *Il calcolatore nell'organizzazione del lavoro*, Clup-Clued, Milano 1983, 2 voll.).
 - 14 Ivi, pp. 67-68.
 - 15 Come esempio vedi U. Dombrowski, C. Riechel, M. Evers, *Industrie 4.0 – Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution*, in W. Kersten, H. Koller, H. Löding (hrsg.), *Industrie 4.0. Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern*, Gito, Berlin 2014, pp. 129-153.
 - 16 S. Vogel, *Addressing Digital and Technological Change through Social Dialogue*, 2017, <<https://www.eurofound.europa.eu/observatories/eurwork/articles/addressing-digital-and-technological-change-through-social-dialogue>> (10/2017).

- 17 G.P. Cella, *Difficoltà crescenti per le relazioni industriali europee e italiane*, «Stato e mercato», XXXII (1), 2012, pp. 29-54.
- 18 L. Baccaro, C. Howell, *A Common Neoliberal Trajectory. The Transformation of Industrial Relations in Advanced Capitalism*, «Politics & Society», XXXIX (4), 2011, pp. 521-563.
- 19 R.A. Dahl, *A Preface to Economic Democracy*, University of California Press, Berkeley-Los Angeles 1985 (trad. it. *La democrazia economica*, il Mulino, Bologna 1989).
- 20 Alcuni ragionamenti in questo senso si trovano in M. Carrieri, P. Nerozzi, T. Treu (a cura di), *La partecipazione incisiva. Idee e proposte per rilanciare la democrazia nelle imprese*, il Mulino, Bologna 2015.
- 21 M. Carrieri, C. Damiano, *Il lavoro in Italia. Problemi attuali e tendenze future*, in corso di pubblicazione.
- 22 A.B. Atkinson, *Inequality. What Can Be Done?*, Harvard University Press, Cambridge 2015 (trad. it. *Disuguaglianza. Che cosa si può fare?*, Raffaello Cortina, Milano 2015).
- 23 Si veda da ultimo L. Tronti, *Modello contrattuale, produttività del lavoro e crescita economica*, «Quaderni di Rassegna sindacale – Lavori», XVII (2), 2016, pp. 59-84.
- 24 J. Rifkin, *The End of Work. The Decline of the Global Force and the Dawn of the Post Market Era*, Putnam, New York 1994 (trad. it. *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale*, Baldini & Castoldi, Milano 1995).
- 25 Di cui troviamo tracce in G. Baglioni, *Un racconto del lavoro salariato*, il Mulino, Bologna 2014.

L'istruzione al tempo della Quarta Rivoluzione industriale. Sulla necessità di evocare le competenze trasversali ed il pensiero antidisciplinare negli studenti italiani

Maria Chiara Carrozza

I. Premessa: la missione del sistema educativo nel contesto della Quarta Rivoluzione industriale

È impossibile che un'istruzione, anche uguale, non aumenti la superiorità di coloro che dalla natura sono stati più favoriti. Ma, per mantenere l'uguaglianza dei diritti, basta che questa superiorità non apporti una dipendenza reale, e che ciascuno sia tanto istruito da esercitare da se stesso, e senza sottomettersi ciecamente alla ragione altrui, quelli che la legge gli ha garantito. Allora la superiorità di alcuni uomini, lungi dall'essere un male per coloro, i quali non hanno ricevuto i medesimi vantaggi, contribuirà al bene di tutti; e i talenti, come le cognizioni, diverranno il patrimonio comune della società¹.

Condorcet definisce con chiarezza il ruolo del sistema scolastico pubblico che in chiave più moderna potremmo aggiornare come basato su tre obiettivi: offrire pari opportunità a tutti, promuovere la realizzazione dei talenti secondo le loro inclinazioni ed attitudini, ed educare i cittadini in modo che possano esercitare i propri diritti e partecipare alla vita della società.

Questi concetti costituiscono oggi le fondamenta su cui dovrebbe essere costruito il sistema di istruzione di una nazione democratica. Secondo la nostra Costituzione, la repubblica italiana è fondata sul lavoro e pertanto l'esercizio della cittadinanza deve comportare la possibilità di lavorare ed essere produttivi per sé stessi e per la comunità.

Oggi però stiamo vivendo una fase di crisi, che alcuni economisti definiscono come «la grande stagnazione»², ed al contempo stiamo affrontando l'impatto delle trasformazioni tecnologiche ed industriali in atto; a maggior ragione il ruolo del sistema educativo è cruciale per programmare riforme ispirate ai valori repubblicani al fine di assicurare un futuro migliore alle giovani generazioni.

Molti concordano ormai che il punto di partenza per disegnare le politiche di istruzione è che noi dobbiamo non solo preparare i nostri giovani

al lavoro, ma anche renderli cittadini consapevoli e protagonisti della vita culturale, democratica e pubblica della società: e ciò definisce la missione della scuola e dell'università del futuro.

Tali obiettivi devono essere però inquadrati in un contesto in cui la disoccupazione giovanile rappresenta una piaga endemica del nostro paese e l'accelerazione dello sviluppo tecnologico sta separando il tempo biologico dal tempo storico³, con il risultato che non solo è mutato il nostro rapporto con la natura, ma sono anche cambiati profondamente i ritmi degli esseri umani.

Per reagire a tutto questo è necessaria un'iniziativa riformatrice che abbia il coraggio di mettere in discussione e riprogrammare gli elementi cardine che hanno caratterizzato il ciclo di educazione, formazione, lavoro e pensione nei due secoli passati. Infatti nel futuro tali fasi non necessariamente saranno vissute in modo temporalmente sequenziale, per cui dovremmo pensare ad una riorganizzazione del sistema scuola e welfare che tenga conto di questo rimescolamento, per esempio garantendo ai lavoratori una formazione continua e non limitata ad un unico periodo della vita, ed un sostegno per quelli di loro che perdono il lavoro in vista di una riqualificazione al fine di un nuovo collocamento professionale. Inoltre, l'allungamento della aspettativa di vita e l'ineluttabile invecchiamento della popolazione conseguente al calo delle nascite pongono dei seri problemi di sostenibilità, richiedendo una prolungamento della vita lavorativa, possibile in certi casi soltanto rendendo il lavoro meno usurante e più adatto alle abilità fisiche e cognitive fisicologicamente attese in base all'età del soggetto.

A supporto di questi conetti occorre citare alcuni dati, per esempio riguardanti le previsioni dell'andamento del rapporto fra il numero di persone attive nel lavoro rispetto al numero di pensionati⁴, che è drammaticamente tendente a ridursi fino a poche unità nel 2050, cui si aggiunge il progressivo aumento dell'età media dei lavoratori negli stabilimenti italiani che sta superando i 44 anni, secondo una recente ricerca del «Corriere della Sera» su base dati Istat⁵.

È chiaro quindi che la nostra analisi del tempo della cosiddetta Quarta Rivoluzione industriale non può prescindere anche dall'esame dei rilevanti fattori sociali di contesto, e ciò rende ancora più difficile progettare le politiche e le riforme ad esse connesse.

Attualmente sappiamo che non possiamo predire del tutto gli esiti della rivoluzione in atto, perché il suo effetto sulla società, sui mercati, e sugli equilibri geopolitici è imprevedibile in un quadro in evoluzione; senza dubbio possiamo però anticipare che essa avrà un'influenza significativa non solo sulla produzione, ma anche sul rapporto fra capitale, lavoro e welfare, e sulla relazione fra i robot, l'intelligenza artificiale e le persone.

Come possiamo elaborare politiche finalizzate a prepararsi per il futuro?

Per capire come reagire occorre compiere una proiezione in avanti, sapendo quanto sia inappropriato imbarcarsi in una discussione prettamente storica che dovrà essere lasciata agli storici dell'economia, infatti non siamo

neppure certi che stiamo vivendo una vera e propria rivoluzione piuttosto che una coda o un prolungamento della Terza Rivoluzione senza soluzione di continuità.

Le evidenze empiriche ci dicono che stiamo assistendo al progresso di alcune scienze sviluppate negli ultimi vent'anni, ed alla loro trasformazione in nuove tecnologie 'abilitanti' con la loro progressiva standardizzazione ed industrializzazione. Il termine abilitanti è cruciale nel quadro globale, perché significa che 'abilitano' a produrre beni e servizi competitivi e attraenti per il mercato gli attori che possiedono tali tecnologie.

Per chiarezza citiamo alcuni esempi degli ambiti in cui sono nate tali tecnologie: le telecomunicazioni wireless, il cloud, la robotica, l'intelligenza artificiale, la bioingegneria, le biotecnologie. Il cloud rappresenta un modello efficace di impatto sociologico che va oltre l'ambito tecnico, perché costituisce il metodo di memorizzazione ma anche di condivisione della memoria e dell'intelligenza: chi ha accesso al cloud vi può trovare informazioni cruciali, tempo di calcolo, strumenti di lavoro per i propri obiettivi, mettendo poi a sistema la propria esperienza.

La Quarta Rivoluzione industriale si sta profilando molto rischiosa dal punto di vista dell'accesso alle tecnologie abilitanti, perché stiamo assistendo ad una concentrazione di tali tecnologie in grandi monopoli costituiti da multinazionali, e ciò sta avvenendo in continuità con la Terza Rivoluzione industriale che aveva già ben evidenziato questa tendenza, ma con un ulteriore rafforzamento.

La competizione globale, lungi dall'aver aumentato una liberalizzazione ed una crescita della possibilità di successo per tutti, ha accentuato la concentrazione, rendendo molto difficile l'ingresso nel mercato per le start-up e le innovazioni, se non tramite la mediazione e l'acquisizione da parte dei grandi players industriali. Emblematici esempi di questo fenomeno possiamo citare i *data server* che contengono i dati nel cloud, ormai in mano soltanto a poche imprese che detengono tutte le banche dati, apparentemente distribuite nel mondo, ma in realtà concentrate quasi tutte in poche mani.

2. Il rapporto fra tecnologia e lavoro: vecchi problemi e nuovi effetti

Alle problematiche sopra esposte si aggiunge la difficoltà del rapporto fra automazione, intelligenza artificiale e robotica e lavoro. Un conflitto antico che genera reazioni di rifiuto di matrice neoluddista, ma che oggi secondo alcuni studiosi può avere raggiunto un punto di crisi di non ritorno in cui le macchine davvero hanno una potenzialità di cancellare i posti di lavoro mai raggiunta in passato, e non controbilanciata dalla capacità di creare posti di lavoro in altri settori.

Alcuni economisti hanno infatti previsto la 'fine del lavoro'⁶ già nel 1995; inoltre più recentemente Ford⁷ attribuisce alla discontinuità tecnologica '4.0', che è portatrice di un'ulteriore automazione industriale e dei servizi,

un potenziale distruttivo del numero e della qualità dei posti di lavoro, tale da scardinare gli equilibri nella nostra società. Ma noi dobbiamo offrire una connotazione positiva perché presupponiamo che dobbiamo prepararci e reagire a tali cambiamenti.

Frey e Osborne⁸ nel 2013, in modo originale e innovativo, hanno effettuato analisi accurate dell'impatto del *machine learning* e della robotica sul mutamento del lavoro, analizzando anche nei dettagli e per singola professione i la probabilità di 'computerizzazione', arrivando al famoso grafico che esplicita la distribuzione dei settori di occupazione in funzione del livello (basso, medio o alto) di probabilità di automazione a cui sono suscettibili. Crediamo che la metodologia da loro applicata e presentata abbia avuto il grande merito di suscitare dibattito e attenzione delle istituzioni internazionali come il World Economic Forum e l'OCSE, e infine dei governi nazionali.

Un messaggio implicito comunicato dagli economisti del lavoro che hanno studiato questi temi riguarda proprio le sfide educative che la gara fra persone e macchine comporta: le macchine rendono automatiche fasi del lavoro, non solo fisico ma anche cognitivo, ma le persone attraverso la formazione superano le abilità delle macchine restando indispensabili per svolgere alcuni mestieri che non possono essere realizzati dalle macchine. È come se lo studio di Frey e Osborne avesse messo in evidenza la competizione fra le abilità umane e quelle dell'automazione, antropizzando la macchina, quasi a configurarne una specie di *competitor* dell'uomo ma dando grande importanza alla formazione. Per i conoscitori della letteratura di fantascienza siamo ad un ritorno alle fantasie di Asimov, e di *I Robot*, in cui tali problematiche erano state ampiamente anticipate. Tale visione di competizione, non è condivisa nel mondo dei robotici, assai più concreti e pragmatici, basta pensare che nel *Positioning Paper* recentemente pubblicato dalla International Federation of Robotics⁹ (IFR), si tenta non solo di dare una definizione chiara e univoca di robot, distinguendo tra robot industriale e di servizio, ma si risponde con un'analisi metodologica ai timori relativi alla crescita dei robot nell'industria e nella società ed alla presunta conseguente distruzione di posti di lavoro.

La IFR sostiene che i robot abbiano l'unico scopo di aumentare la competitività e la produttività di un'industria, con una ricaduta attesa sulla domanda di lavoratori più qualificati, specificatamente nel mondo dei servizi. La IFR afferma che il robot è inteso per migliorare e amplificare le potenzialità del lavoratore, e soprattutto si pronuncia negativamente sulla tassazione dei Robot così come proposta da Bill Gates¹⁰, perché vi è il rischio che tale tassa possa rallentare i processi di innovazione con la potenziale conseguenza di diminuire il numero di posti di lavoro ed ottenendo quindi l'effetto contrario da quello che tale tassazione si propone.

Infine il Paper IFR esprime una forte raccomandazione ai governi sulla necessità di investimenti in formazione necessari per affrontare la società della Quarta Rivoluzione industriale.

Possiamo affermare che, al di là delle controversie sul numero di posti di lavoro cancellati e la sua relazione con la robotica, vi è sostanziale concordia sulla importanza dell'istruzione e della formazione continua.

A tale proposito in questa sede è opportuno ricordare come uno dei mestieri meno a rischio, secondo questi studi, sia proprio quello dell'insegnante, che per le capacità e competenze di cui deve essere dotato, sembra essere immune dalla possibilità di essere rimpiazzato da un bot o da un robot. Dobbiamo però affermare che la nascita della formazione a distanza, anche se non cancella, sicuramente influenza profondamente il modo di insegnare, perché 'collettivizza' le lezioni di qualità, e mette a disposizione lezioni di varia lunghezza o tutorial gratis e online che possono essere utilizzati praticamente per 'imparare tutto': dalle equazioni alla preparazione del cibo da gourmet, rendendo quindi sempre più alta la competizione nel settore della formazione e riducendo il ricavo marginale che si può ottenere dall'offerta di corsi a pagamento.

Tornando al rapporto fra macchine intelligenti e persone, sembra che attualmente l'evoluzione più interessante sia legata alla consapevolezza che sempre di più le macchine e gli algoritmi prendano decisioni al posto nostro, e che ciò avvenga nei più disparati campi di applicazione, come per esempio nelle discussioni online con assistenti virtuali che interagiscono come umani nelle chat-bot¹¹, oppure nella guida autonoma di veicoli. Siamo pertanto portati a concludere che indipendentemente dalla loro corporeità, i sistemi intelligenti 'decidono' al posto nostro, dopo aver assunto informazioni tramite sensori ed elaborato i dati disponibili, calcolando la miglior azione da intraprendere secondo lo 'schema morale' incorporato nel programma che è stato inserito nel robot. È chiaro che una nuova responsabilità si profila per l'ingegnere che dovrà inserire lo schema logico delle azioni da intraprendere sulla base delle evidenze empiriche che la macchina ha a disposizione, perché il programma si rifletterà nel comportamento del robot e quindi nella sua relazione con gli esseri umani ed il potenziale danno alla proprietà ed alla persona che ne potranno derivare.

3. La socializzazione della robotica

In parallelo a quanto appena enunciato, assistiamo ad un graduale inserimento dei robot nella società, con i quali progressivamente realizzeremo una sorta di simbiosi¹² uomo-macchina, basata su una condivisione di obiettivi e azioni, in cui è implicata una delega non solo di compiti fisici ma anche cognitivi alla macchina che ci affianca nell'esecuzione delle nostre intenzioni. L'obiettivo della ricerca in tali settori è realizzare macchine che devono essere senzienti, con minima latenza rispetto all'espressione dell'utente, per garantire un controllo naturale. Si parla quindi di estensione della corporeità e dell'intelligenza tramite la macchina che risulta eticamente legata al suo umano di riferimento.

Per illustrare in pratica questi fenomeni sono utili alcuni esempi dei progressi tecnologici in atto, che riguardano ancora la menzionata collettivizzazione dell'intelligenza mediante il cloud, l'integrazione di algoritmi, sensori e attuatori per realizzare la guida autonoma di veicoli, la robotica collaborativa ed indossabile nei sistemi manifatturieri per permettere agli operai di lavorare con meno fatica e usura, e la socializzazione della robotica con l'ingresso dei sistemi intelligenti nella società a svolgere compiti che solo pochi anni addietro ritenevamo di pertinenza solo umana.

In tal senso potremmo affermare che più che le conseguenze di una scoperta sensazionale, sono sconvolgenti gli esiti e le nuove applicazioni delle invenzioni del secolo precedente al mondo manifatturiero e dei servizi, che sconvolgono equilibri consolidati perché provocano un mutamento radicale del lavoro, del business e dell'economia.

Quella che stiamo vivendo dunque più che una rivoluzione industriale è una rivoluzione della società, e la sequenza temporale non sarà quella classica alla quale abbiamo assistito: scoperta scientifica e tecnica, cambiamento della produzione, aumento della produttività, mutamento del lavoro, spostamenti di poteri geopolitici, riflesso sulle società. Ci sono vari elementi che contribuiscono a questo sconvolgimento della sequenza di fasi storiche, che sono soprattutto importanti in relazione alle implicazioni sulla educazione e sulla formazione e sulla loro organizzazione.

In primo luogo le tecnologie abilitanti di questa rivoluzione sono prettamente caratterizzate da una forte interdisciplinarietà: basti pensare alla robotica, che è una disciplina di integrazione fra meccanica, informatica, elettronica, o alla bioingegneria, che è un ponte fra ingegneria e scienze della vita, all'intelligenza artificiale che rappresenta una fusione fra informatica, neuroingegneria, scienze umane, e linguistica. Tale tendenza alla interdisciplinarietà è accettata e certificata perfino nelle più prestigiose riviste scientifiche¹³.

In secondo luogo è opportuno rilevare che gli scienziati ricevono la richiesta sempre più pressante di uscire dalle 'torri d'avorio' accademiche al fine impegnarsi nella soluzione di problemi della società, e che tali problemi, per loro natura, non possono essere affrontati con un approccio monodisciplinare: mai come oggi si è creata una forte aspettativa da parte dei governi che chiedono alla scienza di occuparsi di innovazione sociale, e delle piaghe più importanti che affliggono il mondo contemporaneo, come la produzione di cibo sano e acqua pulita per tutti, il cambiamento climatico, il fenomeno della resistenza agli antibiotici, la diffusione di epidemie come Ebola e la conversione di energia pulita. Quelle appena elencate sono solo alcune delle questioni che mettono a dura prova le istituzioni internazionali per le quali la politica aspira a trovare risposte dalla scienza, tanto da tradurre queste esigenze in piani finanziati dalle principali agenzie di ricerca e innovazione: a fianco della ricerca fondamentale, nasce quindi una ricerca 'per sfide' (o *challenge*) che formula i programmi di ricerca sotto forma di problemi

da risolvere. Tali strategie sono considerate talmente importanti che in alcuni paesi dove la cultura della scienza è più evoluta, come il Regno Unito, si sta mettendo in atto una riforma del sistema di programmazione e finanziamento della ricerca orientata specificatamente a favorire l'interdisciplinarietà e l'integrazione delle strategie e non più frammentata per settori¹⁴.

In effetti i 'problemi' dell'umanità, per loro natura, non sono inerenti ad una singola disciplina, ma rendono necessaria la collaborazione fra saperi ed il pensiero creativo attraverso le barriere, per sviluppare i materiali e metodi dell'approccio scientifico in modo nuovo con una visione che possiamo definire addirittura 'antidisciplinare'.

I settori nati dalla fusione di più ambiti scientifici, come la bioingegneria o la robotica, hanno oggi sviluppato metodologie proprie e competenze originali, tanto che proprio nel 2017 l'uscita di due nuove riviste scientifiche come «Nature Biomedical Engineering» e «Science Robotics» hanno suggellato questa trasformazione suscitando grande interesse nel mondo della scienza.

Allo stesso tempo, la nascita di corsi di laurea in robotica, in ingegneria ambientale, o in ingegneria biomedica ed il loro incredibile successo in termini di adesione da parte degli studenti, ha portato alla creazione e codifica di scuole di formazione universitaria e settori disciplinari, ed evidenziato chiaramente l'importanza, il prestigio accademico e, in ultima analisi, sociale, di queste aree.

Fra l'altro, a titolo di esempio possiamo citare l'ingegnere biomedico che è stata decretata la professione dell'anno nel 2012, e continua ad essere considerata una delle più promettenti per le carriere. Più recentemente, il mestiere di maggior successo ed a più alto tasso di reclutamento sembra essere il *data scientist*, che è la figura professionale dedicata alla gestione ed estrazione delle informazioni dai Big Data.

4. Le competenze trasversali e la formazione alla visione interdisciplinare

Alla luce di quanto appena detto possiamo affermare che i nostri studenti dovranno essere in grado anche di allontanarsi dalle proprie discipline della formazione di base ed essere pronti al dialogo, al lavoro comune, alla collaborazione in team interdisciplinari per la soluzione di problemi, ed allo sviluppo di soluzioni creative. Sarà necessario esaminare quali siano le modifiche curriculari necessarie per inserire questa importante componente educativa nel percorso dei nostri allievi.

In proposito non sorprende che a livello di criteri di selezione del personale da parte delle imprese, vi sia un grande interesse verso le cosiddette competenze trasversali dei candidati, ed una particolare attenzione per la capacità di affrontare i problemi, cercando le soluzioni con intraprendenza e responsabilità. Da analisi effettuate recentemente intervistando i responsabili delle risorse umane nelle aziende italiane¹⁵, è emerso come l'attenzione per le competenze trasversali stia crescendo talmente tanto da diventare

preponderante anche rispetto alle conoscenze specifiche nel settore di riferimento. Questo è uno dei risultati più significativi messi in evidenza in un recente studio di Molina¹⁶ della Fondazione Agnelli che, in modo molto coraggioso data la situazione complessa che stiamo vivendo, parte dalla situazione del contesto industriale italiano e si interroga sulle competenze necessarie al capitale umano italiano per affrontare la trasformazione della Quarta Rivoluzione industriale.

Dal lavoro di Molina emergono due risultati utilissimi al nostro scopo: il primo riguarda la competitività di chi ha un titolo di laurea rispetto a chi non lo ha, che porta anche all'elevato rendimento dell'investimento nel titolo di laurea rispetto alla futura progressione salariale, ed il secondo concerne il valore aggiunto legato all'aver frequentato un corso di laurea per lo sviluppo delle competenze trasversali fondamentali poi per gli esiti professionali, come l'indipendenza e la capacità di scegliere all'interno di una offerta formativa, la propensione al lavoro di gruppo, alle relazioni con le persone vicine o gerarchicamente lontane, alla sintesi dei saperi e alla rielaborazione di informazioni di varia fonte a supporto di una decisione.

La lettura di questo studio ci aiuta a capire quanto sia fondamentale che la scuola secondaria cambi in modo da saper formare oltre che rigorosamente sulle materie di indirizzo, anche su quelle competenze trasversali che preparano lo studente ad affrontare la soluzione di problemi complessi in autonomia, il lavoro di gruppo e interdisciplinare. La scuola secondaria deve attrezzarsi per riuscire a riempire questo divario, il programma quotidiano non può essere basato su una sommatoria di materie, occorre dare una visione integrata che permetta di sviluppare le competenze trasversali, non al posto di quelle specifiche ma a loro integrazione, per educare una persona oltre la 'formazione' settoriale.

Da quanto appena detto appare evidente come la nostra organizzazione delle aree di ricerca in domini circoscritti, e con metodi di analisi e valutazione delle carriere rigorosamente suddivisi per settori scientifico disciplinari possa introdurre elementi distorsivi perché, premiando soltanto la pertinenza della produzione scientifica, non incoraggia la creatività, l'innovazione e l'interdisciplinarietà.

La nostra riflessione vale sia per la scuola secondaria che per l'università: se è necessario organizzare concorsi per ambiti disciplinari, dobbiamo anche saper valutare e premiare la propensione alla didattica, e la capacità di formare alle competenze trasversali.

La necessaria gestione per 'classi' dei concorsi non deve quindi irrigidire i programmi scolastici e universitari: dobbiamo trovare il coraggio di sconvolgere gli equilibri e togliere le barriere perché dobbiamo saper evocare nei nostri studenti la capacità di scegliere e costruire con creatività il proprio percorso, premiando il loro senso critico, la capacità di stare in team, e la razionalità nell'affrontare i problemi trovando soluzioni innovative e originali.

Sulla base dell'esperienza di chi scrive, uno dei modelli più interessanti di attività formativa di integrazione è costituito dalla robotica educativa, e le relative competizioni di robot progettati da studenti, soprattutto a livello di istruzione secondaria e tecnica: tali corsi insegnano a programmare ma anche a vedere gli effetti del programma nel comportamento e nelle prestazioni del robot rispetto al compito dato, a valutare e sperimentare diversi approcci, integrando le conoscenze in team ed al di fuori del contesto rigidamente scolastico.

Altri metodi che vanno nella direzione della formazione delle competenze trasversali sono l'alternanza scuola lavoro ed i tirocini, che sono stati individuati come strumenti per avvicinare il mondo reale a quello dello studio e della scuola alimentando l'inclinazione al lavoro. È ancora largamente inattuato il loro effettivo inquadramento nel programma di formazione, e pensiamo che sarà importante invece definire criteri di elaborazione delle esperienze a fini formativi, perché esse rischiano di non essere efficaci se non inserite a tutti gli effetti in un percorso che tragga spunti di crescita per lo studente, contribuendo alla sua maturazione e promuovendo il suo spirito di imprenditorialità personale.

In questo quadro, la formazione degli insegnanti e dei professori è fondamentale per promuovere il cambiamento.

5. Rivoluzioniamo la scuola?

Andando ulteriormente avanti per migliorare la nostra creatività, nel campo della ricerca è necessario introdurre dei correttivi progressivi che premiano i piani di sviluppo della carriera più interdisciplinari, e la capacità dei ricercatori di scrivere ed essere produttivi in più aree scientifiche. È soprattutto fondamentale introdurre la valutazione della didattica come fattore premiante per la selezione degli insegnanti e dei professori. Una delle conquiste del Novecento è stata la transizione verso l'università di massa nata dalla necessità di preparare cittadini e futuri lavoratori della società della conoscenza, secondo lo spirito dell'istruzione pubblica di Condorcet da cui siamo partiti. Sulla base di questa trasformazione, la preparazione e la selezione dei docenti va resa attuale rispetto alla missione di educazione di massa, e per questo dobbiamo progredire rispetto all'affascinante logica humboldtiana¹⁷ della equivalenza fra saper fare ricerca e saper insegnare, valida oggi soprattutto in ambito di ricerca avanzata per la formazione dei dottorandi, ma difficilmente applicabile al contesto dell'università contemporanea.

In questo senso occorre quindi ripensare non soltanto l'organizzazione del sapere per settori scientifico disciplinari, ma anche innovare i meccanismi di selezione e concorso. Superare il concorso come adesso è concepito e gestito nel nostro diritto amministrativo, è fondamentale per il futuro della scuola e dell'università.

In sintesi, non è dunque possibile pensare alle esigenze in termini di educazione e formazione al tempo della Quarta Rivoluzione industriale senza includere nella riflessione anche il tema della educazione, selezione, valutazione e progressione in carriera degli insegnanti e dei professori, per i quali sarà necessario pensare non solo alla formazione iniziale ma soprattutto a quella durante la carriera, perché l'aggiornamento delle competenze sarà essenziale nel futuro.

Ma lo sconvolgimento dalle trasformazioni tecnologiche avrà certamente anche un impatto sul modo stesso di studiare ed insegnare perché sta cambiando il nostro rapporto con la scrittura, il disegno, la lettura e la creatività. Sappiamo che i cosiddetti programmi di supporto alla produttività hanno già modificato il nostro modo di comporre e scrivere, e di fronte a questo fenomeno appare insufficiente la 'retorica' della scuola digitale, largamente illusoria nel voler rendere attuali metodi antichi inserendo semplicemente qualche lavagna digitale e qualche tablet in un contesto ancora metodologicamente oltre che tecnologicamente inadeguato.

Crediamo che sia giunto il tempo di ripensare la forma di scuola che è stata pensata nel 1800 per penna, carta, libro e lavagna, banchi e durata definita. Non credo che una lavagna digitale o un tablet ci salveranno dal dover ripensare se tali metodi siano ancora attuali, e se dobbiamo istituzionalizzare e sperimentare strumenti innovativi e alternativi. Non possiamo pensare che la rigida e lenta scuola di Stato, che ho paragonato spesso ad una enorme nave in crociera, possa navigare con qualche piccolo tocco di timone, senza definire la destinazione, la rotta, ed anche gli equipaggi in grado di affrontare le tempeste che abbiamo davanti, e le terre inesplorate per le quali si dovranno attrezzare. L'istruzione pubblica è il pilastro su cui costruire una scuola accessibile a tutti, da Bolzano a Mazzara del Vallo, ma questo non deve costituire un alibi per rallentare o frenare le sperimentazioni e le proiezioni in avanti dei nostri metodi educativi.

Forse, per trovare una discontinuità paragonabile, dobbiamo risalire all'invenzione della stampa che cambiò il rapporto con la conoscenza, con la diffusione della Bibbia, ed ebbe impatti filosofici, religiosi e sociologici. Se l'invenzione della stampa permise la diffusione del sapere e della letteratura, come possiamo pensare oggi che la digitalizzazione del libro e il passaggio ad una 'cultura delle immagini', non muti anche cognitivamente il rapporto delle generazioni future con la conoscenza e la creatività? Basta leggere un trattato molto interessante di Gino Roncaglia¹⁸, sulla quarta rivoluzione del libro, per capire come il mutamento tecnologico rivoluziona la relazione cognitiva e quindi anche i rapporti fra conoscenza, lettura e lettore.

È dunque importante dedicare una particolare attenzione al campo umanistico soprattutto per ciò che concerne la scuola secondaria di primo e secondo grado ma anche per l'università. La principale innovazione di questi tempi, il motore di ricerca, è basato sulla fusione delle conoscenze di informatica con quelle di linguistica, ed il contenuto umanistico e sociale dei 'bot' è impressionante.

Nel contesto di cui parliamo, dovremmo rendere gli studenti in grado di leggere il presente e pensare al futuro, 'sulle spalle dei giganti' ma con lo sguardo proiettato in avanti, e in tal senso l'aggiornamento dei programmi scolastici sarà imprescindibile: è opportuno che la nostra scuola affronti la storia, la letteratura e la filosofia contemporanea, introducendo gli studenti all'analisi della contemporaneità.

Ad oggi il programma scolastico che hanno seguito tre generazioni, nonni nel dopo guerra, figli negli anni '70 del Novecento, e nipoti nei primi del 2000, è pressoché identico. Possiamo osservare che la data di fine del 'tempo studiato' è rimasta sempre la stessa negli anni, con la conseguenza che essa si allontana nel passato, ed il passato prossimo degli studenti rimane in ombra.

Per verificare quanto ho detto, basta osservare la natura dei temi di maturità dai quali la contemporaneità appare solo come riflessione di attualità e non è presente nei temi storici o economici. Ma come è possibile svolgere un tema di attualità senza conoscere approfonditamente la storia recente?

In modo del tutto simile studiamo con le carte geografiche centrate sull'Europa, infondendo ancora l'illusione di essere 'al centro del mondo', mentre ci accorgiamo che la geografia deve includere paesi emergenti anche dal punto di vista demografico, che lo studente di oggi deve saper collocare bene sulla mappa, guardando il pianeta con le prospettive non solo di chi abita in Liguria o in Toscana, ma anche in Vietnam o in Cina!

Infine credo che, alla luce dei progressi scientifici enormi degli ultimi anni, sia necessario anche un aggiornamento delle discipline da studiare. Fra tutte ne cito due particolarmente importanti: l'informatica e le biotecnologie. Per comprendere il mondo di oggi è necessario per i nostri studenti aggiungere lo studio di nuove 'grammatiche', come il *coding* (la programmazione), e la biologia molecolare con lo studio del DNA e delle scienze della vita. Si tratta dei nuovi linguaggi per la comprensione del mondo, che devono essere imparati da tutti almeno nelle basi fondamentali, proprio per evocare la capacità di analizzare e leggere il proprio tempo con consapevolezza. Per il futuro degli studenti italiani, noi immaginiamo che possano essere protagonisti creativi e non semplicemente consumatori di prodotti pensati in altri paesi. A tale proposito si veda anche la proposta di legge sull'introduzione del coding (abilità di scrivere programmi) come materia scolastica che presentammo nel 2014¹⁹.

In conclusione, mettiamo in evidenza come l'introduzione delle nuove materie non debba andare a scapito dell'importanza e del rigore nello studio del sapere umanistico, che proprio in questa fase di transizione e di sconvolgimento nella società, acquisirà una grande rilevanza.

Siamo convinti che la trasversalità dei problemi e delle competenze richieste per affrontarli, richiederà l'apporto di umanisti. Occorre citare un tema su tutti: da un punto di vista regolatorio, etico e morale sarà cruciale elaborare un radicale cambiamento delle nostre regole e delle nostre leggi che sappia fare da cornice giuridica all'introduzione delle macchine nella so-

cietà. Non si tratta di riscrivere 'le leggi della robotica' di Asimov, ma di definire il quadro giuridico di responsabilità e di azione morale delle macchine che entrano in contatto con la persona e prendono decisioni al posto nostro.

6. Una conclusione che è una partenza: Condorcet è ancora attuale

I veicoli a guida autonoma ed i robot che coadiuvano la riabilitazione post-traumatica hanno molto in comune, introducono elementi di responsabilità nell'interazione fra robot e persona, utente o 'paziente' che sia, aprendo questioni di privacy e di *cybersecurity*, per il quale i filosofi ed i giuristi del futuro dovranno essere preparati. A ciò si aggiunga che i progettisti delle macchine intelligenti operanti nella società dovranno essere preparati nel campo dell'etica e del diritto per mettere in atto una 'progettazione consapevole'.

I cambiamenti che abbiamo proposto sono cruciali per l'istruzione pubblica, perché un sistema educativo fisso, certo molto protettivo nei confronti degli insegnanti ma rischioso per gli studenti, apparentemente stabile e immobile ma incapace di leggere e interpretare i cambiamenti del nostro tempo, è quanto di più contrario allo spirito di uguaglianza ci possiamo immaginare. Tale sistema finirebbe per alimentare le disuguaglianze nei nostri studenti discriminando ancora di più chi nasce in un contesto sociale disagiato da chi ha la possibilità di acquisire le esperienze e competenze trasversali con mezzi propri e privati. Noi sogniamo ancora la scuola delle pari opportunità ovvero un ascensore sociale per i talenti affinché trovino nella scuola le loro possibilità di crescita e promozione. In conclusione possiamo ritornare a pensare a Condorcet ed allo spirito dell'istruzione pubblica: se vogliamo formare lavoratori ma anche educare cittadini dobbiamo operare sul sistema scolastico e renderlo in grado di leggere e preparare il futuro.

Note

- 1 N. de Condorcet, *Elogio dell'istruzione pubblica*, 1791.
- 2 T. Cowen, *The great stagnation: How America ate all the low-hanging fruit of modern history, got sick, and will (eventually) feel better: A Penguin eSpecial from Dutton*, Penguin Books, New York 2011.
- 3 E. Tiezzi, *Tempi storici, tempi biologici*, Donzelli, Roma 2005.
- 4 UN Ageing Report, 2013, <<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf>> (10/2017).
- 5 Ricerca del Corriere della Sera su Banca dati Istat, commentata da F. Fubini: *Lavoro: sale l'età media a 44 anni*, «Corriere della Sera», 21 febbraio 2017.
- 6 J. Rifkin, *The end of Work: The decline of the global labor force and the dawn of post-market era*, Putnam Publishing Group, New York 1995.
- 7 M. Ford, *Il futuro senza lavoro. Accelerazione tecnologica e macchine intelligenti. Come prepararsi alla rivoluzione economica in arrivo*, il Saggiatore, Milano 2017.
- 8 C.B. Frey, M. Osborne, *The Future of Employment: how susceptible are jobs to computerisation?*, The Oxford Martin Programme on Technology and Employment, 2013.
- 9 *The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs*, A positioning Paper by the International Federation of Robotics, 2017.
- 10 *The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates*, «Quartz», February 2017, <<https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/>> (10/2017).
- 11 Un bot in informatica è genericamente un programma che svolge compiti automatici su Internet simulando il comportamento di un utente umano.
- 12 J.C.R. Licklider, *Man-computer symbiosis IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, vol. HFE-1, March 1960, pp. 4-11.
- 13 *Special Issue dedicated to 'Science and Technology to Save the World?'*, «Nature», September 2015.
- 14 *Reforms to the UK higher education, research and innovation system*, The Royal Society, September 2016.
- 15 La domanda di professioni e di formazione delle imprese italiane, Progetto Excelsior, Unioncamere 2016.
- 16 S. Molina, *Fondazione Giovanni Agnelli, 2030: Quali competenze per imprese a prova di futuro?*, 5 giugno 2017.
- 17 G. Mari, *Per un'idea post-humboldtiana degli studi superiori, Note sull'università italiana ed europea*, «Iride», XXII (56), gennaio-aprile 2009.
- 18 G. Roncaglia, *La quarta rivoluzione. Sei lezioni sul futuro del libro*, Laterza, Roma-Bari 2010.
- 19 M.C. Carrozza *et al.*, *Istituzione dell'insegnamento di principi di informatica nella scuola primaria e secondaria (2633)*, Proposta di Legge presentata alla Camera, 15 settembre 2014.

Dimensioni e trasformazioni della professionalità

Pietro Causarano

I. Giano bifronte

La professionalità è una categoria polisemica – come si usa dire in questi casi, quando è difficile trovare una definizione univoca, condivisa e chiara di un concetto o di una categoria e soprattutto quando nell'uso concreto della quotidianità tutti la incrociano senza riuscire ad afferrarla pienamente nelle sue varie sfaccettature e implicazioni. In fondo ad ognuno di noi è capitato di apprezzare (oppure di lamentare) la professionalità dell'idraulico o del meccanico come dell'avvocato o del medico cui ci siamo rivolti, di un'impresa di servizi come di un collegio docente della scuola ecc. Usiamo la stessa parola, per singole persone o per gruppi, pur non essendo sempre sicuri di intendere la stessa cosa: ma il fatto di ricorrevi così indifferentemente vuol dire che un sostrato comune evidentemente collega tutte le diverse situazioni in cui la utilizziamo.

Già all'inizio degli anni '80 Alberto Baldissera aveva individuato una pluralità di significati per la professionalità, spesso compresenti ma tali da darne possibili diverse caratterizzazioni, a seconda dell'accentuazione posta su uno o l'altro di essi. Queste plurime dimensioni della professionalità – attraverso i livelli relativi con cui la misuriamo (più alta, più bassa) – articolano il valore che viene attribuito al lavoro svolto o al lavoratore che lo ha erogato: e in questo dualismo fra lavoro e lavoratore ritroviamo un'altra ambivalenza di questo concetto. Ogni dimensione può essere presa in sé, ma di norma è combinata con altre in differenti sfumature di osmosi. La professionalità investe un valore simbolico che attiene alla qualità e al senso intrinseco che soggettivamente viene assegnato da chi svolge una prestazione rispetto all'attività in sé; un valore di status estrinseco e quindi la riconoscibilità e valutazione sociale di un'attività e la collocazione di essa (e del lavoratore) su scale gerarchiche di considerazione che tengano conto di altri lavori (e di altre professionali-

tà); un valore culturale in quanto ‘deposito di sapere’ in termini di conoscenze formalizzate e di abilità e esperienze (rinviando quindi anche ai percorsi formativi e alle forme di socializzazione al lavoro); un valore normativo che implica il riconoscimento in griglie di classificazione e di inquadramento del lavoro e del lavoratore; un valore di mercato e quindi la sua spendibilità e la sua remunerabilità, cioè la sua valorizzazione economica¹.

Questa categoria è declinabile a partire da aspetti concreti, minuti e quotidiani, applicabili universalmente a singoli individui come a gruppi di operatori o a specifiche prestazioni, ma è capace anche di mettere in discussione aspetti più complessi della vita in comune, come la dimensione sociale o tecnico-organizzativa della divisione del lavoro. In fondo ci capita spesso di parlare di professionalità come attributo del lavoro (e del lavoratore) sia manuale sia intellettuale come se fossero legati da un qualcosa che li accomuna pur nella evidente distanza. Tutto questo ci fa capire i margini di ambiguità della categoria e di quanto sia velleitario, per molti aspetti, ritenere che sia possibile darne una definizione oggettiva e definitiva ma soprattutto condivisa in quanto univoca. Le dimensioni individuate da Baldissera rimandano al fatto che attorno alla professionalità convivono e competono idee e prospettive di interesse ma anche culture del lavoro non necessariamente convergenti e di cui, volta a volta, la professionalità costituisce una sorta di provvisorio equilibrio compromissorio fra punti di vista diversi: non solo fra rappresentanze dei lavoratori e dei datori di lavoro, ma anche fra rappresentazioni del lavoro di diversa natura, dentro l’impresa, nel mercato del lavoro e nella società in generale. L’essere contemporaneamente attributo del lavoro (prestazione) e del lavoratore (prestatore d’opera) ne conferma questa caratteristica ambivalenza che deriva dal fatto che i soggetti sociali, dagli individui a quelli collettivi, quando la utilizzano la caricano di significati, aspettative e prospettive non sempre coincidenti ed anzi spesso confliggenti. Del resto, la professionalità è allo stesso tempo – secondo Federico Butera – una «forza produttiva» e un’«istituzione sociale», da una parte nella misura in cui investe l’organizzazione della produzione (e del lavoro) e ci interroga quindi su quanto le dimensioni professionali individuali e di gruppo siano coinvolte e determinanti in essa; dall’altra nella misura in cui riguarda la struttura attorno a cui si codificano le relazioni fra gli uomini nella produzione attraverso la loro valorizzazione economica e sociale, il loro apprendimento e la loro selezione: e quindi non solo dentro le gerarchie professionali (o nel mercato del lavoro) ma anche attraverso i sistemi formativi. La professionalità, per Butera, non è altro che una sorta di moderno «Giano bifronte» prodotto della divisione del lavoro e della sua evoluzione (sociale e organizzativa), tale da mettere in discussione e confondere categorie come mestiere e professione ormai codificate in forma contrapposta da secoli².

Il diritto del lavoro – come spesso capita nel bene e nel male al diritto – è una perfetta cartina di tornasole di questa ambivalenza, proprio perché non è riuscito a stabilizzare una formulazione giuridicamente condivisa, all’interno

dell'istituto contrattuale, tale da essere esaustiva in una forma relativamente duratura per tutti i contraenti. Mario Napoli, all'inizio del millennio, nel riprendere la sua riflessione su questi aspetti non a caso si trova costretto a curare un volume che, dando una serie di chiavi di lettura da punti di vista disciplinari diversi, cerca di definire quegli elementi costitutivi della professionalità che a suo giudizio ne giustificano il riconoscimento nel rapporto di lavoro: sapere, saper fare, saper essere³. In una monografia giuslavoristica coeva, a carattere analitico specialistico, le incertezze tuttavia permangono e questo equilibrio non pare chiaramente raggiunto sul piano del riconoscimento contrattuale all'interno del rapporto di lavoro, in presenza di elementi la cui definizione e soprattutto la cui misurabilità restano in larga misura evanescenti. La professionalità oscilla sempre, nell'interpretazione contrattuale, fra essere attribuito oggettivato nella prestazione (quindi nel lavoro) o attribuito soggettivato nel prestatore (quindi nel lavoratore)⁴.

2. Un lemma italiano

Troviamo un'ulteriore conferma di questa ambivalenza se affrontiamo dal punto di vista storico cosa sia la professionalità intesa come processo di definizione sociale di una categoria concettuale. Negli anni '60, nel discorso pubblico italiano questa parola non è ancora codificata, pur incrociando la crescente riflessione che a livello internazionale si svolge all'interno delle scienze sociali e organizzative sui fenomeni di professionalizzazione, ben al di là dello storico ambito liberale e dell'*expertise* nei sistemi burocratici⁵. La professionalità viene formalizzata a livello linguistico e lessicografico in Italia solo in tempi recenti, superando la definizione tautologica discendente dal professionismo e quella tecnica di ambito giuridico penale. I dizionari storici presenti nel sito web dell'Accademia della Crusca, che arrivano fino agli anni '20 del Novecento (agli albori quindi della moderna meccanizzazione nello sviluppo industriale italiano e della massiccia burocratizzazione amministrativa), per esempio non riportano né il lemma professionalità né quello professionalizzazione⁶. Nel vocabolario Garzanti del 1970 non c'è la voce professionalizzazione che è il presupposto per l'evoluzione di significato della parola professionalità: infatti nel dizionario Garzanti la definizione di professionalità è sempre quella limitata allo status e indicativa solo del «carattere professionale di un'attività, cioè il fatto che chi la esercita ne tragga guadagno»⁷. Nel grande dizionario Utet, nel 1988, il lemma professionalità comincia a presentarsi nella forma ormai più compiuta, ma è ancora considerato come espressione tipica del linguaggio giornalistico.

Professionalità [...]: qualità professionale di un'attività o di un'occupazione; condizione o caratteristica personale di chi esercita una professione o un mestiere (con particolare riferimento al buon livello del lavoro effettuato, alla competenza, all'efficienza e al rendimento del lavoratore: ed è voce per lo più dell'uso giornalistico)⁸.

Nel 1987, tuttavia il dizionario dei sinonimi e contrari Zanichelli già acquisisce la professionalità sovrapponendola però solo ad uno dei possibili significati, cioè le capacità acquisite⁹. Solo nel passaggio agli anni '90 la professionalità entra a pieno titolo e formalmente nella lingua italiana, sul piano sia del linguaggio corrente sia di quello tecnico, in una gamma più ampia di accezioni nel senso che indica non solo la condizione o il carattere professionali dell'attività e di chi la svolge, ma anche la capacità competente¹⁰.

La penetrazione di questa categoria in altri ambiti linguistici (e sociali) nazionali è invece impalpabile e assai meno inclusiva di quanto accaduto in Italia, dove assume una coloritura ecumenica e universale, applicabile a tutte le forme di lavoro e a tutti i lavoratori. All'estero troviamo un uso parziale e limitato di questo concetto (di fatto applicato alle libere professioni storiche o a quelle attività che si stanno professionalizzando). Per le attività più tradizionali – ad esempio quelle manuali o industriali esecutive – restano molto più pregnanti altre forme espressive del dibattito pubblico in materia di qualificazione e formazione dei lavoratori (come *skills*)¹¹. Da una breve e veloce rassegna di dizionari degli anni '80-'90 in inglese e francese, il termine non è acquisito. Evidentemente non ha particolare diffusione nel linguaggio sociale né allora né successivamente. Infatti anche negli odierni dizionari online in lingua inglese, quasi sempre il termine *professionalism* non è presente (ad es. WordReference, Collins). Quando è presente, spesso lo è in funzione della traduzione dall'italiano (ad es. Cambridge: «the quality of being professional», «the fact that a job is considered to be a profession»), venendo preso come sinonimo di *professionalism*, che però in italiano corrisponderebbe più a professionismo: di fatto una definizione di nuovo quasi tautologica. In francese (ad es. nel Littré o nel Larousse online) *professionnalité* non risulta: la prima alternativa proposta è *professionnalisme*, come in inglese, ed è questo il termine che il Larousse utilizza anche per tradurre in francese l'italiano professionalità, rinviando quindi ad una sola delle dimensioni possibili, sempre quella di status.

Lo storico qui trova dunque un campo di indagine affascinante per contribuire ad una giusta messa in prospettiva della questione. Chiedersi perché (ma anche dove, come) questa parola abbia avuto origine proprio in Italia negli anni '70 e dopo abbia raggiunto – e di fatto solo da noi – un così grande successo dagli anni '80 in poi, è fondamentale per cogliere la caratura sociale che sta dietro la vicenda culturale della professionalità o di altri concetti che l'hanno preceduta e accompagnata (da qualificazione a competenza). Serve anche a chiedersi perché il dibattito italiano degli anni '60 sia stato influenzato dall'esterno nella ricezione di questioni come la professionalizzazione oppure nella percezione di quanto la dimensione professionale si fosse diffusa in contesti lavorativi lontani da quello delle vecchie professioni liberali o di quelle più recenti, tecniche, tipiche dell'industrializzazione avanzata¹². Viceversa nel caso della professionalità è l'Italia degli anni '70 che esplicita una evoluzione concettuale che affianchi la questione della professionalizza-

zione, cercando di affrontarla prima di tutto all'interno del lavoro manuale e esecutivo del mondo industriale: è l'Italia che offre al dibattito internazionale una proposta che – tuttavia – è stata presa in considerazione solo in minima parte e solo tardivamente in alcuni contesti accademici, senza ricadute nel linguaggio corrente fuori del nostro paese¹³. Ed anche questo ci serve a comprendere meglio cosa sia e quali limiti contenga la categoria di professionalità in relazione coi fenomeni sociali che l'hanno prodotta e ne hanno spinto o condizionato la diffusione, contestualmente alle trasformazioni che investivano quei mondi da cui era iniziata la sua vicenda.

3. Le origini industriali

Se torniamo all'Italia in quanto laboratorio in cui la professionalità è nata e poi si è affermata come categoria concettuale diffusa a livello di linguaggio sociale e dibattito pubblico nel corso degli anni '70-'80, riscontriamo una peculiarità di cui – nel tempo – si è persa consapevolezza. Anche nel nostro paese, oggi, questo termine è ampiamente utilizzato e spesso abusato nell'ambito dei servizi (in particolare alla persona e di cura), nonché nelle pubbliche amministrazioni. Una dinamica che è coerente con quanto avvenuto più recentemente anche altrove, seppure in forma più ristretta e soprattutto senza che questa parola raggiungesse la penetrazione linguistica che caratterizza il nostro paese (ad es. nell'uso che di essa viene fatto nella contrattazione collettiva o nella deontologia professionale e non solo nel dibattito scientifico).

Le prime riflessioni sulla professionalità in Italia vengono invece sviluppate nella fase di transizione dalle vecchie forme rigide di organizzazione lineare del lavoro industriale – che per semplicità correntemente si fanno aderire al paradigma taylor-fordista – verso le nuove, automatizzate, integrate a rete e flessibili¹⁴. La cosa viene quasi subito rilevata anche da osservatori stranieri¹⁵. È la fabbrica in ebollizione e in trasformazione, seguita all'Autunno Caldo del 1969, la levatrice di questa parola, in vista della grande tornata contrattuale della metà del decennio successivo che costituirà un nuovo punto di equilibrio nelle relazioni industriali, per quanto provvisorio¹⁶. Il fatto che la professionalità sia presente esclusivamente nel dibattito italiano degli anni '70 e prima di tutto legata al mondo industriale, ne mostra ancora una volta tutta la profondità storica di costruito sociale e conseguentemente anche la contraddittorietà in quanto prodotto dell'azione e delle relazioni umane, in particolare all'interno delle dinamiche di conflitto che accompagnano le grandi fasi di cambiamento e che hanno trovato nel nostro paese una specifica declinazione terminologica e rappresentazione culturale, sconosciuta per profondità altrove¹⁷.

L'emergere della categoria della professionalità nel crogiuolo della crisi d'autorità e di legittimità della fabbrica novecentesca, durante gli anni '70, prima che arrivi il mondo nuovo la cui affermazione ancora ci avvolge e ci coinvolge, ci fa capire che non è possibile parlarne senza avere in mente una prospettiva di contestualizzazione che affondi le sue radici nell'evoluzione

diacronica. Se oggi siamo nella società e nell'economia della conoscenza, a suo modo la professionalità è stato sicuramente un sintomo, percepito ed elaborato in modo diverso nell'azione sociale, di questo mutamento¹⁸. E tuttavia la professionalità è figlia di quel mondo e di quella cultura industriale novecenteschi che stavano declinando in quegli anni, pur contenendo in sé già gli elementi che ne avrebbero fatto uno dei fulcri del nuovo rapporto fra individuo, soggettività e produzione¹⁹. La professionalità risponde ad esigenze diffuse e ormai insopprimibili di ridefinizione di cosa fosse la qualità del lavoro (sia delle qualità oggettive della prestazione sia delle qualità soggettive del prestatore sia delle qualità organizzative in cui agisce la connessione fra prestazione e prestatore): si tratta di uno dei temi trasversali del conflitto industriale di quel decennio, non solo in Italia, come ricordato a più riprese da uno dei protagonisti, Bruno Trentin²⁰.

Luciano Gallino nel 1976, con un gruppo di collaboratori, individua le dimensioni su cui misurare la maggiore o minore qualità del (e nel) lavoro. Il loro schema ripropone la polarizzazione fra le forme della prestazione (ad esempio dal punto di vista ergonomico e della prevenzione rispetto ai bisogni psico-fisici individuali), i contenuti previsti dalle prestazioni e le capacità richieste al lavoratore nel controllarli (dalla complessità delle decisioni possibili intesa come *problem solving* all'autonomia nella formulazione e nel perseguimento degli obiettivi intesa come *problem setting*)²¹. Si tratta di un approccio che incrocia indirettamente il riferimento alla qualità con la contemporanea discussione negoziale sulla professionalità, all'interno delle relazioni industriali, là dove – nelle declaratorie contrattuali – il livello professionale sale nella misura in cui i lavoratori esercitino margini di autonomia e controllo crescenti nell'esercizio delle proprie prestazioni²². Oppure, come ha detto Butera in altri termini, oggetto della professionalità è «il controllo e la regolazione di incertezza», cioè di quelle «varianze» nel processo produttivo che il paradigma taylor-fordista aveva voluto sottrarre alla disponibilità professionale individuale del vecchio mestiere operaio all'inizio del suo ciclo storico, fidando nell'organizzazione del lavoro, e successivamente 'degradando' anche il lavoro burocratico e tecnico e soprattutto negando la rilevanza professionale del gruppo di lavoratori²³. La professionalità emergerebbe così in una fase di transizione fra vecchie e nuove tecnologie in cui proprio i gruppi di lavoratori, negletti nel taylor-fordismo, cercherebbero di garantire la «coerenza generale delle tecniche» – non per via individuale, ormai parcellizzata e destrutturata, ma ricostituita invece collettivamente – e quindi in certa misura contribuirebbero in autonomia ad indirizzare l'intero processo produttivo, partecipando all'innovazione²⁴.

4. La professionalità collettiva

Nel 1977 esce un testo fondamentale per il dibattito italiano sulla professionalità in cui si comincia a riflettere su cosa essa sia dal punto di vista delle scienze sociali e organizzative; un testo in certa misura pure militante, per

la capacità che ha avuto di distillare l'essenza innovativa dei contenuti contrattuali emersi alla base dei conflitti industriali degli anni '70 e nello stesso tempo anche capace di contribuire ad orientare il dibattito pubblico su queste tematiche²⁵. Si tratta del libro di Federico Butera su *La divisione del lavoro in fabbrica*, che raccoglie contributi scritti fin dai primi anni '70. In esso, andando oltre la logica funzionalista del capitale umano di fronte alla «crisi endogena del taylorismo», si individua nel concetto di «ruolo di produttore» (in particolare nel ruolo operaio) il grimaldello con cui non solo viene contestata dal basso l'organizzazione del lavoro nel fuoco dell'azione sociale ma con cui viene anche fornita una possibile via di uscita all'impasse creata dalla caduta di legittimità sociale e culturale del modello taylor-fordista. Se l'organizzazione scientifica del lavoro industriale ha destrutturato e frammentato il patrimonio professionale operaio individuale, facendo della qualifica soltanto un simulacro della mansione corrispondente e non una qualità del lavoratore²⁶, in realtà questa evoluzione ha anche piano piano ricostituito ad un nuovo livello – collettivo – la «funzione di controllo sociale sulla divisione del lavoro» attraverso forme autonome di «cooperazione autoregolata»²⁷. I «frantumi» del mestiere operaio individuale, messi in luce nel 1956 da Georges Friedmann, si ricompongono per Butera nella «professionalità collettiva» attraverso la «sapienza organizzativa» del «gruppo omogeneo», per usare la terminologia sindacale italiana di quegli anni²⁸. L'organizzazione scientifica del lavoro ha mascherato, nel tempo, il fatto che, «di fronte al processo produttivo, tra il lavoratore singolo e l'insieme dei lavoratori, esiste un altro livello intermedio (“un altro soggetto”)», cioè «il gruppo di lavoratori operanti su aree tecnologicamente e socialmente omogenee» capace di esprimere «lo sviluppo di modalità cooperative di intervento discrezionale sul processo produttivo»²⁹.

Per Butera, si tratta in realtà di evidenziare che «organizzazione formale» e «reale» del lavoro non coincidono. La rappresentazione ipostatizzata della seconda nella prima (cioè nella struttura gerarchica disciplinare di funzioni delineata dai mansionari aziendali e nelle classificazioni dei lavoratori attraverso il loro *job*), non esaurisce affatto le dinamiche concrete delle relazioni e interconnessioni di lavoro. In particolare, il ruolo di produttore non si esaurisce nella mansione singola ma trova la sua espressione nella dimensione collettiva delle relazioni di lavoro, cioè nel fatto che l'attività individuale nella moderna industria (e in genere nelle organizzazioni di servizio o amministrative) è produttiva non in sé ma in quanto è in stretta relazione con le altre: si evidenzia così la dimensione cooperativa (e quindi collettiva) delle relazioni organizzative comunque esistenti nella divisione del lavoro. Ha senso parlare quindi di professionalità, nel lavoro industriale, nella misura in cui si consideri il processo di professionalizzazione – aiutato dallo sviluppo tecnologico e sostenuto dall'uso organizzativo che ne viene fatto – non dal punto di vista dell'arricchimento di contenuti tanto e solo del singolo quanto piuttosto del gruppo di lavoratori³⁰.

Nella dinamica sociale, la professionalità può riaprire così prospettive di mobilità orizzontale e in prospettiva verticale sul lavoro, là dove il ruolo di cui questa parola è espressione a diversi livelli (cioè ruoli con diverse professionalità) costituisce la base con cui rendere comparabili situazioni sostanzialmente omogenee ma fenomenologicamente diverse: la professionalità può rendere dinamica l'organizzazione del lavoro e scardinare le vecchie gerarchie professionali³¹. In questo aspetto ritroviamo la circolarità fra la lettura analitica sul piano scientifico che viene data dell'azione sociale e i risultati effettivamente ottenuti nelle relazioni industriali (la parità normativa operai-impiegati, la destrutturazione delle vecchie forme di classificazione, l'inquadramento unico e la contestazione della polarizzazione impermeabile fra lavoro manuale e lavoro intellettuale, i passaggi collettivi di ruolo e di categoria e la riapertura di canali di mobilità professionale, la centralità della formazione e del *lifelong learning* ecc.)³². Del resto, la parola professionalità ha la stessa radice etimologica di professione e in chi la usa emerge di frequente l'ambizione – parlando di lavoro industriale – a superare la storica dicotomia fra lavoro intellettuale (per l'impresa) e lavoro manuale (nell'impresa) codificata dalla contrapposizione fra sapere/professione/diploma e saper fare/mestiere/qualifica³³. Un'ambizione giustificata dall'evoluzione tecnologica e tecnica del lavoro industriale e dalle prime forme di automazione flessibile. Non in tutti però il superamento di concetti come mestiere (inteso come saper fare), qualifica e mansione (intese come sua rappresentazione e espressione) è così evidente: e di nuovo giocano non solo orientamenti diversi, come nel caso della cultura d'impresa³⁴, ma anche la trasformazione epocale di paradigma che contestualmente all'affermazione del concetto di professionalità si sta realizzando nella società industriale e di cui questa affermazione per certi versi costituirà la cartina di tornasole negli anni successivi.

Proprio il cambio di paradigma – insieme alle conseguenze organizzative e sul mercato del lavoro che esso comporta – segna tuttavia una paradossale ma evidente perdita di vigore dinamico nella gestione contrattuale dei ruoli sulla base della professionalità all'interno dell'inquadramento unico operai-impiegati già nei primi anni '80: e questo fenomeno si specchia nel modo con cui il sindacato si aggrappa in chiave difensiva e 'burocratica' alle fasce di professionalità come fasce salariali (quasi come aveva fatto in passato con la difesa dei vecchi sistemi di qualifiche), tralasciando sempre più il collegamento con l'organizzazione del lavoro e la sua progettazione in vista dello sviluppo della professionalità di gruppo e individuale³⁵. La professionalità viene assunta alla base dei riferimenti manageriali presenti nei nuovi modelli organizzativi post-fordisti, in cui la valorizzazione del lavoro e il coinvolgimento del lavoratore diventano ambiguamente importanti, in un gioco scivoloso fra competizione e cooperazione. Sempre meno la professionalità viene intesa però nel senso collettivo, di valorizzazione del gruppo omogeneo figlio dell'articolazione finale e in crisi del modello sociale di

fabbrica taylor-fordista, ma piuttosto in chiave individualizzata, proiettata a disciplinare e incanalare il futuro *commitment* del lavoratore inteso come risorsa umana³⁶: come ha detto bene Bruno Trentin, se l'esito dei conflitti degli anni '70 è stato l'acquisita consapevolezza che il capitale umano è «una merce che pensa» (fatto che aveva messo in crisi le forme storiche di sua valorizzazione), il traguardo dell'impresa integrata a rete e flessibile (e in fondo anche di quella che oggi chiamiamo 4.0) diventa quello per cui questa merce come risorsa umana «deve pensare» per essere valorizzata³⁷. La dimensione di gruppo e delle sue relazioni interne e fra collettivi di lavoro è fondamentale, ma non lo è più il controllo da parte della cooperazione autoregolata così come la intendevano le rivendicazioni dei lavoratori e dei sindacati alla fine del Novecento: è una nuova dimensione di cooperazione regolata, sostenuta dalle nuove tecnologie, meno eterodiretta di prima ma non per questo meno pervasiva.

In fondo, se l'inquadramento unico è rimasto e la professionalità è sempre il suo metro di misura per i diversi ruoli produttivi, quello che è scomparso dal linguaggio comune, anche sindacale, è il gruppo omogeneo, espressione di una proiezione collettiva di questa ambizione a modificare l'organizzazione del lavoro a partire da una geografia sociale e organizzativa della produzione che non c'è più. Non a caso, durante la 'grande trasformazione', qualcuno ha parlato di fine della divisione del lavoro, almeno nei termini tradizionali. C'è chi ha segnalato il ritorno ad una dimensione artigiana nel lavoro e quindi il ritorno ad una sorta di autoregolazione nel lavoro, sostenuta dalla tecnologia, ma sempre in chiave individuale³⁸. La professionalità, dagli anni '80-'90, è in ogni caso diventata sempre più funzionale ai nuovi stili manageriali di gestione delle risorse umane, ma non nel senso cui aspiravano le organizzazioni sindacali quando avevano imposto questa idea nei tavoli negoziali degli anni '70: non si tratta più di sviluppare le competenze «reattive» individuali, come nelle aspirazioni di fine '900, nella fase terminale del taylor-fordismo, ma di reclutare quelle «interattive» individualmente competenti³⁹. Si valorizza funzionalmente la persona nel gruppo di lavoro, ma se ne destruttura la coesione sociale (e identitaria) collettiva e di senso in relazione agli altri.

5. Nel passaggio di paradigma

Nel 1978 la rivista «Sociologia del lavoro» dedica un intero fascicolo monografico a *Sviluppo capitalistico, organizzazione del lavoro e professionalità*, ed è uno dei primi esempi da cui emerge un esplicito ricorso a questo termine in campo scientifico, laddove fino ad allora era stato essenzialmente discusso e utilizzato nel campo sindacale della negoziazione e della contrattualizzazione rispetto alle nuove forme di inquadramento e di classificazione del lavoro industriale affermatesi dopo la decisiva tornata di accordi collettivi del 1973-1974. Nella premessa al numero, Michele La Rosa evidenzia già al-

cune delle tracce – processi formativi, processi produttivi, organizzazione del lavoro – che circoscrivono la tematica della professionalità in funzione di come è gestita e applicata nelle relazioni industriali e nelle forme di regolazione del conflitto determinate dai nuovi equilibri aziendali degli anni '70⁴⁰. Lucio Libertini, da dirigente politico, qualche anno prima aveva messo bene in evidenza come attorno alla professionalità, per come era stata incorporata nei nuovi istituti contrattuali ottenuti fra il 1973 e il 1974 nell'industria, il movimento sindacale cercasse di imporre la congiunzione generalizzata fra questi tre livelli di confronto (organizzazione del lavoro, nuove forme di classificazione, formazione), nel senso di garantire da una parte una ricomposizione unitaria e dinamica del lavoro e dall'altra una possibilità di mobilità e valorizzazione professionale individuale⁴¹. Una sorta di nuovo compromesso che superasse la lunga crisi del patrimonio professionale storico del lavoratore industriale in favore di nuovi sistemi di classificazione (e quindi di valorizzazione) di cui la professionalità fosse il parametro dinamico⁴².

Successivamente l'Isfol, a più riprese, negli anni '80 ha cercato di determinare obbiettivamente le «fasce di professionalità» in cui collocare le posizioni concrete relative delle attività lavorative effettivamente svolte nonché le forme e modalità di acquisizione⁴³. Nei rapporti scientifici dell'Isfol, fino ad oggi, questa parola ricorre, cercando di collegare le qualità necessarie a svolgere un lavoro con la capacità del sistema di formazione di fornirle e soprattutto di dare gli strumenti per potervi accedere e mantenere anche successivamente, trovando un riscontro nella geografia delle prestazioni realmente richieste dalle organizzazioni produttive. La professionalità anche in questo caso mostra la sua duttilità ma anche la sua ambiguità in tanto quanto è dinamica, non statica: e questo non solo per via cumulativa – come per le antiche forme di qualificazione industriale – ma piuttosto adattiva, come richiesto dalle grandi trasformazioni organizzative, tecnico-tecnologiche e produttive di quegli anni⁴⁴.

Ancora negli anni Duemila a livello negoziale, soprattutto fra Cisl e associazioni datoriali, le fasce di professionalità sono l'oggetto di un confronto serrato, a fronte dei mutamenti che hanno investito la società industriale tardo novecentesca, nel cui ventre in cambiamento era nata – in Italia – questa idea. Nel 2003 è attivo un gruppo di lavoro paritetico fra Fim Cisl, Uilm Uil e Finmeccanica per la modifica dell'inquadramento professionale dove – a fronte delle declaratorie contrattuali – si discute di introdurre nuovi indicatori di professionalità. Nel 2006 tutti e tre i sindacati di categoria metalmeccanici (compresa quindi anche la Fiom Cgil) si trovano d'accordo nell'individuare e proporre cinque fasce di professionalità⁴⁵. Attraverso questa semplificazione si vorrebbero superare le vecchie forme di inquadramento, risalenti appunto agli anni '70, e le relative declaratorie, senza che poi questo abbia avuto un seguito negli accordi con le controparti fino ad oggi. Nei contratti collettivi nazionali di lavoro dell'industria siamo sempre fermi alla struttura articolata su sette o otto livelli, ulteriormente arricchita

nel tempo con sotto-livelli intermedi, anche se le imprese a maggiore iniezione di tecnologia – come quella chimica, dove di fatto gli operai di linea sono spariti ed erano già in via di superamento alla fine del secolo scorso – propongono una semplificazione netta a sei categorie.

Ciò che colpisce, nell'evoluzione all'inizio del millennio, è la conferma di come sia rapidamente scomparsa la dimensione collettiva della professionalità: la professionalità è di nuovo discussa come attributo del singolo lavoratore o della prestazione (come ai tempi della qualificazione/qualifica), non in termini di un qualcosa che sia socializzato e controllato dagli individui integrati come gruppo in cui prestatore e prestazione si qualificano reciprocamente. O meglio, è la sapienza collettiva come cooperazione auto-regolata che viene meno, restando rilevante solo la professionalità puntuale all'interno delle reti con cui è funzionalmente organizzato oggi il lavoro.

Cos'è la professionalità individuale, allora? Se guardiamo come i singoli venivano classificati nelle declaratorie dell'inquadramento unico durante gli anni '70 e '80 ci accorgiamo che le sue componenti erano sostanzialmente articolate su tre dimensioni: i saperi intesi come conoscenze specifiche acquisite e formalizzate attraverso i percorsi formativi certificati (credenzialismo); il sapere fare e quindi le *skills* acquisite e l'esperienza; le competenze in termini di cultura operativa trasversale e capacità adattiva di socializzare. Non siamo ancora al sapere, saper fare e saper essere di oggi, ma ci si avvicina. La combinazione di queste tre dimensioni dal punto di vista dell'autonomia e del controllo esercitato sul processo produttivo variava a seconda dei livelli: a saperi formalizzati poco evoluti poteva corrispondere una relativa autonomia nel sapere fare e una forte capacità di adattarsi in maniera competente ai contesti produttivi (come era per esempio per le figure operaie ad alta qualificazione); a saperi formalizzati più elevati poteva corrispondere una minore autonomia operativa e una minore necessità adattiva (come capitava a tante figure del lavoro d'ufficio burocratizzato). La polarizzazione fra funzioni collegate al sapere (diploma/professione) o al sapere fare (qualifica/mestiere) veniva attenuata, in certa misura curvata, dalla dimensione distintiva della professionalità come misura del ruolo, cioè attraverso la capacità competente di far lievitare saperi e abilità nel contesto produttivo, una capacità che poteva essere trasmessa e socializzata soprattutto all'interno del gruppo operaio. Ma la competenza era solo il lievito della farina costituita da sapere e saper fare; il centro era il ruolo, mentre la professionalità cercava di ricomporre falcità individuali e funzioni reali puntando sulla valorizzazione del soggetto al di là dei vincoli della prestazione attribuita dall'organizzazione del lavoro.

La trasformazione organizzativa delle tecniche produttive e le opportunità tecnologiche nella gestione della conoscenza e delle informazioni (il trasferimento ulteriore di conoscenza nelle macchine di cui la prospettiva dell'Industria 4.0 rappresenta la frontiera più recente), ha comportato – nel processo di individualizzazione della professionalità (esiste sempre una professionalità dei collettivi di lavoro che dipende dalle professionalità individuali pur

non essendone la mera somma, ma non è riconosciuta necessariamente in quanto professionalità collettiva) – un’accentuazione di quell’elemento così poco misurabile e soggettivo, sfuggente, che è la competenza⁴⁶; e la competenza non può che essere soprattutto un attributo individuale. Di fatto la parte è debordata sul tutto, oscurando i saperi e in misura minore i saper fare, come mostrano bene il dibattito francese e poi l’acquisizione che ne è stata fatta a livello di politiche pubbliche europee⁴⁷. Non a caso la competenza – anche nelle discussioni sulla sua certificazione all’interno dei sistemi formativi – è il filtro attitudinale che definisce sempre più la professionalità individuale⁴⁸. Abbiamo visto che la definizione di professionalità in termini di ruolo è sfuggente perché non condivisa e polisemica (malgrado la professionalità rappresenti il tutto che contiene le sue parti, di cui alcune storicamente centrali nel definire la posizione relativa del soggetto, come ad es. la sedimentazione in «deposito di sapere» formalizzato e certificato operata storicamente dal credenzialismo formativo). Quanto può essere difficile allora – oggi – trovare un equilibrio per certificare la misurabilità e la valorizzazione delle competenze, categoria ancor più sfuggente, là dove l’asse di rilevanza si sposta a favore di una parte sul tutto, dando spesso per prerequisiti le altre componenti della professionalità (sapere, saper fare) e quindi implicitamente svalorizzandole?⁴⁹

La longevità e talvolta l’abuso della professionalità ne dimostrano comunque da una parte la vitalità, soprattutto tenendo conto delle grandi innovazioni tecnologiche, tecniche e organizzative che hanno investito i modelli aziendali, di imprese e istituzioni; dall’altra, la sua pregnanza lessicale nella misura in cui evidentemente la categoria di professionalità è servita e serve a individuare un qualcosa che è avvenuto nel lavoro, nel modo con cui sono costruite abilità e capacità individuali e di come poi vengono effettivamente erogate e utilizzate e quindi valorizzate: una parola che serve a dare un nome nuovo a cose antiche, ma modificate radicalmente nelle loro rispettive relazioni e nella loro sostanza. Ancora oggi, però, una parola contesa: l’irrelevanza fuori del nostro paese, le sue torsioni e il ripiegamento dell’esperienza italiana mi pare che lo confermino.

Note

- 1 A. Baldissera, *Professionalità: un solo termine per molti significati*, «Studi organizzativi», 3-4, 1982, pp. 175-195.
- 2 F. Butera, *La professionalità come forza produttiva e come istituzione*, «Sociologia del lavoro», 14, 1981, pp. 3-27.
- 3 M. Napoli (a cura di), *La professionalità*, Vita e Pensiero, Milano 2004. Per inciso questa magica triade di saperi la ritroviamo anche nell'approccio di psicologi e pedagogisti del lavoro, che spesso accentuano la dimensione del saper essere in termini di competenza relazionale (altro termine ambiguo) capace di attivare e potenziare le altre; cfr. A. Battistelli, V. Majer, C. Odoardi, *Saper fare, essere. Formazione come percorso di cambiamento nelle organizzazioni*, Franco Angeli, Milano 1992.
- 4 La lettura soggettiva spesso si concretizza solo attraverso l'intervento giurisdizionale (ad es. nel caso del danno biologico); C. Alessi, *Professionalità e contratto di lavoro*, Giuffrè, Milano 2004, pp. 81-107.
- 5 M. Sarfatti Larson, *The rise of professionalism. A sociological analysis*, Berkeley University Press, Berkeley-Los Angeles-London 1977.
- 6 A cominciare dall'ottocentesco vocabolario di Niccolò Tommaseo: <<http://www.accademiadellacrusca.it/it/link-utili/dizionari-sincronici>>, *ad vocem* (10/2017). Per altro non risultano neppure i lemmi professionista e professionismo.
- 7 *Dizionario Garzanti della lingua italiana*, Garzanti, Milano 1970, *ad vocem*.
- 8 Il vocabolario Utet ne indica anche un uso burocratico (in quanto attributo del lavoratore inquadrato in un preciso profilo professionale), oltre al più antico e specializzato uso giuridico originario («la professionalità nel reato» o «criminale»); *Grande dizionario della lingua italiana*, Utet, Torino 1988, vol. XIV (Pra-Py), *ad vocem*.
- 9 G. Pittàno, *Sinonimi e contrari. Dizionario fraseologico delle parole equivalenti, analoghe e contrarie*, Zanichelli, Bologna 1987, *ad vocem* (sinonimi: formazione professionale, capacità, preparazione, competenza; contrari: incompetenza).
- 10 Ad es. *Nuovo vocabolario illustrato della lingua italiana di Giacomo Devoto e Gian Carlo Oli*, Le Monnier, Firenze 1988, vol. II (M-Z), *ad vocem*, e *Vocabolario della lingua italiana*, Roma, Iei-Treccani 1991, vol. III (Pe-R), *ad vocem*.
- 11 Una sintetica rassegna bibliografica sul tema, mostra come – se in Francia e nel mondo anglosassone il riferimento dagli anni '60 in poi è soprattutto alla professionalizzazione crescente ma contraddittoria anche nel campo delle figure di lavoratori esecutivi, là dove la tecnologia modifica in profondità le tecniche lavorative e di produzione – in Italia dalla metà degli anni '70 si comincia invece ad affermare anche una specifica discussione sulla professionalità come conseguenza di fenomeni generalizzati di professionalizzazione; G. Canavese, *La professionalità dipendente: traccia di bibliografia*, «Sociologia del lavoro», 2, 1978, pp. 169-173.
- 12 Significativamente però l'analisi di Amitai Etzioni sulle «semi-professioni» è stata discussa solo in ambito scientifico, visto che il suo lavoro non è mai stato tradotto in italiano, benché in seguito il dibattito del nostro paese abbia assorbito molte delle sue tematiche; A. Etzioni (ed.), *The semi-professions and their organisation. Teachers, nurses, social workers*, Free Press, New York 1969.
- 13 In particolare il termine *professionnalité* è presente in Francia nel dibattito accademico degli anni '80 e '90, soprattutto per le attività legate all'«interazione umana», cioè quelle proprie della cura e delle politiche sociali nel Welfare postbellico (cioè le semi-professioni di Etzioni); R. Bourdoncle, C. Mathey-Pierre, *Autour du mot "professionnalité"*, «Recherche et formation», 19, 1995, pp. 137-148. In generale, J. Beckers, *Compétences et identité professionnelle. L'enseignement et autres métiers de l'interaction humaine*, De Boeck, Bruxelles 2007. Più recentemente l'uso della professionalità in quest'ambito è stato anche acquisito in area anglosassone, a partire dai lavori pionieristici degli anni '70-'80 di Eric Hoyle, distinguendo l'approccio analitico fra professionalizzazione/professionismo e professionalità; L. Evans, *Professionalism*,

- professionalism and the development of education professionals*, «British Journal of Educational Studies», 1, 2008, pp. 20-38.
- 14 F. Ricciardi, *Il lavoro industriale nella crisi del fordismo: scenari di declino e di trasformazione*, in S. Musso (a cura di), *Storia del lavoro in Italia*, vol. VI, *Il Novecento*, t. 2, 1945-2000. *La ricostruzione, il miracolo economico, la globalizzazione*, Castelvecchi, Roma 2015, in particolare pp. 608-611.
- 15 M. Vigezzi, *La professionnalité comme élément de cohérence des systèmes techniques*, in J.H. Jacot (dir.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Cnrs, Paris 1984, pp. 47-57.
- 16 P. Causarano (a cura di), *Una concreta utopia. La costruzione sociale del lavoro fra conflitto industriale e contrattazione sindacale, 1968-1974*, fasc. monogr. «Italia contemporanea», 278, 2015.
- 17 Non è un caso che un'attenzione analitica particolare – a partire dalla riflessione sulla crisi dell'organizzazione tradizionale del lavoro – la troviamo durante i primi anni '70 nell'industria pubblica italiana, sulla scorta di esperienze pionieristiche come quelle dell'area negoziale Intersind; C. Sampietro (a cura di), *Nuove vie dell'organizzazione del lavoro. Esperienze e prospettive*, Isedi-Intersind, Milano 1976, pp. 101-133.
- 18 Per altro l'indubbia nuova 'grande trasformazione' che stiamo vivendo, andrebbe messa in prospettiva rispetto al peso che la conoscenza ha svolto in tutta la vicenda delle società industriali, in termini sia competitivi sia conflittuali; J. Mokyr, *I doni di Atena. Le origini storiche dell'economia della conoscenza* (2002), il Mulino, Bologna 2004.
- 19 P. Causarano, *Unire la classe, valorizzare la persona. L'inquadramento unico operai-impiegati e le 150 ore per il diritto allo studio*, «Italia contemporanea», 278, 2015, pp. 224-246.
- 20 B. Trentin, *Da sfruttati a produttori. Lotte operaie e sviluppo capitalistico dal miracolo economico alla crisi*, De Donato, Bari 1977, pp. 288-317; Id., *Autunno Caldo. Il secondo biennio rosso (1968-1969)*, a cura di G. Liguori, Editori Riuniti, Roma 1999, in particolare pp. 12-15, 70-71.
- 21 L. Gallino, A. Baldissera, P. Ceri, *Per una valutazione analitica della qualità del lavoro*, «Quaderni di sociologia», 2-3, 1976, pp. 297-322. Per un approfondimento sulla qualità della vita lavorativa, M. La Rosa (a cura di), *Qualità della vita e qualità del lavoro*, fasc. monogr. «Sociologia del lavoro», 17-18, 1982-1983.
- 22 È un tema che si ritrova prima di tutto a livello aziendale, nei contratti integrativi e soprattutto nei contratti pilota che aprono poi alla diffusione di questo approccio a livello nazionale, di interi settori e di categoria; cfr. le pubblicazioni sindacali sulla contrattazione nazionale e decentrata, a cura del gruppo di studio coordinato da Eugenio Guidi e edite da Esi, Stasind, Seusi ecc. negli anni '70 e poi proseguite con altra impostazione, più scientifica e meno documentaria, negli anni '80 dal Cesos.
- 23 Butera, *La professionalità come forza produttiva* cit., p. 17. Sulla degradazione del lavoro tecnico e burocratico nell'industria, H. Braverman, *Lavoro e capitale monopolistico. La degradazione del lavoro nel XX secolo* (1974), Einaudi, Torino 1978.
- 24 Vigezzi, *La professionnalité comme élément de cohérence* cit., p. 53.
- 25 È una caratteristica notevole della creatività di quegli anni il fatto che la ricerca non accademica abbia contribuito in maniera decisiva allo svecchiamento metodologico e culturale di diverse discipline lavoriste (dalla psicologia e medicina del lavoro alle scienze gestionali e organizzative, dalla sociologia all'economia del lavoro ecc.); F. Butera (a cura di), *Le ricerche "non disciplinari" per la trasformazione del lavoro industriale in Italia (1969-1979)*, fasc. monogr. «Sociologia del lavoro», 10-11, 1980.
- 26 Come già segnalavano, da punti di vista diversi, Vittorio Rieser nel 1962 che parlava di «funzione» e Gino Giugni nel 1963 che parlava di «qualifica soggettiva»; cfr. V. Rieser, *Note sulla classificazione del lavoro*, «Quaderni rossi», 2, 1962, pp. 144-164, e G. Giugni, *Mansioni e qualifiche nel rapporto di lavoro*, Jovene, Napoli 1963.

- 27 F. Butera, *La divisione del lavoro in fabbrica*, Marsilio, Venezia, 1977, in particolare pp. 113-168, 196-197, 213-217.
- 28 G. Friedmann, *Lavoro in frantumi. Specializzazione e tempo libero* (1956), Ediz. Comunità, Milano 1960. Ho preso a prestito il titolo di F. Butera, *I frantumi ricomposti. Struttura e ideologia nel declino del taylorismo in America*, Marsilio, Venezia 1977.
- 29 Butera, *La divisione del lavoro in fabbrica* cit., p. 201.
- 30 Ivi, pp. 241-248.
- 31 Su questo, mi permetto di rinviare alla prima parte del mio P. Causarano, *La professionalità contesa. Cultura del lavoro e conflitto industriale al Nuovo Pignone di Firenze*, Franco Angeli, Milano 2000.
- 32 Questioni emerse fin dai primi anni '70 nella vicenda Italsider e poi Nuovo Pignone e diffuse successivamente; R. Fontana (a cura di), *Professionalità e salario. Dall'inquadramento unico all'appiattimento retributivo*, Esi, Roma 1979, in particolare il saggio di Antonio Lettieri (pp. 49-56), apparso originariamente su «Problemi del socialismo» nel 1970. Sul Nuovo Pignone rimando al mio Causarano, *La professionalità contesa* cit., seconda parte.
- 33 La lingua italiana distingue fra qualificazione e qualifica, segnalando in certa misura anche a fronte delle forme tradizionali di rappresentazione del lavoro industriale l'ambivalenza di attributi fra prestatore e prestazione; la cosa emerge chiaramente nella seminale riflessione di Pierre Naville che – vista l'unicità del francese *qualification* – si vedeva costretto a sviluppare il suo ragionamento distinguendo fra *habilité* soggettiva e *habileté* certificata; P. Naville, *Essai sur la qualification du travail* (1956), Éditions Syllepse, Paris 2012.
- 34 G. Satta, *Sapere e saper fare. Cultura e professionalità viste dal mondo produttivo*, Maggioli, Rimini 1984.
- 35 Di mancata applicazione della «parte dinamica» nella gestione delle nuove forme di inquadramento parla nella sua introduzione Renato Fontana a *Ristrutturazione del lavoro e iniziativa sindacale* cit., pp. 10-16. Cfr. anche R. Segatori, D. Torresini, *La professionalità difficile. Nascita e sviluppo dell'inquadramento unico*, Cedis, Roma 1979.
- 36 M. Nicoli, *Le risorse umane*, Ediesse, Roma 2015.
- 37 B. Trentin, *La città del lavoro. Sinistra e crisi del fordismo* (1997), a cura di I. Ariemma, ed. rivista e ampliata, Firenze U.P., Firenze 2014, p. 15.
- 38 H. Kern, M. Schumann, *La fine della divisione del lavoro? Produzione industriale e razionalizzazione* (1984), Torino, Einaudi 1991; R. Sennett, *L'uomo artigiano* (2008), Feltrinelli, Milano 2008.
- 39 D. Besson, S. Haddaj, *Développer ou recruter les compétences? Les stratégies américaines de gestion des compétences*, Paris, L'Harmattan 1999. Questo passaggio corrisponde all'evoluzione nell'uso produttivo della conoscenza, da quella meramente «replicativa» del fordismo a quella «generativa» del post-fordismo; E. Rullani, *La conoscenza e l'organizzazione. Promesse e minacce dei sistemi incompiuti*, «Rassegna italiana di sociologia», n. 2, 2010, pp. 303-324.
- 40 In «Sociologia del lavoro», 1978, 2, pp. 3-5.
- 41 L. Libertini, *Tecnici impiegati classe operaia. Inquadramento unico e 150 ore*, Roma, Editori Riuniti 1974. Sul tema del rapporto fra professionalità, formazione e tecnologia nel modificarsi delle tecniche produttive e della loro organizzazione, cfr. A. Carbonaro, L. Lelli, L. Visentini (a cura di), *Tecnologia, cultura del lavoro e professionalità*, fascic. monograf. «Sociologia del lavoro», 7, 1979.
- 42 M.P. Camusi, *I sistemi di qualificazione del lavoro: aspetti e problemi dell'esperienza italiana*, «Studi di sociologia», 1, 1983, pp. 55-64.
- 43 A partire da R. Baraldi (a cura di), *Fasce di professionalità. La professionalità come sistema: appunti metodologici e strumenti empirici per una sua descrizione*, Franco Angeli, Milano 1982.
- 44 Paradossalmente il glossario online dell'Isfol ancora oggi però ignora la parola professionalità, essendo forse più facile utilizzare questa categoria empiricamente piut-

- tosto che darne una definizione sintetica. Nel catalogo della collana *Strumenti e ricerche* dell'Isfol in ogni caso si contano almeno quindici titoli contenenti esplicitamente questo lemma dai primi anni '80 a oggi (<http://archivio.isfol.it/Documentazione/Pubblicazioni_Isfol/Strumenti_e_ricerche/index.html>, 10/2017).
- 45 Per inciso è il modello alla base della piattaforma contrattuale Flm del 1972 per l'inquadramento unico, che poi invece si dovrà accontentare di ottenere sette-otto livelli nel 1973.
- 46 M. Stroobants, *Savoir-faire et compétences au travail. Une sociologie de la fabrication des aptitudes*, Éditions de l'Université de Bruxelles, Bruxelles 1993.
- 47 Ad es. in Francia, riflettendo sulle vicende della transizione dagli anni '80 a oggi, si è cercato di recuperare la dimensione collettiva dei gruppi di lavoro, ma già spostata sul piano delle competenze individuali. Si è cercato cioè di individuare il modo con cui esse possano integrarsi in forme di competenza collettiva in funzione del cambiamento organizzativo, senza che poi però ci fosse un effettivo riconoscimento del *surplus* derivante da questa capacità di regolazione collettiva che presupporrebbe un riconoscimento della sua valorizzazione in termini di autonomia non solo del singolo ma anche del gruppo; R. Wittorski, *Analyse du travail et production des compétences collectives*, L'Harmattan, Paris 1997. Non a caso il concetto di professionalità non è sfiorato neppure nell'ultimo R. Wittorski, *Professionnalisation et développement professionnel*, L'Harmattan, Paris 2007.
- 48 M. Tallard, *L'introduction de la notion de compétence dans les grilles de classification: genèse et évolution*, «Sociétés contemporaines», 41-42, 2001, pp. 159-187.
- 49 E. Dugué, *La gestion des compétences: les savoirs dévalués, le pouvoir occulté*, «Sociologie du travail», 3, 1994, pp. 273-292.

La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0

Alberto Cipriani

La rivoluzione digitale è in corso e come già accaduto nella storia ogni volta che si inaugura una nuova fase l'interesse si focalizza sulla tecnologia, come se l'umanità fosse in attesa di un miracoloso set di oggetti magici che prodigiosamente siano in grado di liquidare le ansie e le inquietudini del tempo, finanche offrendo lampi di felicità. Temo che anche questa volta le aspettative andranno deluse, non tanto per le pur notevoli e straordinarie innovazioni di cui potremo certamente beneficiare, ma perché ogni rivoluzione porta con sé aspetti evolutivi positivi come effetti deteriori che solo col tempo impareremo a gestire.

Ovviamente non condivido, per converso, l'approccio di coloro che nei cambiamenti epocali non riescono a scorgere altro che disastri ed effetti angoscianti. Anche se nessuno è in grado di prevedere le conseguenze, è francamente irrealistico immaginare solo problemi e non altresì opportunità. Inoltre la complessità dei fenomeni e l'ampiezza della mappa socio-economica, su cui si svilupperà la cosiddetta Quarta Rivoluzione industriale, è tale da rendere impraticabile qualunque tentativo di semplificazione.

Luci ed ombre. Narrare esperienze di persone che, attraverso la loro genialità e le proficue relazioni con i loro compagni, hanno saputo scorgere oltre l'orizzonte ciò che altri non avevano il coraggio di vedere, ma anche registrare le fatiche del cambiamento e le molte contraddizioni: questo è lo scopo principale del racconto che segue, in un continuo e dialettico rimando tra sperimentazione e sedimentazione, tra teoria e prassi, tra persona e organizzazione, tra lavoro e capitale.

Come ciclicamente avviene nel nostro paese la distanza tra la retorica consumata nei convegni e la realtà visibile nelle pieghe della quotidianità è imbarazzante. Le vicende associate allo sviluppo di Industry 4.0 non fanno eccezione.

Avendo l'opportunità di frequentare vari contesti produttivi posso constatare quanto poco si stia facendo per sviluppare strategie e sistemi in-

novativi. Se da un lato, a partire dal piano Calenda e dai vari interessi per iper-ammortamenti connessi, si produce un gran battage pseudo-virtuale sulle nuove tecnologie abilitanti, dall'altro le imprese, la cui stragrande maggioranza conta meno di dieci addetti, non intercetta minimamente questi temi e continua inesorabilmente a reiterare le cose note.

Il ritardo con la Germania, il Giappone e gli altri paesi protagonisti nel *global competitive game*, è preoccupante, soprattutto se correlato con la triste acclarata certezza che gran parte delle imprese non ha vissuto la Terza Rivoluzione industriale. La carenza di implementazione di sistemi informativi avanzati, ma soprattutto di intelligenza organizzativa evoluta, potrebbe produrre ulteriori disastri.

Tuttavia nel frattempo l'innovazione organizzativa seguita a svilupparsi, nonostante le continue incertezze e le resistenze dei fortini reazionari, e produce forme nuove di partecipazione intelligente che, oltre ad offrire performance crescenti, genera spazi di creatività e un lavoro *capace di dare senso al tempo*, come accadeva ai mastri artigiani nei loro quotidiani e impervi percorsi di sperimentazione.

I. Tecnologia e organizzazione

Antica diatriba mai risolta quella che vorrebbe la prevalenza dell'una sull'altra. Nei casi più interessanti trovano spazio autentico le soluzioni che integrano i due elementi in un prolifico e continuo circolo rigenerativo.

I.1 La deriva tecnologica e la finta innovazione

All'interno dei luoghi produttivi colpisce inesorabilmente l'ampollosa enfasi sui temi dell'innovazione che molto management propone e che trova scarsi riscontri lungo le fasi del processo produttivo.

Nascono come funghi casi di aziende che narrano mirabolanti trasformazioni tecnologiche, con l'introduzione di nuovi e sofisticati macchinari, sistemi IoT, Big Data. Accade che andando a scavare un pochino sotto si scoprono molti specchietti per le allodole che incidono per quote infinitesimali sul *modus operandi* dell'organizzazione aziendale nel suo insieme.

Detto che le operazioni di marketing sono necessarie e talvolta utili, la mia attenzione si concentra comunque sulle trasformazioni reali che sono in divenire e soprattutto su quanto le persone siano state rese protagoniste all'interno di questi processi.

È ancora ahimè troppo scarsa la cultura organizzativa che considera le persone, i lavoratori, un valore per davvero e non solo perché è *trendy* parlare di *cultura della partecipazione* o addirittura di *umanesimo industriale*. E se i processi di innovazione sono innestati su un coinvolgimento autentico delle persone o meno, la differenza sarà abissale. I risultati sono lì a dimostrarlo.

Inserire una 3D printer in un'area del plant, o mettere in rete qualche dato in più rispetto al passato non significa aver realizzato una fabbrica 4.0, ma al massimo un piccolo laboratorio di sperimentazione. Il livello di estensione di nuova tecnologia, e l'utilizzo di più prodotti tecnologici tipici della rivoluzione digitale, sono fattori decisivi per definire un'azienda significativamente innovativa.

Ma c'è di più. Se come spesso si può riscontrare, andando oltre gli slogan, i processi di implementazione sono stati solo *top-down* e non hanno visto il protagonismo attivo ed intelligente delle persone che lavorano (in certo senso gli utilizzatori), sarà difficile consuntivare risultati efficaci e di miglioramento strutturale. «Quanti programmi di proposte esistono in azienda che sono impostati top-down? Tutto ciò è controproducente, il sistema deve generare proposte dal basso (bottom-up) e solo allora funziona»¹.

Addirittura c'è chi immagina clamorosi insuccessi per le aziende che non hanno conosciuto i sistemi *lean*, non hanno vissuto a fondo già i precedenti salti tecnologico-organizzativi e mai sono stati capaci di implementare sistemi efficaci di valorizzazione del sapere operaio.

La struttura di piccole e medie imprese italiane, gestita da meccanismi padronali classici e con impostazione sostanzialmente fordista o al più paternalista, mal si sposa con la Quarta Rivoluzione industriale. Anzi, l'introduzione di nuova tecnologia senza affrontare seriamente i nodi organizzativi e l'ascolto sistematico dei lavoratori può produrre una sorta di certificazione digitalizzata delle molte inefficienze interne che in seguito saranno ancora più difficili da catturare ed eliminare perché stratificate.

Tra l'altro i cambiamenti tecnologici in divenire non sono facilmente spiegabili utilizzando il classico causale che considera ad esempio la tecnologia come forza produttiva.

Sono necessari nuovi approcci teorici per integrare la dimensione tecnologica nel nuovo dibattito sulla globalizzazione, nella lunga tradizione della sociologia organizzativa, e in ordine alla 'sogettivizzazione' del lavoro. Inoltre, le tendenze attuali come la frammentazione del lavoro e la crescente domanda di flessibilità delle condizioni di lavoro, indicano la necessità di pensare ad approcci normativi ed etici nei futuri ambienti di lavoro².

La rivoluzione richiede cambiamenti di paradigma che non sono facili da sviluppare, soprattutto in Italia dove manca un approccio di sistema. Non basterà utilizzare cose nuove in un complesso che resta vecchio, pena la perdita di efficacia e competitività. Serviranno capacità e coraggio per riprogettare utilizzando in modo integrato tutto ciò che le logiche 4.0 mettono a disposizione.

Sarà oltremodo indispensabile costruire una cultura manageriale nuova e aperta, capace di accompagnare i complessi processi in corso. «L'introduzione dei CPS (Cyber Physical System) non comportano solamente un impatto tecnologico, ma il loro sviluppo andrà a sua volta posto ad atten-

ta rivalutazione concettuale del rapporto tra lavoro e tecnologia»³. In ogni caso, per l'ennesima volta, valuteremo a posteriori le esperienze come successi o fiaschi non tanto o solo per l'introduzione del robot collaborativo di ultimo grido, ma per la capacità dei lavoratori e dell'organizzazione di farlo funzionare al meglio: le persone fanno la differenza!

1.2 La competitività è automazione e tecnologia?

Abbiamo già vissuto altri frangenti negli scorsi decenni durante i quali venivano attribuite alle macchine, ai robot, capacità straordinarie e toccasana miracolosi. La *Dark Factory*, così detta perché i robot non necessitano di illuminazione, non è stata solo un esercizio teorico, ma ha avuto concrete applicazioni pratiche.

Certamente l'automazione e la robotizzazione cresceranno ed andranno a sostituire parecchie attività standard, a basso valore aggiunto, e quelle facilmente replicabili. «Persino le aziende cinesi si stanno orientando verso una produzione robotizzata, non soltanto per proteggersi dalla pressione dei salari in aumento, ma anche per evitare le controversie sulle condizioni lavorative che hanno perseguitato Foxconn e Apple negli ultimi anni»⁴. I robot non si stancano e non scioperano, ma hanno per ora costi e limiti importanti, anche quelli collaborativi di nuova generazione.

L'automazione non può prescindere dalle persone. Potrà sostituire molte postazioni a basso valore aggiunto o fortemente standardizzate, ma probabilmente avrà applicazioni integrate con l'attività e l'intelligenza degli umani.

Emblematici sono i nuovi processi di ingegneria, che non hanno più solo caratteristiche tradizionali dalla R&D al plant produttivo, ma prevedono un dialogo continuo tra produzione e progettazione, una sorta di *danza dell'innovazione*. «L'engineering, ma soprattutto il co-engineering è cambiato molto negli ultimi anni, ha prodotto tra l'altro un consistente miglioramento della qualità dei materiali. La preparazione tecnica dei giovani inseriti nei processi gestionali e produttivi fa la differenza»⁵.

Sviluppare insieme il nuovo, con la fabbrica e con il sistema di fornitori. Questa è una leva competitiva *smart* che produce ottimi risultati e accresce la competitività. Molto diverso dalle forme di implementazione di macchinari e sistemi automatici calati dall'alto tipici di un tempo, ma ancora presenti nei modelli manageriali di molte medie imprese italiane.

Le aziende che non hanno ancora compreso l'importanza delle sinergie tra progettazione e produzione, tra top e down, tra fornitori e università sono ahimè la parte più grande dell'intero panorama. «La R&D è solo in mano agli ingegneri mentre molti hanno esperienza e potrebbero offrire molte buone idee»⁶. È davvero incredibile come pezzi di conoscenza che molti operai padroneggiano da anni non vengano presi in considerazione. Succede ancora di peggio: vengono introdotti pseudo-sistemi di suggerimenti, gestiti maldestramente e furbescamente: peggio la toppa del buco.

La tecnologia è importante, ad esempio introduce formidabili congegni di verifica digitale in tempo reale per qualunque fase del processo, dall'avvitatura più banale all'analisi immediata di un apparato telematico. Ma i sistemi organizzativi intelligenti hanno imparato ad utilizzarla bene, valorizzando la sapienza umana e ingegnerizzando i processi di miglioramento in modo molto più raffinato di un tempo. Le imprese che possiedono o stanno sviluppando questo *knowledge* avranno buone chance per competere nel mondo globale, le altre continueranno probabilmente da arrancare, a prescindere dal tasso di automazione introdotto.

Esistono varie modalità di implementazione dei nuovi apparati tecnologici. Si possono comprare nuovi oggetti (tablet, smart phone, smart watch ecc.) e consegnarli alle persone, un piccolo corso per imparare ad utilizzarli ed è fatta. Molto più raffinate ed efficaci invece le tecniche che prevedono un percorso più articolato, che coinvolge le persone, come il *design thinking* sviluppato nell'Università di Stanford ed oggi utilizzato in molti contesti. «Si sono creati dei work team, con team leader degli stabilimenti, rappresentanti dei lavoratori addetti alla linea, manutentori di grande esperienza tecnica e i direttori degli stabilimenti»⁷. Un team interfunzionale dunque, che attraverso un lungo percorso intreccia i vari punti di vista, evidenzia le criticità, individua le soluzioni, implementa l'innovazione. «È molto rilevante la conoscenza approfondita della realtà aziendale, perché è facile intuire come può essere inutile, se non disastrosa, una nuova tecnologia inserita in un'azienda senza averne studiato le caratteristiche essenziali. Una ottima rappresentazione della realtà aziendale la si può ottenere quindi ascoltando e interagendo con gli addetti alla linea e i loro rappresentanti»⁸.

Il coraggio di innovare consiste certamente nella forza di ripensare l'organizzazione oltre che la tecnologia. L'aumento della corresponsabilità di tutti, il livello di partecipazione reale, la capacità di oggettivare gli eventi e prendere le decisioni più efficaci, saranno elementi imprescindibili anche nella fabbrica 4.0. «La nave per seguire la giusta rotta ha bisogno di due timoni, quello manageriale e quello operaio»⁹.

1.3 La digitalizzazione delle attività

Molti lavoratori tendono a pensare che la loro situazione sia del tutto particolare, quasi unica. In effetti è certamente una percezione autentica, che porta a dire «la nostra realtà aziendale è un po' un mondo a sé»¹⁰.

Anche se risulta normale leggere il proprio contesto come molto speciale, a ben vedere le cose non stanno proprio così ed è semplice constatare come gli ambienti organizzati si somiglino alquanto, perché in qualche misura vengono reiterate nel tempo modalità simili, spesso determinate da fattori esterni al contesto aziendale. Tutti osservano e copiano, talvolta anche gli errori.

Uno dei fenomeni che si è prepotentemente sviluppato negli ultimi decenni è il processo di informatizzazione di comunicazioni e procedure.

«L'utilizzo delle email è cresciuto moltissimo negli anni ed ora è una prassi consolidata»¹¹. Le email hanno certamente prodotto una sostanziale riduzione della carta stampata, ma anche spesso generato confusione di informazioni, per la loro grande quantità che rende difficile discernere le cose importanti in mezzo alle decine di messaggi se non chiaramente *spam*. «Le persone inviano mail per qualunque cosa e talvolta diventa un modo per scaricare le proprie responsabilità: ho inviato la mail a tutti coloro potenzialmente coinvolti sul tema e sono a posto!»¹².

I sistemi ERP come ad esempio SAP hanno modificato sostanzialmente il modo di lavorare e le procedure che si sono andate via via implementando hanno prodotto molti cambiamenti, in particolare nelle grandi burocrazie industriali e nelle multinazionali.

In realtà anche di grandi dimensioni continuano a convivere sistemi diversi e a lato delle nuove piattaforme tecnologiche perdura il mantenimento delle vecchie infrastrutture informatiche. Questa commistione tra vecchio e nuovo è un tratto peculiare del nostro sistema infotelematico, ben visibile anche a livello delle infrastrutture. Tra le cause si possono certamente registrare i costi di investimento per introdurre le nuove piattaforme, ma anche la ritrosia endemica a superare meccanismi consolidati che tranquillizzano psicologicamente, ma non è detto siano ancora così efficaci. Tra l'altro questa compresenza di sistemi e linguaggi informatici diversi produce molte inefficienze, anche solo per la difficoltà oggettiva a far dialogare tra loro oggetti che hanno velocità, routine di calcolo e peculiarità tecniche molto diverse.

L'incremento di meccanismi puntuali per il controllo in tempo reale degli step di produzione è evidente. «Hanno messo molti più controlli a livello di sensori. Se avviti un bullone e non si avvita bene viene segnalato dal sistema. Anche i fornitori sono certificati e non hai bisogno di molti controlli di ciò che riceviamo in ingresso»¹³.

Il controllo qualità non è più solamente a fine processo, ma si moltiplicano vari *gate* di verifica nelle singole fasi, molto spesso attraverso sistemi automatici che utilizzano sensori, wifi, IoT. In molte aziende persiste la verifica parallela automatica e dell'uomo, questo perché non sempre il grado di affidabilità delle macchine è tale da garantire gli standard qualitativi richiesti. Ma a tendere aumenterà l'attendibilità delle telecamere, dei sensori o trasduttori e i sistemi di autodiagnosi consentiranno il raggiungimento di step di attendibilità oggi inimmaginabili.

Nelle attività di ricerca e sviluppo

nel periodo tra il 2007 ed il 2017 si è visto affermarsi sempre di più il ruolo previsionale delle prestazioni legato agli strumenti software disponibili in azienda. Si sono create molte opportunità come ottimizzazioni multidisciplinari in grado di raggiungere il miglior compromesso tra diverse prestazioni / discipline o studi del comportamento di accessori che prima richiedevano lunghe sessioni di prove al banco ma, al tempo stesso, sono nate e maturate problematiche legate alla gestione dei centri di calcolo e alla riservatezza dei

dati. Questo tema continuerà ancora a far discutere per consentire da una parte agli operativi di poter lavorare ovunque e con efficienza ma evitare gli attacchi dall'esterno (recentemente molto pericolosi) e la diffusione dei dati non voluta o peggio ancora fraudolenta. I margini per ulteriori digitalizzazioni sono quindi possibili ed anzi possono essere una leva per rendere possibile anche lo smart working¹⁴.

1.4 Il sistema di reti produttive

Le mode condizionano i modelli organizzativi delle imprese e certamente quella dell'outsourcing ha fortemente caratterizzato i decenni passati, fino a consegnare parti importanti del processo, come il controllo qualità o parti del marketing, a fornitori esterni.

La difficoltà a controllare i costi di molti fornitori (soprattutto quelli lontani), così come la stessa qualità dei prodotti in ingresso ha convinto molte aziende a ripensare le logiche di bilanciamento *make or buy*.

Il fenomeno più evidente che si sta manifestando in tutta la sua magniloquenza riguarda il rinnovato rapporto cliente-fornitore e fornitore-fornitore. A fianco dei parametri classici di costo, qualità finale, tempi di consegna emergono meccanismi più raffinati, puntuali e stringenti che volendo sintetizzare in un termine potremmo chiamare affidabilità.

«È richiesto un feed back continuo con il cliente, che vuole sapere in tempo reale lo stato di avanzamento, come se l'azienda fosse la sua»¹⁵. I processi aziendali sono collegati in sequenza e gestiti sempre più da reti sofisticate e sistemi ERP evoluti. Questo approccio di check continuo, dentro e fuori le mura dell'azienda, somiglia alla moltiplicazione dei controlli qualità. Internet of Thing, Big Data, sensorizzazione ed altre tecnologie abilitanti 4.0 andranno ad incrementare tale struttura di intelligenza diffusa e strutturata, che avrà inevitabilmente ripercussioni non solo sotto il profilo produttivo, ma anche sociale e ambientale.

Le reti non sono solo le classiche filiere produttive, ma piuttosto sistemi che generano cambiamenti e benefici di varia natura, soprattutto per le piccole e medie imprese. In una logica di mercato *pull* riconoscere come fattore essenziale il cliente e cercare di porlo al centro dell'attenzione, ma poi non dotarsi di metodologie e strumenti per realizzare tale principio-necessità sarebbe un'enorme contraddizione. Le reti, di varia natura, sono certamente in grado non solo di intercettare le esigenze del cliente, ma di tracciare costantemente il prodotto, e i servizi annessi, sia durante la fase di processo che per tutta la sua durata di vita del prodotto stesso. I sistemi 4.0 offrono straordinarie opportunità e strumenti molto più potenti rispetto al passato.

Condividere la conoscenza rende più forti. «Oggi gli inventori condividono sempre più spesso le proprie innovazioni, senza nessuna tutela brevettuale. È quello che fanno l'open source, Creative Commons e tutte le altre alternative alla protezione tradizionale della proprietà intellettuale.

Perché lo fanno? Perché i creatori sono convinti di ottenere in cambio più di quanto regalano»¹⁶. I network, locali e globali, consentono di comprendere l'innovazione, socializzarla, svilupparla. Molte imprese non sono in grado di valutare autonomamente i fabbisogni tecnologici ed organizzativi di cui necessitano per reggere le sfide future. Mettersi insieme, lavorare secondo logiche sinergiche e *open source* non significa 'tradire' la protezione della propria azienda, come molti ancora pensano. L'idea classica di brevetto potrebbe essere superata nel nuovo paradigma perché «un prodotto che viene creato per addizioni successive in un ambiente di innovazione aperta non ha le stesse tutele legali di un'invenzione brevettata, ma si può tranquillamente affermare che ha maggiori possibilità di diventare un successo commerciale. È probabile che sia stato inventato più rapidamente, più efficacemente e più economicamente di quanto non sarebbe avvenuto se fosse stato creato in segreto»¹⁷.

1.5 Sistemi Deep learning, *additive manufacturing*, esoscheletri

Tra le tecnologie abilitanti e gli apparati ingegneristici di nuova generazione, focalizzo l'attenzione su quelli che, a mio avviso, avranno un impatto di grande rilievo per i lavoratori.

Da qualche decennio si dibatte sugli sviluppi delle forme di intelligenza artificiale, ma gli step più interessanti si stanno registrando solo negli ultimi anni soprattutto grazie ai processi di *deep learning* che, all'interno del contenitore *machine learning*, sembra essere la branca in grado di offrire maggiori risultati e interessanti applicazioni pratiche.

Il salto scientifico tra un *bios*, o un software scritto da umani, che determina l'output in modo lineare e predefinito, e un set enorme di dati forniti in input ad una rete che li elabora secondo logiche booleane e stratificate molto simili a quelle utilizzate dai nostri neuroni, è davvero di portata storica. Siamo ancora ben lontani dall'aver forme di 'coscienza' delle macchine, ma certamente un sistema che impara da sé in modo approfondito e per molti versi imprevedibile è un'innovazione che procurerà effetti inediti.

Siamo ancora nell'ambito del cosiddetto *apprendimento supervisionato*, dunque il livello di autonomia della macchina o della rete non è totale, anche se immenso, perché i dati vengono comunque introdotti da sistemi governati dagli umani. Inoltre il livello di affidabilità di sistemi deep è ancora limitato e in continua evoluzione. «Risolvere i problemi di inversione e di apprendimento su set di dati su larga scala richiede la progettazione di efficienti algoritmi di ottimizzazione su reti con vincoli molto grandi»¹⁸. Serviranno pertanto ancora parecchi esercizi scientifici di fisica statistica e informatica per rendere affidabili processi di calcolo molto complessi e in grado di apprendere da soli, ma intanto per la prima volta nella storia, grazie alle logiche deep learning, il super computer di Google lo scorso anno ha battuto al complicatissimo gioco del GO il campione mondiale sud Coreano Lee

Sedol, primato impensabile per i computer tradizionali come il pur mitico deep blue dell'Ibm che sconfisse il campione Kasparov al gioco degli scacchi.

Macchine, computer, robot, oggetti vari in grado di auto-apprendere e modificare le loro decisioni a prescindere dalla volontà umana. La domanda più volte reiterata su cosa sceglierebbe un sistema self drive car, nel caso in cui svoltando a sinistra si schianterebbe contro un muro e a destra investirebbe un bambino, resta sospesa. Certo è che l'alto livello di flessibilità di queste nuove tecnologie e le potenziali performance associate fanno sognare qualunque multinazionale in numerosi settori merceologici. Quanta altrettanta flessibilità di pensiero e azione sarà richiesta alle persone per interagire con questi sistemi è certamente un tema con cui ci dovremo misurare.

Altrettanto formidabile e in rapida evoluzione è la frontiera della manifattura additiva. Il costo delle stampanti 3D è in discesa, per cui diventerà sempre più conveniente produrre vari oggetti o utensili lungo le fasi lavorative piuttosto che affidarle a fornitori per produrli a lotti utilizzando le tecniche classiche. I vantaggi straordinari di questa nuova tecnologia sono la massima customizzazione, si possono realizzare oggetti unici in tempi molto rapidi, l'elevata qualità e affidabilità, i costi in continua diminuzione.

Altri dispositivi che cambieranno la vita lavorativa in diversi ambiti professionali sono gli esoscheletri, apparati da indossare non solo più per applicazioni mediche o di riabilitazione, ma per compiti lavorativi quotidiani. Esistono sia quelli passivi che attivi e mettono a disposizione la loro 'muscolatura artificiale' per ridurre la fatica umana nella gestione di pesi, forze e movimentazioni. Rilevante in questo caso, come per i robot collaborativi, il tema della sicurezza: secondo le attuali normative non dev'esserci commistione uomo-macchina tant'è che i robot antropomorfi e in generale i macchinari automatici sono attornati da protezioni fisiche o elettroniche che impediscano all'uomo di avvicinarsi. I tedeschi hanno risolto il problema con un accordo sindacale che rivede i criteri di protezione classici alla luce delle nuove tecnologie, in Italia il tema non è allo stato attuale neppure all'ordine del giorno.

Come queste nuove tecnologie cambieranno le esperienze di lavoro per milioni di persone è difficile immaginarlo. Insisto sulla questione a mio avviso cruciale: sarà decisivo il 'come' si procederà all'implementazione. Non si tratta infatti solo di accompagnare i lavoratori nel cambiamento al fine di evitare traumi, ma di valorizzare al meglio la loro esperienza, le loro competenze e innescare percorsi di trasformazione ragionati e condivisi.

2. La partecipazione innovativa e il protagonismo dei lavoratori

2.1 «Ho capito che il lavoro era molto più interessante»

«Il lavoro è anche un'opportunità per poter crescere a livello di conoscenza e cultura personale»¹⁹. Per un operaio di fabbrica collegare lavoro e cultura,

professionalità e conoscenza, manualità e ingegno, può rappresentare un percorso di crescita e soddisfazione di immenso valore. Un lavoro che non è solo merce, ma creatore di significati.

«Tutto ciò è stato possibile solo perché i lavoratori di Pomigliano il cambiamento l'hanno percepito come una necessità all'evidenza dei fatti, ma soprattutto perché è partito dal loro interno, tenendo ben presente che *siamo anche quello che facciamo*. Perciò per i lavoratori la ricerca di eccellenza non è più un'azione sporadica, ma una sana abitudine»²⁰. Un sano protagonismo che genera occasioni di riscatto attraverso il lavoro e le sue ricadute sociali.

Si tratta di un salto culturale che non è intuibile attraverso uno sguardo superficiale.

In primo luogo vi è il sistema del miglioramento continuo basato nella diffusione del know-how di fabbrica a tutti gli operatori e quindi sui suggerimenti dei lavoratori che trainano la crescita di produttività. In secondo luogo vi è il lavoro in team e il ruolo crescente del team leader, che tende a sostituire la gerarchia di basso livello. In terzo luogo è importante la progettazione congiunta di tecnologia e organizzazione, a cui partecipano lavoratori e team leader nelle fasi di avvio del nuovo prodotto. Questi tre aspetti disegnano a nostro avviso un cambio radicale e un nuovo modello, lontano dal fordismo, e più vicino ai modelli dell'organizzazione che apprende. Esso richiede un cambio di cultura sia da parte dei lavoratori che del management²¹.

La crescita di consapevolezza dei lavoratori può consentire un reale arricchimento professionale e dei significati attribuibili alle varie attività lavorative.

Per essere competitivi sul mercato non basta rispondere alle domande del cliente, non basta più produrre prodotti di qualità, ma bisogna ora rendere fruibili al cliente nuovi servizi legati al prodotto e fare in modo che ad una eventuale nuova richiesta del cliente, dove per nuova intendiamo appunto una personalizzazione del prodotto stesso, il sistema produttivo sia in grado di recepire le richieste e offrirglielie nel minor tempo possibile. Una risposta in tempi brevi che sia flessibile alle richieste più varie, fa sì che il sistema produttivo stesso, e quindi la nostra azienda acquisti di credibilità verso il cliente creando una vera e propria fidelizzazione col cliente stesso²².

Non sono considerazioni di un manager intento a disegnare le logiche competitive dell'azienda, ma il pensiero di un operaio che non ha solo compreso a fondo i meccanismi del mercato nel quale il suo lavoro e l'azienda si trovano, è altresì in grado di fornire valore aggiunto di pregio, impensabile per gran parte della classe operaia italiana, semplicemente perché non viene messa in condizioni analoghe. Un alto livello di consapevolezza del contesto è il presupposto per sviluppare dialettiche organizzative *win-win* ed è in sostanza la leva più incisiva per riuscire ad attribuire al lavoro significati molto più ampi ed arricchenti.

2.2 Il riscatto dell'intelligenza operaia

«Attraverso una fase della mia vita dove ho capovolto il mio modo di pensare. Anche per me prima il lamentarsi era la regola. Ora dico basta, perché lamentarsi, voglio mettermi in gioco in prima persona e mettere la mia intelligenza a disposizione»²³. La lamentela, un inutile spreco di energie, quasi un rito perverso che da un lato sembra procurare uno sfogo benefico, dall'altro non può far altro che originare tristezza se non depressione. Una fonte di energia formidabile, come quella di milioni di lavoratori subordinati, che viene sistematicamente sacrificata sull'altare di una rozza idolatria!

Per offrire opportunità di parola ai lavoratori è necessario ridurre il numero e il potere delle fasce intermedie, perché normalmente «le criticità più grosse sono organizzative, troppi passaggi, troppi porta carte. Servirebbe più un filo diretto»²⁴. Una delle cause principali che impedisce il passaggio bottom-up di informazioni e suggerimenti sono proprio i ruoli intermedi di capi e gestori che nelle forme organizzative tradizionali hanno fatto fortuna utilizzando in modo discutibile le dinamiche di piccolo cabotaggio, spesso producendo più inefficienze che buona produttività. La piramide rovesciata utilizzata in molti schemi organizzativi evoluti non vuole certo escludere il ruolo strategico dei ruoli di coordinamento e gestione, ma mettere al centro le persone che lavorano in prima linea, trasformano il prodotto, generano valore e proprio per questo vanno maggiormente ascoltati.

Straordinaria l'esperienza di vari ambienti lavorativi che continuano a generare nuova conoscenza attraverso la raccolta continua di esperienze e proposte. «I lavoratori producono mediamente a persona dai 30 ai 35 suggerimenti di miglioramento l'anno, che possono diventare best practices, standard e addirittura brevetti»²⁵. Ecco questi operai evoluti, in grado di suggerire continuamente idee, somigliano molto ai *makers digitali* che «in un certo senso regalano i bit e vendono gli atomi»²⁶. La differenza è che nel caso delle fabbriche tradizionali gli 'atomi', ovvero gli oggetti o il risultato delle intuizioni, vengono gestiti in modo tendenzialmente tradizionale, non c'è partnership, mancano elementi di governance che possano garantire sul serio la logica win-win. Per converso, nei contesti organizzativi *smart* l'intelligenza dei lavoratori ha finalmente la possibilità di esprimersi in modo fluente mentre un tempo veniva inibita o combattuta in ogni modo: questa è certamente una buona notizia. Ma perché ci sia vero riscatto manca il pilastro imprescindibile della piena dignità che si può acquisire solo attraverso meccanismi di partecipazione effettiva.

Ecco perché il sindacato evoluto potrebbe definire e garantire procedure di misurazione e sistemi premianti in linea con lo sviluppo creativo delle persone e connesse con la competitività. Un sistema fondato su un'equità più vera e competente. E non è vero che *chi sta in fondo resterà escluso*, perché è ampiamente dimostrato che chiunque può avere una buona idea, anche chi viene additato dai più come 'irrecuperabile'. L'organizzazione in-

telligente sa bene che nessuno è più esperto di qualunque attività di chi la pratica quotidianamente e proprio per questo cerca di valorizzare al meglio le abilità di tutti.

«Nell'ultima assemblea con i miei colleghi ho detto che dobbiamo smetterla con le lamentele, non portano da nessuna parte. Se tutti noi ci informassimo di più, fossimo più consapevoli e partecipassi, saremmo molto più forti e incisivi»²⁷. Una consapevolezza collettiva che può crescere e offrire non solo risultati inattesi, ma modificare un paradigma difficile da scardinare e che continua a rigenerarsi, fondato sulla convinzione perversa che qualcuno ha competenze e intelligenza e qualcuno no. Nessuno oserebbe sciocamente pensare che un ingegnere plurilaureato possa paragonarsi ad un operaio con la terza media. Il fatto è che l'ingegnere con tutto il suo curriculum non ha, e non potrà mai avere, un'idea precisa di cosa capiti nella vita quotidiana in quella postazione di lavoro e solo una buona integrazione della sua visione con quella dei vari lavoratori potrà migliorare i risultati in varie direzioni.

Tra l'altro la buona collaborazione, diffusa in molti ambienti lavorativi, tra operai e capi risulta interessante: «ho impostato insieme al mio responsabile una postazione di lavoro per usare bene tutte e due le braccia senza affaticare troppo una spalla sola. In azienda ci sono persone brillanti, ma che non vengono valorizzate. A persone come me piace pensare qualcosa, usare l'estro per fare la differenza»²⁸.

2.3 Il sindacato, soggetto organizzato, si scopre inadeguato

Tra i valori pregnanti che hanno connotato l'esperienza sindacale novecentesca, prendo due parole chiave a mio avviso cruciali: *conflitto* e *salario*.

La *strategia del conflitto*, strada in parte scelta e in parte obbligata, ha prodotto nei decenni risultati eccellenti per il movimento operaio, non solo in ordine all'acquisizione dei diritti, ma anche ai fini della significativa generazione di nuova conoscenza e di forme efficaci di gestione del potere. Ha prodotto anche vari effetti negativi che spesso i lavoratori hanno dovuto subire sulla loro pelle.

Nel contesto produttivo che si avvia verso il 4.0 mi pare si possa considerare questa strategia alquanto improduttiva, non certo perché vengano meno in moltissimi casi le esigenze di confliggere, ma perché molto semplicemente la strategia partecipativa di fatto può generare chances e risultati decisamente più efficaci per le persone che lavorano. Riconoscere palesemente il crescente rapporto di forza a favore del capitale e sognare il risveglio della massa 'per la conquista del fortino' non può produrre altro che frustrazioni. La scelta partecipativa è di fatto più efficace, affascinante ed evoluta.

Lo sanno peraltro molto bene anche le imprese *smart* che implementano meccanismi di partecipazione diretta allo scopo di creare contesti culturali favorevoli per sviluppare buona produttività e qualità attraverso il coinvolgimento delle persone. Interessante vedere come i lavoratori, non solo quelli

della conoscenza, non si trovino così a disagio in questi contesti e non sentano, almeno in grande parte, l'esigenza di sindacalizzarsi.

Ma il sindacato, questo sindacato, cresciuto in quella cultura e ancora molto aggrappato al 'Novecento', può essere in grado di parlare a questi nuovi mondi che caratterizzano il terzo millennio? Probabilmente no. «Il sindacato viene a trovarsi con forme organizzative ereditate da una fase molto diversa, con prerogative negoziali riconosciute e tuttavia deboli per una parte consistente del mondo del lavoro»²⁹.

Infatti spesso i giovani lavoratori, o quelli di ambienti innovativi, non capiscono. C'è un problema di linguaggio, di codici, di approccio. Ma più seriamente si riscontrano nodi di strategia negoziale inefficace e, ancor più critico, un modello sindacale di relazione con l'impresa, i suoi meccanismi di funzionamento e il sistema competitivo, obsoleto o per lo meno troppo statico.

Esistono certamente imprenditori, che gli operatori sindacali nel loro gergo usano battezzare come *banditi*, nei confronti dei quali è difficile pensare a forme di tutela dei lavoratori e di approccio sindacale che non siano di lotta anche aspra. Ma nel caso di imprese innovative che impostano le loro attività provando a valorizzare le persone, serve un sindacato in grado di interloquire alla pari e capace di contribuire fattivamente, perseguendo una logica win-win, valorizzando al meglio l'intelligenza e il contributo dei lavoratori, secondo parametri oggettivi ed equi. Ecco, la ricerca di equità è forse oggi una delle sfide decisive per il sindacalismo del futuro.

'Fare giustizia insieme' in fondo è il significato originario di sindacato e oggi per andare in quella direzione servono capacità e sensibilità un po' più complesse ed articolate di quelle proposte della eccessiva semplificazione dualistica capitale-lavoro. Il sindacato italiano spesso guarda alle esperienze dei colleghi tedeschi o americani lasciando spesso intendere che le ragioni delle differenze tra noi e loro sono attribuibili alla parte imprenditoriale. La difficoltà e il coraggio di proporre un'analisi seria delle cause che impediscono al sindacalismo italico di gestire autorevolmente forme di partecipazione non consentirà di fare molti passi in avanti nella giusta direzione e non servirà granché limitarsi a segnalare le colpe altrui, anche se certamente in molti casi dimostrate.

La storica focalizzazione sul *salario* ha certamente prodotto effetti positivi di tutela delle retribuzioni, con alti e bassi fisiologici, ma evidenti elementi di garanzia, molto più solidi rispetto ad altri contesti anche europei. Il lavoro non è altresì solo salario e il rischio di mercificazione di un'attività umana che ha risvolti psicologici, sociali ed etici ben più ampi, si è sinuosamente introdotto nei gangli produttivi.

I giovani, che spesso vivono esperienze di precariato anche di lungo periodo, sono tendenzialmente molto interessati alla qualità del lavoro, ai significati che possono attribuire ad esso, agli elementi di gratificazione personale e di gruppo che possono ricavarne. Non che venga meno l'aspetto concreto del denaro e della retribuzione, ma in molti casi non è più l'unica priorità e

prendono piede aspetti professionali e relazionali del lavoro che un tempo erano offuscati.

Le forme intelligenti di partecipazione, che consentano alle persone di imparare continuamente cose nuove e le mettano in condizione di poter esprimere la loro creatività, sono apprezzate dai lavoratori. Ricercare e possibilmente vivere esperienze di *benessere organizzativo*, di buone relazioni con i colleghi e con i responsabili, condividere modalità di analisi e soluzione dei problemi, ricevere gratificazioni in modo trasparente e condiviso, probabilmente per molti lavoratori vale più di qualche decina di euro di paga.

È a mio avviso un percorso evolutivo analogo a quello di misurazione della ricchezza di un paese, di una società. «I tempi sono maturi perché il nostro sistema di misurazione *sposti l'enfasi dalla misurazione della produzione economica a quella del benessere delle persone*. La misurazione del benessere, inoltre, dovrebbe essere inserita in un contesto di sostenibilità»³⁰. Considerare le varie dimensioni che sono in gioco nei rapporti di lavoro, come nella vita in generale, sarà determinante per un sindacato intenzionato a proporre soluzioni di rappresentanza evoluta e a candidarsi come stakeholder autorevole.

Collegare lavoro e risultati, misurare in modo coerente ed equo, occuparsi seriamente della produttività anche «agganciando ad essa parte delle retribuzioni per costringere le aziende ad innovare e a non considerare le persone delle macchine»³¹, sono sfide innovative e concrete per recuperare spazi di protagonismo e potere da parte dei lavoratori e dei loro rappresentanti.

I sistemi *lean* avanzati sono caratterizzati da interventi preventivi e predittivi, mentre l'azione sindacale tende a restare di tipo reattivo. È un disallineamento che non funziona, due sistemi che vanno a velocità diverse e utilizzano meccanismi cognitivi troppo distanti tra loro. Ritengo peraltro si senta l'urgenza di un sindacato intelligente in grado di interagire con l'innovazione portando valore aggiunto proprio ed originale, anticipando gli eventi invece che giocare di rimessa. E non funzionerà l'uso di qualche fondo di magazzino preso da esperienze internazionali come accadeva con l'emulazione dei telefilm americani un tempo. Servirà maggior coraggio e spirito innovativo. Il modo di esaminare l'azienda di rappresentanti sindacali e sindacalisti può rivelarsi molto interessante, forse anche più dell'osservazione affidata ad un auditor o consulente esterni. Proprio l'approccio partecipativo con una sana dose di critica può rivelarsi utile per le persone e favorevolmente stuzzicante per i sistemi aziendali.

Riuscire ad entrare in questi meccanismi organizzativi e gestionali per il sindacato significa spostarsi da un criterio semplificatorio e di massa, ad uno più qualitativo ed oggettivo. Urgono forme di valorizzazione dell'intelligenza dei lavoratori anche da parte del sindacato stesso. L'orientamento tipico nel condurre la relazione con i lavoratori, e spesso anche con i delegati, di stampo classicamente fordista: *ti spiego io come va il mondo* si rivela profondamente inadeguato e fuori tempo. Chiedere alle aziende di valorizzare

i lavoratori e non porsi lo stesso obiettivo come organizzazioni sindacali è una contraddizione fin troppo evidente che non può trovare giustificazione alcuna. La contrattazione stessa non è sufficiente a rispondere alla sfida e servirebbe, per l'appunto, una strategia cooperativa efficace che sia in grado di librarsi nell'aria e sperimentare nuove vie, ossigenando e rivitalizzando le tristi e asfittiche stanze delle associazioni di rappresentanza usate per gli incontri negoziali.

L'innovazione per il sindacato potrà forse trovare stimoli lungimiranti da strategie *top*, ma molte più chance di sviluppo concreto si vedranno fiorire in periferia nelle pieghe, vivaci e già in divenire, di svecchiate relazioni in azienda e nei territori che prima o poi tracceranno scie evolutive finora inimmaginabili.

Resterà fondamentale l'azione sindacale anche in futuro, sia attraverso la contrattazione che la partecipazione, per tentare di mettere ancora una volta un freno alle derive fortemente inique di molto capitalismo. Ma il sindacato potrà anche sviluppare nuove strategie di rappresentanza del lavoro che facciano sentire le persone meno sole e appartenenti ad un gruppo, ad una comunità. La distanza enorme tra le retribuzioni e i bonus dei manager e quelli dei lavoratori richiede interventi e risposte che solo il sindacato, con tutte le sue difficoltà, sarà in grado di offrire.

2.4 La partecipazione organizzativa e sostanziale

La nostra Costituzione «riconosce il diritto dei lavoratori a collaborare, nei modi e nei limiti stabiliti dalle leggi, alla gestione delle aziende»³² e collega tale diritto all'elevazione economica e sociale, introducendo un principio affascinante e altisonante. E perfino un'intelligenza dottrinale di portata storica, che sembrerebbe in qualche modo attenta a queste riflessioni, riteneva che «per aumentare la produzione bisogna far partecipare ad essa coloro che finora ne furono esclusi, creare un interesse, una volontà, una coscienza produttiva insomma»³³.

Il problema è che tra le affermazioni di principio e le esperienze effettive nel nostro paese si registra uno scarto immenso. Servirebbe davvero un cambiamento culturale spinto da esperienze sul campo, mentre rari sono gli esempi di partecipazione strategica e pochi quelli di natura organizzativa, soprattutto se ci soffermiamo sulle forme strutturate e formalmente costituite.

Esistono profili e pratiche partecipative gestite nel rapporto diretto con i lavoratori che producono effetti estremamente positivi, in alcuni casi nella direzione auspicata dalla carta costituzionale. Abbiamo peraltro esempi di partecipazione previsti contrattualmente, nei quali il sindacato e soprattutto i rappresentanti in azienda agiscono un ruolo di gestione congiunta almeno di alcune parti della vita aziendale.

Il nodo evidente delle varie esperienze italiane sta nell'efficacia di queste varie esperienze, sia in ordine al buon funzionamento dei vari organismi o

meccanismi, che nella reale capacità di rendere le persone partecipi dei vari processi. Eppure mai come oggi si avverte la necessità di investire sostanzialmente sulle relazioni con i lavoratori, ancor più in ordine allo sviluppo del lavoro 4.0. Come si può pensare alla necessaria crescita di competenze e attitudini organizzative delle persone senza creare luoghi e pratiche per la partecipazione effettiva e concreta? Come si può immaginare un modello di relazioni, anche di natura sindacale, che tenga insieme competitività e benessere, efficienza e sostenibilità, persone e tecnologia, senza una sana e creativa spinta cooperativa?

Le forme *fake* di coinvolgimento che molte aziende propinano vantandosi di essere *smart* non sono certo la strada ideale, rischiano di produrre più guasti che risultati. Così come gli impianti partecipativi burocratici sviluppati dai contratti aziendali o negli organismi paritetici si presentano spesso scollegati con la quotidianità della vita in fabbrica da risultare un prezzo da pagare al 'sistema' più che un luogo di autentico sviluppo innovativo di e verifica delle attività.

Risulta determinante la fiducia che si instaura o meno nell'ambiente lavorativo tra i vari soggetti e ruoli. «La fiducia nei confronti del proprio management e l'appartenenza portano a prendere in considerazione non solo gli elementi necessari a svolgere bene il proprio lavoro, ma a mettere in pratica comportamenti che aggiungono valore all'organizzazione in sé»³⁴. Difficile immaginare un impianto partecipativo se viene a mancare l'ingrediente fondamentale della fiducia, che va continuamente ricostruita e confermata nei fatti più che nelle intenzioni.

La partecipazione organizzativa e sostanziale necessita di impegno costante e misurabile, in un movimento circolare continuo che, un po' come dovrebbe accadere nella dinamica progettazione-produzione, rigenera le idee e crea buone pratiche. Un circolo virtuoso né strano né impossibile, più simile ad una gestione di responsabilità e potere fondati sul servizio fattivo alla collettività, più che sulla bramosia di entrare a tutti i costi nella *stanza dei bottoni*. Una proposta che ben si coniuga con un'idea alta ed evoluta di libertà, perché al fine «libertà non è il coro di un moscone o uno spazio libero, libertà è partecipazione»³⁵.

È evidente che i percorsi di interazione intelligente nelle aziende richiedono la presenza di manager illuminati e generosi. Troppi dirigenti sono invece focalizzati su interessi personali o sulla difesa del proprio orticello e «se ti preoccupi solo del tuo reparto, del tuo budget e delle tue risorse, non potrai mai costruire una comunità»³⁶. Un'azienda partecipativa può somigliare molto a una comunità di persone, con ruoli e compiti diversi, dove i manager sono chiamati a prendere decisioni dopo un duro lavoro di preparazione, ma sono anche capaci di costruire relazioni efficaci e pratiche inclusive perseguendo il bene comune almeno quanto il profit.

In alcune aziende, piccole, medie e grandi, stiamo testando forme evolute di partecipazione, che assegnano ai lavoratori un ruolo di protagonismo

e proattività molto accentuati. I rappresentanti sindacali vengono considerati insieme ai manager tanto nella fase di progettazione che di verifica continua. Si utilizzano metodologie innovative adeguate e sistemi di misurazione oggettivi. Il livello di coscienza generale cresce e risulta molto più difficile, per chiunque, truccare le carte o far finta di non vedere. Passare da un sistema di relazioni, anche sindacali, fondato spesso sulla finzione o su un gioco irresponsabile di entrambe le parti, per andare verso un modello di miglioramento continuo, che stimoli e premi il knowledge delle persone e faccia sentire tutti e ciascuno a casa propria! Non è un sogno strampalato, ma una strategia concreta e possibile che è già in corso di sperimentazione.

2.5 La fabbrica, comunità di pratiche complesse

La competizione tra le persone nei luoghi di lavoro è una costante che continua a imperversare anche nelle realtà *smart*. Sebbene il team working sia sempre più in auge nei sistemi aziendali complessi, permangono meccanismi di confronto continuo tra le performance individuali di ciascuno. Tali pratiche non sono di per sé deteriori, perché possono generare stimoli e sviluppare creatività. Ma ciò che non dovrebbe mai fare un'organizzazione intelligente è mettere le persone l'una contro l'altra, trappola nella quale è decisamente facile cadere.

Mi hanno premiata come miglior performance e messa in bacheca perché ho fatto il record di produttività. Assolutamente non usuale per un rappresentante sindacale. Si rischia però in questo modo di generare una competizione malsana, mentre ciascuno dev'essere messo in grado di fare la produzione correttamente, altrimenti si produce secondo una sorta di cottimo. Ho spiegato all'azienda che quel risultato non è solo mio, ma frutto di un lavoro di squadra. Risolvere le problematiche dei lavoratori, metterli in grado di lavorare nelle condizioni base di temperatura e corretto lay-out genera automaticamente un miglioramento nel rendimento e nella qualità³⁷.

La collaborazione tra lavoratori, con ruoli simili o con livelli di responsabilità anche molto diversi, è un elemento determinante ai fini del buon funzionamento organizzativo. Troppe sono le occasioni in cui si sentono emergere le classiche lamentele che attribuiscono, di default, la colpa ad altri. Così come usuali si manifestano ancora incredibili screzi infantili dettati da invidie o rancori personali, che producono sprechi e inefficienze a danno di tutta l'organizzazione e in definitiva anche alle singole persone.

Come tenere insieme l'estro e la creatività di ciascuno, con il necessario focus sugli aspetti comuni è una sfida importante da sempre, decisiva nel tempo di Industry 4.0.

«Mi hanno assegnato un posto di lavoro, ma senza dirmi cosa devo fare con una certa precisione e un certo metodo. Qui devi imparare cercando di

rubare il lavoro a quelli più anziani. Ma io ho comunque delle mie idee su come dovrebbe essere svolto quel lavoro»³⁸.

Le aziende competitive adottano sistemi di sviluppo e creazione di buone pratiche *world wide*. Non solo è importante condividere nel proprio team o nella propria fabbrica, ma tra più fabbriche che sono per un verso colleghi, per l'altro competitor. Una sfida non semplice, ma necessaria e a ben pensarci perfino ovvia, se si vuole seriamente far funzionare bene le cose e valorizzare le persone. Nascondere la polvere sotto il tappeto e custodire gelosamente le informazioni non porta molto lontano, la condivisione di buone pratiche e la valorizzazione del know how di ciascuno sono indispensabili per affrontare il cambiamento evitando di subirlo.

2.6 Demolizione del conformismo e critical thinking

Abbiamo sempre fatto così! È la classica frase che caratterizza gli ambienti lavorativi, soprattutto quelli con un grave peso di abitudini sulle spalle sedimentato negli anni. Intendiamoci, l'esperienza certificata attraverso prassi e comportamenti replicati è un grande valore, offre una solidità di risposte e un livello di standardizzazione che è determinante per qualunque realtà strutturata, soprattutto per alcuni tipi di prodotto. Ma la velocità dei mutamenti che caratterizza questo inizio di terzo millennio non consente a nessuno di dormire sonni tranquilli e ripetere come un disco rotto quel desueto refrain.

Il problema di introdurre tecnologie di industria 4.0 nelle fabbriche è simile a quello dell'ubriaco e del lampione formalizzato da Kaplan. Non è solo questione di introdurre nuove tecnologie, ma anche nuovi modi di pensare e di organizzare processi di produzione, modelli di business, nuove competenze dei lavoratori. Il rischio peggiore è quello di *digitalizzare* processi di produzione e logiche gestionali vecchie (uguale stai attaccato al lampione) o ancor peggio sbagliate. Le aziende per andare fuori dalla zona illuminata hanno bisogno di sviluppare relazioni con università e inoltre fare in modo che il manufacturing e la ricerca e sviluppo si parlino e si capiscano³⁹.

Combattere il conformismo organizzativo si rivela necessario, perché difendere pratiche obsolete senza interrogarsi su come poter migliorare può provocare gravi conseguenze, fino all'esclusione dal mercato. Interventi adeguati e diffusi di formazione continua e soprattutto *learn by doing* sono essenziali.

«Ad ogni nuovo step di avanzamento venivano stampate quattro copie di un report, delle quali tre sarebbero state cestinate di lì a poco. Chiesi perché tale inutile spreco e mi fu risposto di fare il mio lavoro e non pensare ad altro, la macchina era impostata in tal modo da sempre e andava bene così!»⁴⁰

Inspienza fatta sistema. Pare incredibile e perfino sciocco, ma in realtà in tutti i luoghi di lavoro piccoli, medi e grandi, questo tipo di esperienza è terribilmente diffuso. La chimerica illusione di poter ottenere stabilità

di processo e placare le ansie collettive attraverso soluzioni oggettivamente insensate è purtroppo molto presente nelle aziende. I comportamenti sedimentati nel tempo sono difficili da scardinare, mentre sarebbe necessario un continuo lavoro di demolizione delle cattive pratiche e contemporaneamente la generazione di altre buone, soprattutto dando ossigeno alla genialità frizzante delle persone, anche accogliendo approcci critici che possono offrire talvolta soluzioni efficaci.

Le aziende *smart* sviluppano questa capacità di mantenere inalterato lo standard e contemporaneamente cercare il suo superamento per migliorare qualità e produttività. È ricca la storia di esempi che mettono in evidenza tale dinamica di evoluzione di prodotto e processo. La novità di questo tempo è la velocità dei cambiamenti, che richiede, come suggerisce Calvino in *Lezioni americane*, di sviluppare la rapidità come un pilastro su cui poggiare il proprio modello organizzativo. Un'organizzazione improntata sulla pesantezza della propria storia, sulle decantate consuetudini e che poggia su una gravità esagerata, difficilmente avrà la possibilità di pensare e agire lestamente. Mentre «il discorrere è come il correre» diceva già Galileo⁴¹ e questa abilità organizzativa che potremmo esplicitare come agilità nei movimenti, economia delle pratiche e creatività del pensiero, può divenire uno stile, un programma manageriale, una lezione di vita. Perfino gli imprevisi, in questa logica, possono rivelarsi opportunità più che calamità.

2.7 Polivalenza, rotazione e lavoro in team

La creazione del *team working* con a capo il team leader, probabilmente è la più importante innovazione del Wcm. Tale successo è anche di portata storica, si è difatti ribaltata l'idea rivoluzionaria del fordismo che aveva rotto tradizioni millenarie di lavoro familiare e in comunità. Con il sistema dei team si fa un passo avanti nel futuro, ma anche uno indietro nel passato, è come se la gente tornasse a lavorare in famiglia. A Pomigliano con l'applicazione del team working sono esplosi i suggerimenti, anche perché all'interno del team esiste la job rotation dei lavoratori sulle postazioni, aumentando le conoscenze e la polivalenza verso tutte le postazioni⁴².

Il fatto è che le aziende capaci di comprendere, ma soprattutto attuare questo paradigma, sono poche. La tendenza a perseverare con forme di divisione del lavoro fordiste produce certamente meno ansie manageriali, ma rischia di mettere continuamente in crisi le performance produttive, visto il livello di flessibilità e qualità richiesto dai clienti. Tra l'altro per molte attività manuali occupare la stessa postazione per lungo tempo non può che produrre seri danni alla salute delle persone. «Non c'è molta rotazione e se stai sempre nella stessa postazione per anni, con gli avvitatori il tunnel carpale arriva, anche perché abbiamo ancora quelli ad aria compressa⁴³».

Difficile trovare imprese, anche multinazionali avanzate, che sono state capaci di implementare gran parte delle innovazioni che l'intelligenza

organizzativa ha proposto negli ultimi decenni. Ancor più arduo individuare le cause di questo fenomeno: pigrizia manageriale, impostazione padronale gerarchica o al più paternalista, tentativi spot che vengono abortiti ai primi scogli. Una cosa è certa, i lavoratori sono tendenzialmente i più duttili e disponibili a sperimentare innovazioni, quindi le resistenze al cambiamento, contrariamente a quanto molti pensano, appartengono maggiormente al top dell'azienda e forse ancor più all'azione reazionaria del middle management.

3. Le persone apprezzano serietà ed equità

Non è vero che 'il mondo è dei furbi' o, per lo meno, chi crede nel tipo di furbizia che vince ingiustamente a scapito di altri non troverà mai il favore del mondo. Le persone in realtà, e in larga parte, apprezzano molto di più la serietà; e i furbi, di vario tipo, non avranno vita facile neanche nel lavoro 4.0.

Le persone in sostanza continueranno a giocare da protagonisti, il problema è se si affermeranno meccanismi organizzativi fondati davvero sull'equità. È una sensibilità che molti giovani sentono come valore supremo, nello sforzo di tenere insieme giustizia e merito, efficienza e dignità. Molto lontana dall'idea egualitaria di qualche decennio fa, ma anche dalle spinte iper-individualiste che producono insistentemente 'sommersi e salvati'.

Una sana dialettica, a tratti anche conflittuale, che tenga coerentemente correlate la dimensione individuale e quella collettiva, i diritti di fondo da garantire a tutti con l'esigenza di premiare chi seriamente ed equamente lo merita. Una sfida interessante, anche per il sindacato e le relazioni industriali 4.0.

3.1 Il valore della persona nel sistema competitivo

La competizione globale necessita davvero del riconoscimento del primato della persona. Nessun cinismo di vecchia o nuova impronta potrà vincere o prevalere, anche se ogni giorno scorrendo le notizie sui social sembrerebbe confermato il contrario. La persona in un contesto comune, in un gruppo, in una dimensione collettiva. Esiste un problema di identità comunitaria a cui, tra l'altro, il sindacato deve provare a dare nuova linfa, utilizzando anche una buona dose di creatività, cercando modalità forse inedite.

In quest'ottica anche gli accordi sindacali possono divenire strumenti importanti per affermare la centralità della partecipazione dei lavoratori come asse portante per superare le crisi e migliorare la produttività. In una realtà medio-grande del nord Italia è stato concordato che «ogni area aziendale sarà rappresentata da un teamwork composto da lavoratori non capi reparto e presieduto dalla sola Direzione generale»⁴⁴.

Interessante notare che si definisce in modo perentorio l'esclusione dei capi reparto dai team, ma non certo perché non saranno importanti, quanto

piuttosto per ricorrere alla necessità del massimo di veridicità ed oggettività delle informazioni, evitando filtri 'interessati'.

Inoltre i rappresentanti dei lavoratori dei vari reparti sono stati eletti dai lavoratori stessi, evidentemente non più in questo caso secondo i criteri classici con cui si eleggono i RSU, ma guardando alle competenze tecniche utili per svolgere quel ruolo al meglio, oltre che a spiccate capacità di leadership.

«Noi abbiamo una gran voglia di riscatto, di risolvere i nostri problemi e vivere in un'azienda che si possa definire davvero tale, capace di acquisire nuove commesse e far terminare la cassa integrazione. Sarà possibile se tutti saranno messi nelle condizioni di lavorare bene e se le distanze, anche fisiche, tra officina e uffici saranno accorciate»⁴⁵. Migliorare i rapporti, confrontarsi per cercare le migliori soluzioni, investire sulle persone, sulla loro proattività. Spesso il timore da parte di chi guida i processi di confrontarsi con le persone è un grande segnale di debolezza che sarebbe bene affrontare senza tentennamenti, mentre troppe volte si continua grossolanamente ad andare avanti come cavalli con il paraocchi. Mentre il segreto per trovare le giuste soluzioni sta nei dettagli. «Ho sempre lavorato in qualità ed ho imparato che la differenza la fanno i dettagli, se curi i dettagli potrai arrivare al successo, ma non potrai farlo da solo, avrai sempre bisogno degli altri»⁴⁶.

La persona e le persone, in un continuo rimando tra individualità e collettività. Un'azienda non riuscirà ad avere eccellente produttività e qualità senza il valore delle persone.

Valorizzare più la presenza umana all'interno degli stabilimenti e non quella meccanica. I macchinari ci sono, ma chi li fa andare avanti e li fa produrre sono comunque gli operatori. L'operatore soddisfatto è sempre presente al lavoro, non si assenta mai. L'operatore soddisfatto si sveglia la mattina d'inverno per fare il primo turno e ha bisogno di mettere i piedi a terra contento del lavoro che fa. Potrà così dire a suo figlio: guarda studia perché è importante, ma ti auguro di fare lo stesso lavoro che faccio io⁴⁷.

3.2 Le buone idee non vanno mai perdute

Come fa l'organizzazione intelligente a capire se un'idea è buona o meno? Misura i risultati. La questione determinante è quali risultati misura e come. Certamente la naturale propensione delle organizzazioni ad abbattere i costi improduttivi spinge le stesse a porre l'accento sui *saving*, ovvero i risparmi che si possono ricavare dai miglioramenti di efficienza.

Modificare il flusso di smussatura degli ingranaggi, piuttosto che scoprire un nuovo materiale che migliora con tasso di affidabilità superiore e prezzo inferiore, può generare migliaia di euro di risparmio annui, che in una realtà media rappresentano un valore non residuale. Ma le idee dei lavoratori sono in grado di trasformare attività e lavorazioni, fino a far considerare conveniente riprogettare tratti della fabbrica. Se un operaio manutentore si interroga sulla ragione che ha portato fior di ingegneri a climatizzare

un intero *rack* contenente vari componenti elettronici di cui solo una parte termosensibili; se l'operaio immagina la ri-progettazione di quei circuiti contenendo in una scatola molto più piccola i componenti delicati, accade che genererà un risparmio di milioni di euro annui, in seguito all'estensione di questa sagace idea a tutti i plant della multinazionale sparsi per il mondo. La domanda spontanea è: perché un'azienda sana dovrebbe inibire la generazione di tali buone idee?

Rinunciare ai suggerimenti delle persone e ai potenziali miglioramenti rischia di far perpetuare gli errori che nel frattempo si consolideranno sempre più, fino a venir considerati fisiologici!

È evidente quanto sia indispensabile un sistema ingegnoso e articolato per identificare e implementare le buone idee, senza peraltro mortificare le altre. I benefici economici che possono venire dai risparmi la fanno certamente da padrone, ma a questo proposito è utile verificare con cura e nel tempo l'efficacia delle buone idee. Concentrarsi solo sui risparmi nel breve periodo, prassi talvolta adottata da molti manager che devono mettere subito in luce i loro risultati personali, potrebbe rivelarsi soluzione infausta nel medio-lungo periodo e restituire danni sgradevoli con interessi annessi.

La rivoluzione 4.0 non risolverà magicamente tali dinamiche anzi, assegnando come già detto alla tecnologia una sorta di potere taumaturgico, potrebbe aumentare il grado di incertezza. La velocità di calcolo dei nuovi sistemi è tale per cui potrà accadere che non ci si accorga di molti errori, se non in una fase successiva quando sarà ormai troppo tardi. Così come è evidente a tutti il livello di parziale affidabilità di circuiti e componenti elettronici, che sono soggetti a guasti, imprecisioni, ma soprattutto falsi disturbi tutt'altro che semplici da diagnosticare.

3.3 Lo stress che benedici e quello che ti opprime

Le attività più faticose sono in rapida diminuzione. Molta fatica fisica è stata affidata alle macchine e ai robot. Il carico biomeccanico, i pesi e le forze, la movimentazione dei carichi, restano temi molto importanti da misurare accuratamente per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori nel lungo termine. Ma certamente a fronte di una diminuzione delle problematiche di natura fisica sono in aumento quelle di carattere psicologico. «Sotto l'aspetto fisico credo sia migliorato molto, la cosa è ben visibile. Ma sotto l'aspetto dello stress molta gente si lamenta»⁴⁸. Il carico cognitivo richiesto alle persone aumenta ed il livello di attenzione, all'interno di task tendenzialmente più complessi, cresce inesorabilmente.

La forte focalizzazione sull'abbattimento degli sprechi e «la riduzione delle attività a non valore aggiunto è vissuta da molti come taglio dei tempi e come più stressante»⁴⁹. La competitività si gioca su vari fattori e quando il sistema spinge verso la ricerca spasmodica della *qualità al primo colpo* «il risultato può essere talvolta un aumento dello stress, dovuto

al fatto che si riduce la «porosità» del tempo e l'impegno di intelligenza richiesto alle persone»⁵⁰.

Molti lavoratori 'benedicono' questo tipo di stress e accolgono volentieri lo scambio tra lo stesso e la fatica fisica di prima che spesso faceva tornare a casa con la schiena rotta. «I nuovi servomezzi sono collegati in rete e le problematiche vengono immediatamente individuate. Meno fatica, meno errori, meno ansia»⁵¹.

Tuttavia non deve essere sottovalutato questo tema sollevato dai lavoratori stessi a partire da una sua migliore e corretta misurazione. Le check list utilizzate dalle aziende per misurare lo *stress lavoro correlato* lasciano molto perplessi, sia per i criteri utilizzati ai fini della valutazione, che per le modalità di somministrazione ai lavoratori. Osservando vari ambienti lavorativi si può facilmente constatare l'enorme scarto tra le risultanze delle valutazioni formali riportate sui documenti di valutazione rischi e la percezione che le persone manifestano nell'informalità. Detto che non si può certo procedere per sensazioni emotive sarebbe comunque necessario un salto di qualità e un approccio decisamente più serio alla materia, utilizzando anche professionalità, come psicologi ed esperti di dinamiche relazionali, che sostengano veri percorsi di miglioramento.

3.4 Il benessere delle persone è decisivo

Come dice l'etimologia della parola, ben-essere, richiama l'essere e non tanto l'aver. Stare bene con se stessi e con gli altri. Mentre nel contesto economico, della contrattazione sindacale, anche nei meccanismi di incentivazione istituzionale, sembra si tratti di fornire più cose alle persone, dare opportunità più ampie e convenienti, soprattutto sotto il profilo economico. Ma l'approccio economicista non potrà mai rispondere all'insopprimibile desiderio delle persone di raggiungere il loro potenziale personale nella società, sotto il profilo emotivo, mentale, fisico, sociale e finanche spirituale.

Il benessere delle persone è un valore in sé e realizza anche risultati qualitativamente superiori. Una comunità che si pone l'obiettivo non solo di far lavorare bene le proprie persone, ma di farle sentire bene sarà vincente. Ovviamente bisogna intendersi su come si possa declinare efficacemente e concretamente tale principio, evitando di enunciarlo nei codici etici, come fanno varie imprese, per contraddirsi un minuto dopo nelle onde vorticosi della quotidianità. Benessere organizzativo non è neppure la condizione di inettitudine in cui si trovano molte lavoratrici e lavoratori in aziende, per lo più grandi con ampie tutele, che pur beneficiando di garanzie di ogni tipo vivono le giornate a ciondolare in un continuo ricircolo tra ira e depressione. Meglio un po' di sano stress che essere considerati fantasmi! Le imprese, i sistemi organizzativi che banalizzano tali dinamiche commettono un grave errore non privo di conseguenze.

Tenere insieme benessere delle persone e competitività dell'impresa può essere una sfida per questo millennio appena iniziato? Generare spazi di autentica valorizzazione delle persone nei percorsi professionali può fornire risposte migliori sul versante delle performance? Offrire un contesto dove le relazioni efficaci tra i vari soggetti vengono davvero considerate una priorità può produrre qualcosa di buono per il sistema e addirittura per l'umanità?

L'esperienza dei FAB LAB, nata in Usa e sviluppatasi largamente in Europa, e più in generale le nuove forme organizzate degli *artigiani digitali*, sembrano essere guidate da criteri inediti. Una linea innovativa che «non costituisce necessariamente una strategia di massimizzazione del profitto. È più corretto considerarla una strategia di massimizzazione del *significato*»⁵². Anderson si spinge addirittura a definirla *economia della felicità*, cogliendo evidentemente nelle maglie intrinseche tratti di senso e stimoli raffinati difficilmente riscontrabili nelle sinuosità organizzative delle imprese tradizionali.

Il livello di condivisione delle informazioni, la scelta di mettere insieme le intuizioni, superando le invidie da cortile tipicamente umane, non è un fenomeno ritenuto necessario solo da giovani brillanti della new economy. «La comunicazione non funziona granché, bisogna spesso rubare le informazioni. La mia responsabile è eccellente e se non sai fare una cosa te la spiega, ma non tutte sono così. Le relazioni oggi nel mio lavoro sono fondamentali, decisive, è un lavoro che non puoi fare da solo e la collaborazione, il confronto continuo con i colleghi è indispensabile»⁵³. Ci sono tratti organizzativi che tagliano trasversalmente i mondi del lavoro che solo apparentemente appaiono così lontani.

Davvero si tratta probabilmente della riscoperta di pratiche antiche. Le organizzazioni che saranno capaci di sviluppare un segreto vecchio come il mondo, ovvero creare le condizioni per spronare l'intelligenza e la creatività delle persone facendole lavorare insieme, guarderanno l'orizzonte con una ragionevole dose di fiducia. Per quanto il 3D printing rivoluzionerà i nostri mondi produttivi e i network info-telematici condizioneranno il profondo delle nostre menti, sarà sempre o ancor più decisivo creare sani e gioiosi contesti di lavoro per le persone.

Saper introdurre modalità relazionali positive, utilizzare il gioco come strumento organizzativo per aumentare la fantasia, ripensare i processi valorizzando le competenze delle persone ed evitando i trucchi maldestri da clan imbroglione, introdurre buone pratiche per far crescere oneste relazioni tra le persone, incoraggiare occasioni di informalità, condivisione persino a tratti affettiva. I fordisti storcendo il naso la battezzeranno retorica inutile, ma gli innovatori coraggiosi sapranno trovare nuova linfa per un ambiente migliore, sperando e operando perché il lavoro 4.0 sia tale.

Il sindacato e i rappresentanti dei lavoratori potranno avere un ruolo estremamente significativo se sapranno re-interpretare gli antichi valori

nei contesti lavorativi attuali in forme efficaci. Sostenere le persone non solo individualmente, ma provando a costruire mondi sociali che facciano riscoprire il gusto della relazione per ottenere qualcosa di buono e tracciare insieme sentieri di futuro, una missione che resta affascinante quanto giusta e impegnativa.

Note

- 1 Intervista a S. Ketter (Chief Manufacturing FCA) nel libro *Le persone e la fabbrica*, Guerini e Associati, Milano 2016, p.139.
- 2 A. Moniz, ITAS-Karlsruhe Institute of Technology (KIT) Stuttgart, Relazione al *3rd European Technology Assesment Conference*, May 2017, Cork University, Ireland,
- 3 *Ibidem*.
- 4 C. Anderson, *Makers: per una nuova rivoluzione industriale*, Rizzoli, Milano 2013.
- 5 Filippo Quaranta, tecnico media azienda nord Italia.
- 6 Sabrina Alberti, operaia media azienda centro Italia.
- 7 M. Coccoli, *Industria 4.0: il caso Comau*, Tesi di laurea Università di Brescia, 2017.
- 8 *Ibidem*.
- 9 Carlo De Simone, operaio grande azienda sud Italia.
- 10 Patrizia Merlino, impiegata grande azienda nord Italia.
- 11 *Ibidem*.
- 12 Gabriella Giannone, impiegata grande azienda nord Italia.
- 13 Sabrina, cit.
- 14 Marco, progettista R&D grande azienda.
- 15 Massimiliano, direttore produzione media azienda nord Italia.
- 16 Anderson, *Makers: per una nuova rivoluzione industriale*, cit.
- 17 *Ibidem*.
- 18 R. Zecchina, *Lars Onsager Prize: optimization and learning algorithms from theory of disordered systems*, APS March meeting 2016, abstract.
- 19 Vittorio Verrascina, operaio grande azienda sud Italia.
- 20 Carlo, cit.
- 21 L. Campagna, A. Cipriani, L. Erlicher, P. Neirotti, L. Pero, *Le persone e la fabbrica*, Guerini Next, Milano 2015.
- 22 Carlo, cit.
- 23 Giuseppe Percoco, operaio piccola azienda nord Italia.
- 24 Enrico, operaio media azienda nord Italia.
- 25 Carlo, cit.
- 26 Anderson, *Makers: per una nuova rivoluzione industriale*, cit.
- 27 Giuseppe, cit.
- 28 Sabrina, cit.
- 29 B. Manghi, *Le trasformazioni del contesto. Cambiamento e conferme nel lavoro italiano*, CNEL, 2009.
- 30 J.E. Stiglitz, A. Sen, J.P. Fitoussi, *La misura sbagliata delle nostre vite*, Rizzoli, Milano 2010.
- 31 Filippo, cit.
- 32 Art. 46 Costituzione della Repubblica italiana.
- 33 A. Gramsci, *L'Ordine nuovo*, I (35), 24-31 gennaio 1920.
- 34 R. Zuffo, *Le persone e la fabbrica*, Guerini e Associati, Milano 2016.
- 35 G. Gaber, *La libertà*, 1972.
- 36 V. Molinaro, *Il contratto di leadership*, Guerini next, Milano 2016.
- 37 Giusi Di Leonardo, operaia media azienda sud Italia.
- 38 Emilio, operaio media azienda sud Italia.
- 39 P. Neirotti, Relazione a Seminario FIM-CISL Torino e Canavese su Industry 4.0.
- 40 Patrizia, cit.
- 41 I. Calvino, *Lezioni americane*, Garzanti, Milano 1988.
- 42 Carlo, cit.
- 43 Sabrina, cit.
- 44 Accordo sindacale in Prandelli SpA Brescia firmato da Fim, Fiom e relative RSU.
- 45 Giuseppe, cit
- 46 *Ibidem*.
- 47 Giusi, cit.

48 Pasquale, operaio grande azienda sud Italia.

49 Campagna, Cipriani, Erlicher, Neirotti, Pero, *Le persone e la fabbrica*, cit.

50 *Ibidem*.

51 Cristian, operaio grande azienda nord Italia.

52 Anderson, *Makers: per una nuova rivoluzione industriale*, cit.

53 Patrizia, cit.

L'economia delle piattaforme: trend tecnologici e trasformazioni del lavoro

Diego Ciulli

La progressiva digitalizzazione dell'economia – secondo alcuni la Quarta Rivoluzione industriale – sta portando a significativi mutamenti nel mondo del lavoro, e molti dei contributi di questo volume affrontano con competenza i numerosi aspetti di questa trasformazione. Il mio contributo mira a descrivere le trasformazioni tecnologiche alla base di Industry 4.0, per contribuire a comprendere il loro impatto sull'organizzazione d'impresa e quindi sulla trasformazione del lavoro.

Se usciamo dalla sequenza numerica delle rivoluzioni industriali e guardiamo alla sostanza, Industry 4.0 nella sua accezione più ampia può essere definita come l'economia di Internet, un cambio di paradigma tecnologico che sta modificando ogni aspetto dell'attività economica. Secondo Vint Cerf, considerato uno dei padri del web, nei prossimi decenni Internet sarà come l'elettricità – una tecnologia che è presente in ogni nostra attività, al punto da sembrare del tutto normale.

D'altronde, Internet rappresenta già oggi una delle principali infrastrutture dell'attività economica, ed è l'abilitatore diretto o indiretto di praticamente tutte le tecnologie che comunemente vengono considerate alla base di Industry 4.0.

Eppure, l'utilizzo di Internet da parte del tessuto economico, in Italia, ancora stenta a decollare. Nel Digital Economy and Society Index, un indicatore attraverso il quale la Commissione Europea ogni anno misura il livello di digitalizzazione dell'economia e della società dei 28 Stati membri, l'Italia occupa un poco lusinghiero 25° posto¹; proprio lo scarso livello di digitalizzazione delle imprese contribuisce in modo determinante a questo risultato. Una fetta rilevante del tessuto produttivo italiano, e in particolar modo le imprese medie e piccole, non ha compreso l'innovazione, non ha investito in macchinari né in capitale umano, e quindi rischia di trovarsi in difficoltà di fronte ai cambiamenti.

La buona notizia, per un paese come il nostro, è che la transizione verso l'economia di Internet è appena iniziata, quindi c'è ancora grande spazio per colmare il ritardo e non restare indietro. Le tecnologie digitali sono tutt'altro che diffuse completamente: anche l'economia che le utilizza più intensamente, gli Stati Uniti, impiegano oggi solo il 18%² del proprio 'potenziale digitale' – inteso come l'ipotetica adozione, in ogni settore economico, delle tecnologie digitali già utilizzate nei settori più innovativi. L'Italia utilizza solo il 10%. In definitiva, anche nei paesi più avanzati il potenziale digitale è per ora colto soltanto da una frazione del tessuto economico relativamente piccola, e l'innovazione tecnologica può rappresentare una straordinaria leva di crescita per l'economia italiana.

Non si tratta di immaginare scenari fantascientifici. Il modo migliore per capire come saranno le imprese e il lavoro nei prossimi decenni è guardare come operano oggi i settori più innovativi, quelli che già oggi utilizzano il loro 'potenziale digitale', e immaginare come tecnologie simili possano essere applicate a qualsiasi impresa.

Uno degli aspetti più interessanti, infatti, dell'economia di Internet è che le innovazioni tecnologiche tendono rapidamente ad essere disponibili per tutti, attraverso piattaforme aperte. Le piattaforme permettono anche alle imprese che non hanno al proprio interno capitali e competenze tecniche per sviluppare tecnologie proprie di poterle utilizzare, come un servizio. È grazie alle piattaforme che Internet è per tutti.

Le piattaforme digitali abilitano a mio avviso 3 grandi trend, che definiscono i principali elementi di discontinuità di Industry 4.0 rispetto al passato, e di cui è necessario tenere conto per comprendere le trasformazioni del lavoro.

I. Il mondo è più vicino

Il primo trend attiene alla dimensione del mercato. Prima del web, la grande maggioranza delle imprese viveva in una dimensione essenzialmente locale. L'apertura economica degli ultimi decenni ha certo reso più semplice per alcune imprese delocalizzare o esportare, ma le attività internazionali erano comunque una prerogativa solo delle imprese più strutturate, e i consumatori di fatto avevano accesso solo al mercato locale.

Internet ha ribaltato questa prospettiva: l'impatto più evidente della sua diffusione è la possibilità di accedere a informazioni, fare acquisti o comunicare con persone in qualsiasi parte del mondo. Le piattaforme tecnologiche, da quelle pubblicitarie a quelle per il commercio elettronico, stanno rendendo sempre più semplice per le imprese accedere ai mercati internazionali, e la tecnologia sta aiutando a rimuovere alcune delle ultime barriere rimaste. Ad esempio, sappiamo bene che uno dei vincoli ai rapporti con gli altri – siano essi di carattere economico, o sociale – sta nella lingua. La difficoltà di comunicare rappresenta un freno alle relazioni, e per questo ormai da tem-

po ci si è concentrati sulla traduzione automatica, che usa modelli statistici per tradurre i testi – con risultati finora tutt'altro che ottimali. Negli ultimi mesi, però, c'è stato un netto miglioramento della tecnologia di traduzione, grazie all'utilizzo delle reti neurali – che usano un contesto più ampio per aiutarsi a scegliere la traduzione più attinente e la perfezionano per ottenere un risultato più simile alla parlata di un essere umano.

Ecco, la semplificazione delle piattaforme per il commercio elettronico, la diffusione massiccia di strumenti di comunicazione e di promozione online e il miglioramento della traduzione automatica rappresentano innovazioni del tutto distinte ed autonome. Ma che insieme a molte altre – dalla riduzione dei costi di trasporto fino alla diffusione della stampa 3D – contribuiranno nei prossimi anni a ridefinire i mercati di riferimento per le imprese. Si tratta di una trasformazione ancora nella sua fase iniziale: in un contesto come quello dell'Unione Europea – nel quale da decenni le limitazioni alla circolazione di persone, capitali e merci sono state cancellate e quindi non ci sono impedimenti di altra natura – solo il 10% delle Pmi vende online al di fuori dei confini nazionali³. Ma si tratta di un cambiamento che potrebbe modificare in profondità le nostre economie.

Un sistema economico come quello italiano, per sua natura orientato alle esportazioni ma caratterizzato da una rete di piccole e medie imprese che non riuscivano a superare le barriere d'ingresso ai mercati internazionali, può trarne importanti benefici. Nei prossimi anni, qualsiasi impresa potrà essere una piccola multinazionale, in grado di offrire i propri beni e servizi potenzialmente in tutto il mondo; guardando al mondo come mercato di riferimento sarà possibile tornare a scommettere su un modello economico fondato sulla qualità – del prodotto e del lavoro – piuttosto che sulla compressione dei costi. Ma ovviamente non è un esito scontato. L'apertura dei mercati porta inevitabilmente a un aumento della concorrenza, e quindi al rischio di perdere quote di mercato. Per questo accelerare sulla digitalizzazione non è solamente un modo per creare crescita e occupazione, rappresenta anche – e forse soprattutto – una scelta essenziale per evitare di restare indietro.

2. La *data driven innovation*

Il secondo grande trend è la diffusione della cosiddetta *data driven innovation* – la capacità di creare valore ed innovazione dai dati. Si tratta di un fenomeno molto più recente rispetto a quello di apertura dei mercati trattato sopra, e che allo stesso modo non è appannaggio delle grandi aziende, ma al contrario rappresenta un'opportunità soprattutto per le aziende di medie dimensioni che possono, attraverso un uso sapiente dei dati, ottenere enormi vantaggi in termini di efficienza e di efficacia.

Da sempre, la capacità di analizzare dati è una chiave essenziale per la gestione dell'impresa e per l'aumento di produttività, ma anche in quest'am-

bito stiamo assistendo ad un interessante fenomeno di convergenza abilitato da piattaforme digitali.

Le tecnologie rendono più semplice raccogliere dati: ogni transazione digitale ne genera e, soprattutto, è possibile far sì che ogni operazione possa essere collegata a un piccolo computer – quindi generare dei dati. L'abbattimento dei costi di questi dispositivi – dai sensori per i macchinari industriali ai lettori di codici a barre, fino ai registratori di cassa – permette praticamente a qualsiasi organizzazione di farlo – e quindi di raccogliere dati sempre più raffinati sul funzionamento dell'attività economica.

Raccogliere dati non è sufficiente – e in sé non ha alcun valore. Fino a poco tempo fa era estremamente costoso archiviare grandi quantità di dati, ed ancora più costoso elaborarli. Per farlo, era necessario dotarsi di un'infrastruttura ICT adeguata, con importanti investimenti che solo le grandi organizzazioni potevano permettersi. Oggi, la diffusione del *cloud computing* fa sì, invece, che l'infrastruttura tecnologica sia di fatto un servizio, acquistabile sulla rete e solo alla necessità. Ciascuna azienda, in ciascun momento, può avere a disposizione la stessa potenza di calcolo di cui dispongono le grandi piattaforme tecnologiche, e usare solo quella che le è necessaria e solo per il tempo che le occorre. È come se, in una fabbrica novecentesca, fosse stato possibile affittare in tempo reale i macchinari per la produzione, utilizzandoli – e pagandoli – solo per il tempo e per la potenza che sono necessari.

Quindi, sempre più dati sono disponibili per qualsiasi impresa, e sempre più è possibile accedere a infrastruttura di archiviazione e potenza di calcolo a basso costo. Ma una terza innovazione rende la *data driven innovation* uno strumento per tutti: gli strumenti di analisi dei dati stanno diventando open source - ovvero accessibili e modificabili da chiunque. Di recente, anche gli strumenti di Google per il *machine learning* sono stati resi open source, permettendo a ricercatori e imprese di utilizzare liberamente questa tecnologia⁴.

Insomma, di fatto non esistono più barriere tecnologiche all'ingresso, e qualsiasi organizzazione, istituzione, scuola, può essere *data driven* – a patto che si doti delle competenze e dei lavoratori per farlo. Si tratta di una trasformazione importante, che sempre di più attraverserà l'intero sistema economico e che avrà come primo effetto un aumento dell'efficienza – quindi della produttività.

La possibilità di spostare l'archiviazione di dati – e i software per gestirli – dai server o i computer dei singoli uffici alla 'nuvola' ha anche il potenziale di ridefinire gli spazi e i modi di lavoro – in particolare nel settore dei servizi, della pubblica amministrazione, e per tutti quei lavoratori che svolgono attività dematerializzate.

Per questi lavoratori, infatti, lo spazio fisico di lavoro diventa sempre meno rilevante – è sufficiente una connessione a Internet per ritrovare tutti i propri strumenti e svolgere la propria attività. Lavorare su piattaforme cloud permette inoltre livelli di collaborazione tra lavoratori dislocati in fabbriche, uffici e continenti diversi semplicemente impensabili prima.

È sufficiente pensare a come può cambiare il modo in cui un gruppo di lavoro scrive un documento. Prima di Internet, era pressoché inevitabile per quel gruppo essere nella stessa stanza. Nel mondo che conosciamo – o che conoscevamo fino a pochissimi anni fa – la presenza fisica aveva già perso di importanza, e la collaborazione si fondava su continui scambi del documento in posta elettronica, con un accavallarsi di versioni – ognuna aggiornata con il contributo di ciascun membro del gruppo, e con sempre il rischio di non lavorare su quella più aggiornata. Oggi è possibile semplicemente creare il documento nel cloud. Ogni membro del gruppo di lavoro può accedere e modificare il testo e tutti gli altri, in tempo reale, possono vedere le modifiche. In sostanza, non esisteranno varie versioni del documento, ma un unico testo su cui tutti possono lavorare contemporaneamente.

È evidente che l'esempio di un documento di testo è fin troppo semplice – ma aiuta bene a capire come cambia l'organizzazione del lavoro e quella dell'impresa. Perché vale esattamente lo stesso meccanismo se il frutto del lavoro di gruppo deve essere la progettazione di un nuovo grattacielo, l'analisi di una sequenza di DNA, o la scrittura di un algoritmo che fa funzionare un robot. In sostanza, attraverso le piattaforme digitali è possibile collaborare senza vincoli di spazio.

Infine, ed è forse l'elemento di più immediato impatto, le piattaforme in cloud permettono di superare il problema dei silos organizzativi e di favorire l'accesso alle informazioni all'interno delle organizzazioni. Se le informazioni non sono chiuse nei singoli dispositivi – e nei singoli dipartimenti – possono con facilità essere condivise ed utilizzate all'interno dell'impresa, abbattendo i tempi – quindi i costi – di ricerca ed aumentando l'efficienza e la trasparenza dell'organizzazione aziendale.

3. Un mondo di oggetti connessi

L'ultimo trend tecnologico che voglio trattare è la compenetrazione tra internet e oggetti. Si tratta di un'innovazione presente ormai in tutte le nostre vite, ma che nei prossimi anni tenderà ad avere un impatto sempre più profondo sul nostro sistema economico e quindi sull'organizzazione del lavoro.

È un trend che abbiamo in tasca. Ciascuno di noi ha uno smartphone – molti ne hanno più di uno. Se guardiamo agli ultimi dieci anni, gli smartphone rappresentano con ogni probabilità l'invenzione che più è entrata nelle nostre vite quotidiane. Eppure, fino a soli 10 anni fa si trattava di una costosa rarità, soltanto pochi potevano permettersene uno.

Come è stato possibile passare, in soli dieci anni, da non esistere a quasi 5 miliardi di utenti? L'invenzione degli smartphone è il risultato di una convergenza tra varie tecnologie – dagli schermi touch alle reti mobili a banda larga. Ma la loro diffusione di massa è forse frutto di una scelta importante: quella di lasciare che Android, un sistema operativo per dispositivi mobili – il software che trasforma un telefono in uno smartphone – fosse gratuito e open source.

In questo modo si è permesso a chiunque fosse in grado di produrre un telefono, anche al più piccolo produttore, di avere a disposizione il software gratuitamente, anziché dover comprare o sviluppare costosi sistemi operativi mobili. Dieci anni dopo, gli smartphone oggi sono in vendita a prezzi notevolmente bassi – a partire da soli 45 euro – e sono diventati molto più accessibili per molte più persone. Oggi ci sono oltre 24mila dispositivi, di oltre 1300 marchi, che utilizzano il sistema operativo open source.

Questo esempio è importante per almeno due ordini di motivi. Il primo è che la diffusione degli smartphone ha, di fatto, creato una nuova categoria di lavoratori, gli sviluppatori di app. Si tratta di un settore del tutto nuovo, che grazie al proprio ecosistema di imprese e servizi ha prodotto, secondo i dati diffusi dalla Commissione Europea, 17,5 miliardi di euro in appena 5 anni, e che potrebbe impiegare 4,8 milioni di persone in Europa entro il 2018⁵. L'introduzione di piattaforme aperte in un contesto che fino ad allora era chiuso ha creato concorrenza e nuovi servizi, creando nuovo lavoro.

Credo che una cosa simile possa avvenire in moltissimi altri settori – e che nei prossimi decenni proprio la capacità di creare cose che prima non esistevano sarà alla base della creazione di lavoro. La trasformazione vissuta dai telefoni è paradigmatica, ed è facile immaginare che nei prossimi anni la regola sarà quella degli oggetti – beni durevoli, ma anche beni di consumo e macchinari industriali – *smart* e connessi. Già oggi lo sono gli orologi, le auto, le TV e molto altro. Se, come nell'esempio ricordato, si affermeranno modelli aperti, sarà più rapida la diffusione di questi dispositivi e maggiore la ricchezza portata all'intero ecosistema, dai produttori, ai lavoratori, consumatori.

L'affermazione di un modello aperto è di particolare rilevanza per un paese come l'Italia, perché sempre più gli oggetti che sono al centro della nostra forza manifatturiera, dai settori della moda a quelli della casa, avranno un 'cuore' tecnologico. Così come avvenuto con i cellulari, la diffusione di oggetti connessi aprirà un problema sempre più forte di frammentazione, e tenderanno a definirsi e a coesistere due diversi modelli: da un lato l'integrazione verticale tra hardware e software – un modello efficiente ma possibile solo in presenza di grandi operatori, che hanno a disposizione risorse e competenze per eccellere tanto nell'elaborazione di software proprietari quanto nella produzione manifatturiera; dall'altro i modelli aperti, nei quali il produttore degli oggetti è distinto – e solo partner – di chi mette a disposizione il software, magari secondo un modello open source. Non esiste una superiorità intrinseca di un modello sull'altro, ed è del tutto plausibile che entrambi coesisteranno in diversi settori. Ma è altrettanto chiaro che l'affermazione di un modello piuttosto che un altro tenderà a modificare la filiera produttiva, la distribuzione della ricchezza tra i paesi e la geografia del lavoro.

Un modello aperto significa, di fatto, che non è necessario saper creare sia i dispositivi – siano essi orologi, auto o macchinari – che il loro cuore digitale per poter stare sul mercato. Le piattaforme aperte potranno per-

mettere anche ai produttori più piccoli, che non sono in grado di sviluppare autonomamente il proprio software, e che magari hanno una grande tradizione manifatturiera, di entrare da protagonisti nell'internet degli oggetti. È esattamente il caso dell'economia italiana – che con la sua rete di Pmi manifatturiere può essere al centro di un modello di Industry 4.0 fondato su partnership strategiche tra sistema manifatturiero e piattaforme digitali.

4. Effetto concorrenza ed effetto produttività

L'emergere delle piattaforme tecnologiche, con i tre trend discussi, provoca due effetti nel sistema economico e nel mondo del lavoro: un effetto concorrenza e un effetto produttività.

L'effetto concorrenza si verifica perché, in ultima istanza:

- i) le piattaforme permettono alle imprese di utilizzare la tecnologia senza doverla sviluppare, limitando le barriere all'ingresso;
- ii) le piattaforme tendono a superare le frammentazioni geografiche dei mercati, quindi ad aprirli.

Sono esempi di effetto concorrenza la già citata possibilità di operare sui mercati internazionali senza dover aprire una sede fisica, o il mercato delle app e degli smartphone, così come lo sono molti dei servizi della cosiddetta *sharing economy*, dalle app per trovare un passaggio alle piattaforme per offrire un alloggio. Le conseguenze di questa dinamica sono molteplici, alcune senza dubbio positive ed altre più critiche – e alcuni dei contributi a questo volume le trattano diffusamente. Ma il dato di fatto è che l'economia delle piattaforme tende ad accrescere la concorrenza, e che non è possibile pensare al lavoro 4.0 senza tenere conto di questa dinamica.

Il secondo effetto macro dell'economia delle piattaforme è l'effetto produttività.

Il dibattito scientifico sull'impatto della prima fase di digitalizzazione dell'economia è ancora aperto: la produttività ha persino fatto registrare una flessione, portando a mettere in discussione l'idea stessa che le nuove tecnologie possano avere un impatto positivo. Ma l'analisi empirica porta piuttosto a pensare che i cali macro siano imputabili ad una difficoltà di registrare questi aumenti, oltre che all'ancora basso livello complessivo di digitalizzazione. Il già citato Digital Intensity Index mostra infatti che, andando ad analizzare i diversi settori, si nota una certa correlazione tra aumenti di digitalizzazione e crescita della produttività. Per quei lavori nei quali sono cruciali l'attività di ricerca e quella di comunicazione, gli aumenti di produttività stimati sono già nell'ordine del 20/25%⁶, proprio grazie al contributo di motori di ricerca e social network, e secondo una recente analisi la diffusione dell'intelligenza artificiale potrebbe aumentare la produttività del lavoro in modo estremamente significativo entro il 2035 – fino al 40% in alcuni settori ed alcuni paesi, di circa il 12% in media in Italia⁷.

La diffusione delle piattaforme digitali, e in particolare quelle relative alla *data driven innovation*, nei diversi settori economici porteranno aumenti della produttività estremamente significativi.

La combinazione dei due effetti è di particolare rilevanza per la riflessione al centro di questo volume – l’impatto della trasformazione tecnologica sul lavoro e le sfide per governarla. Infatti, l’effetto concorrenza di fatto esclude ogni tentazione neo-luddista: cercare di frenare l’adozione della tecnologia avrebbe con ogni probabilità l’unico effetto – tanto per le singole imprese che per i sistemi economici nazionali – di perdere competitività e di essere sopravanzati da competitor più innovativi. Al contempo, l’effetto produttività può rappresentare un importante alleato per creare crescita e occupazione. Citando il Premio Nobel Paul Krugman: «Productivity isn’t everything, but in the long run it is almost everything. A country’s ability to improve its standard of living over time depends almost entirely on its ability to raise its output per worker».

Sono ben noti gli effetti distributivi degli aumenti di produttività, e la tendenza negli ultimi decenni a una divaricazione tra questi e la crescita dei salari, e sono in campo numerose proposte per risolvere questo problema. Resta il fatto che nelle nostre società, di fatto, aumentare la produttività rappresenta l’unico modo per costruire crescita sostenibile.

Ecco perché, in definitiva, scommettere sull’innovazione è probabilmente l’unico modo per creare lavoro. Non è un caso se, proprio negli anni più duri della crisi, le Pmi attive online hanno sofferto meno ed assunto di più rispetto alle imprese simili che non utilizzavano le piattaforme digitali⁸.

5. La centralità della formazione

Il lavoro creato dall’economia delle piattaforme, però, è spesso molto diverso da quello offerto sul mercato del lavoro. L’Europa oggi si trova nello strano paradosso di avere tassi di disoccupazione significativi e, allo stesso tempo, di avere fino a 750000 posti di lavoro⁹ che rischiano di restare scoperti a causa della carenza di competenze digitali.

La sfida per tenere insieme crescita economica, creazione di lavoro e lavoro di qualità sta tutta nella riconversione del capitale umano, a partire dal tema della formazione. Sostenere e aiutare quanti più cittadini europei possibile ad acquisire competenze digitali vitali è una parte fondamentale del futuro.

Lo si fa, certo, investendo di più sull’innovazione della nostra scuola. Ma puntare sulle competenze solo di chi oggi è nella scuola o nell’università non è sufficiente per cogliere la portata della sfida. È necessario anche superare l’idea che quella dell’apprendimento è una fase della vita e costruire un vero sistema di formazione continua, che consente di formare e riformare il capitale umano già attivo, le persone che già oggi sono inserite nel mondo del lavoro – non solo nei periodi di disoccupazione.

L'innovazione sarà una costante degli anni in cui viviamo, e per permettere che tutti ne traggano beneficio è necessario che la popolazione tutta sia al passo col cambiamento.

Anche qui, le piattaforme tecnologiche possono aiutare. Sono sempre di più le organizzazioni – dal MIT a Google – che mettono a disposizione online, gratuitamente, contenuti formativi per permettere alle persone di tenere il passo della trasformazione tecnologica. Rafforzare la disponibilità di queste opportunità formative, e spingere i lavoratori ad utilizzarle, sarà una delle sfide più importanti dei prossimi anni.

In conclusione, oltre che sulle macchine è necessario investire sulle persone, condividere una visione, stare vicino a chi vuole scommettere sul cambiamento ed aiutare chi non lo comprende a trovare la propria strada. Senza cadere in una sorta di determinismo tecnologico – non esistono conseguenze naturali delle trasformazioni tecnologiche – e sentendo invece la responsabilità di impegnarci per far sì che le opportunità che la nostra epoca ci offre siano opportunità per tutti.

Note

- 1 Commissione Europea, *Digital economy and society index*, 2017.
- 2 J. Bughin, E. Hazan, E. Labaye, J. Manyika, P. Dahlström, S. Ramaswamy, C. Cochin de Billy, *Digital Europe: realizing the continent's potential*, MGI, 2016.
- 3 Commissione Europea, *Digital economy and society index*, 2017.
- 4 C. Metz, *Google just open sourced Tensorflow, its artificial intelligence engine*, «Wired», 2015.
- 5 M. Mulligan, D. Card, *Sizing the EU app economy*, Gigaom Research, 2014.
- 6 M. Chui, J. Manyika, J. Bughin, R. Dobbs, C. Roxburgh, H. Sarrazin, G. Sands, M. Westergren, *The social economy: unlocking value and productivity through social technologies*, MGI, 2012.
- 7 M. Purdy, P. Doherty, *Why artificial intelligence is the future of growth*, Accenture, 2016.
- 8 A. Faraldi, M. Tardito, M. Vos, *Fattore Internet*, BCG, 2011.
- 9 EU Commission, *Digital Skills and jobs coalition*, 2016.

Capacitare l'innovazione.

La formatività dell'agire generativo

Massimiliano Costa

I. Le competenze per innovare

Lo sviluppo di Industry 4.0¹ è oggi supportata da una nuova tecnologia abilitante (*key enabling technology*) in grado di potenziare lo sviluppo della IOT (Internet of Things), dei sistemi *Machine-to-Machine* (M2M)², dell'Industrial Internet, aumentando la connessione e l'interdipendenza non solo tra i lavoratori e tra questi e la rete, ma anche tra le stesse macchine³. La presenza di macchinari che fanno ricorso a forme di intelligenza artificiale, permette di implementare processi decisionali fluidi, connessi e caratterizzati da algoritmi automatici di apprendimento⁴. Tali trasformazioni creano un contesto lavorativo caratterizzato da *digital ubiquity*⁵ e dalla presenza delle *discovery skills*⁶ che consentono la combinazione creativa e generativa di più domini conoscitivi attraverso:

- a) *questioning*, ovvero l'abilità di porsi sempre una serie di domande sfidanti per lo *status quo* e per avere una migliore comprensione del presente e del futuro, poiché contengono il potenziale necessario a coltivare idee creative;
- b) *observing*, ovvero la capacità di osservare del mondo circostante al fine di capire cosa va, cosa non va, andando a capire come la gente, in ambienti diversi, è riuscita a risolvere un dato problema, trovando a volte soluzioni superiori di quelle già esistenti;
- c) *networking*, ovvero la capacità di estendere il proprio sapere attraverso l'incontro con persone di differenti *background* con i quali cercare e testare concetti e idee nuove. Il principio *del networking* generativo consiste così nel costruire un ponte tra differenti aree del sapere, attraverso l'interazione con qualcuno con il quale tipicamente non si interagisce;
- d) *Experimenting*, ovvero la capacità di sperimentare nuove idee nei contesti di interazione locale: oltre alla creazione di semplici prototipi si spe-

- rimentano la combinazione di risorse diverse che possano condurre a nuove idee;
- e) *Associating* che rappresenta la abilità cognitiva utile a sintetizzare i nuovi *input* ricevuti: *l'associational thinking* consente la libera associazione cosciente e spontanea di idee e immagini mentali che generano opzioni creative alla base dei processi di innovazione.

Le organizzazioni che mettono in azione queste competenze apprendono e modificano il proprio sapere pratico generando nuovi significati e nuovi linguaggi per l'innovazione⁷. Costruire organizzazioni 'intelligenti' per la transizione verso l'Industry 4.0 implica così il doversi interrogare sulle modalità per favorire i processi di apprendimento organizzativo e di innovazione del sapere pratico capace di trasformazione consapevole e riflessiva della componente immaginativa, del sapere pratico proprio messo in azione dai lavoratori.

Non si tratta più di 'estrarre' come nel passato la conoscenza dai singoli individui, ma, al contrario, valorizzare la conoscenza come talento creativo e realizzativo degli individui che ne sono portatori; così come non si tratta solo di costruire sistemi informatici che possano distribuire la conoscenza, ma di costruire, modificare e innovare reti di relazione tra gli attori per consentire alla conoscenza di ricombinarsi, innovarsi, diffondersi⁸.

La valorizzazione del capitale formativo aziendale ha spinto così molte realtà organizzative a far nascere le Corporate Academy⁹ definite come un organismo educativo concepito come strumento strategicamente utile a far sì che un'organizzazione raggiunga la propria missione conducendo attività che coltivino l'apprendimento, la conoscenza e la comunicazione di tutti coloro che – interni o meno all'impresa – contribuiscono direttamente al successo aziendale¹⁰.

Nella programmazione formativa diventerà strategico, pertanto, formare i lavoratori ad essere capaci di soggettività e giudizio per rispondere alla complessità grazie al costante connubio tra pratica e apprendimento, tra acquisizione di costrutti e concetti, loro messa in opera e riflessione sugli esiti dell'azione¹¹. Il valore aziendale è così espressione non tanto della tecnologia esistente ma della capacità di proporre un vero e proprio *design thinking aziendale*¹² orientato all'innovazione e calibrato sul talento e il capitale formativo aziendale: esso consentirà di incorporare nelle modalità didattiche esperienziali un approccio orientato a rendere i lavoratori più autonomi, capaci di trovare soluzioni originali attraverso la collaborazione e mettere in valore la dimensione emotiva e l'empatia per progettare prodotti, processi e contesti di lavoro¹³.

2. Pensiero computazionale e competenza digitale

Nell'Industry 4.0 la dimensione euristica dell'agire lavorativo diventa espressione della capacità di sperimentare, mobilitare risorse materiali e imma-

teriali, coordinare sistemi complessi di molte entità che interagiscono su connessioni digitali¹⁴.

L'Internet delle cose poggia su tale potenzialità per cui i diversi lavoratori interagiscono con le modalità necessarie per eseguire un dato compito e sui processi che connettono l'esperienza alla concettualizzazione.

La continuità prodotta dall'aggregazione incide sulla fluidità e dinamicità di funzionamento degli strumenti digitali e sulla velocità e quantità con cui vengono prodotti gli artefatti. Ciò permette di costruire rapidamente e senza soluzione di continuità rappresentazioni differenti, ma tra loro molto vicine, dei concetti/oggetti elaborati. Realizzano un ponte tra l'esperienza concreta e la generalizzazione della stessa, tra i vissuti e la riflessione sui vissuti. Tale ponte è formato dalle successive e molteplici rappresentazioni dello stesso concetto/oggetto le quali producono un *morphing* che accompagna il soggetto durante il processo di generalizzazione/contestualizzazione¹⁵.

La sfida alla qualificazione dell'apprendimento è oggi sfida alla «semplicità»¹⁶, intesa per l'appunto come complessità decifrabile, perché fondata su una ricca combinazione di regole semplici a partire dalla capacità connettiva delle tecnologie dove ogni nodo contribuisce a codificare e coinvolgere le singole contestuali basi di sapere per l'agire conoscitivo prima¹⁷ e quello lavorativo poi.

Lo spazio connettivo di Industry 4.0 diventa, così, un multiverso dove agenti individuali e collettivi misurano nuove identità e traiettorie non lineari di apprendimento. Da queste traiettorie emergono visioni *multi-prospettive* che, durante l'azione, generano schemi di significato connessi alle proprie esperienze¹⁸ e che il lavoratore deve essere in grado di cogliere in modo proattivo e creativo. Per questo in termini formativi si sottolinea l'importanza di competenze sociali e 'generiche' –per esempio pensiero interdisciplinare, problem solving e capacità di astrazione – o trasversali – come per esempio competenze relazionali e comunicative – affiancate a una forte enfasi sulla necessità di dotare le persone di maggiori competenze digitali¹⁹.

Le capacità che sono alla base della competenza digitale consistono infatti nel saper esplorare ed affrontare in modo flessibile situazioni tecnologiche nuove, nel saper analizzare, selezionare e valutare criticamente dati e informazioni, nel sapersi avvalere del potenziale delle tecnologie per la rappresentazione e la soluzione dei problemi e per la costruzione condivisa e collaborativa della conoscenza²⁰, mantenendo la consapevolezza della responsabilità personale, del confine tra sé e gli altri e del rispetto dei diritti/doveri reciproci²¹. D'altro canto, la valenza della competenza digitale per gli adulti è strettamente collegata alla possibilità di esercitare una cittadinanza attiva, e nel futuro sarà sempre più determinante anche per garantire l'inclusione sociale.

La competenza digitale a livello formativo si sviluppa a partire dal pensiero computazionale che come afferma la Wing²² significa molto più che

esser capaci a programmare con il computer e richiede soprattutto saper pensare a livelli multipli di astrazione. È una modalità di pensiero mediata dai supporti tecnologici in cui gli uomini possono risolvere i problemi con intelligenza e fantasia. Sono i concetti computazionali che utilizziamo per risolvere i problemi, per gestire le nostre vite quotidiane e per comunicare e interagire con gli altri grazie alla connettività realizzata dalla tecnologia²³.

Ne deriva che il pensiero computazionale rappresenta una nuova *literacy* per la società del futuro come dimostrano i decreti attuativi della Legge sulla Buona Scuola²⁴ con l'introduzione del *coding* pensato come attività per sviluppare pensiero trasversale e critico, capacità di ragionamento, astrazione, risoluzione dei problemi e rappresentazione.

Alla base della personalizzazione delle nuove traiettorie di apprendimento vi è, pertanto, la considerazione che la tecnologia nei contesti del lavoro debba essere pensata a partire dal gradiente di formatività e generatività dei legami che attiva, dalla capacità di generare scenari e progettualità tali da liberare, per il lavoratore, le energie potenziali per costruire nuove possibilità creative che sono alla base di un nuovo significato della competenza per il lavoro²⁵.

3. Capacitare l'innovazione: oltre il modello della competenza al produrre

Nella Quarta Rivoluzione digitale uno degli aspetti più rilevanti nel lavoro è il coinvolgimento della persona nel processo lavorativo attraverso la mobilitazione del suo mondo di relazioni e saperi in azione, con particolare riferimento alla *consapevolezza* di sé, alla *visione* del contesto, alla *disposizione* (ovvero il modo in cui viene assunto il problema entro il sistema di significati e nel quadro del progetto personale), alla *implicazione nelle relazioni* che si sviluppano entro la comunità professionale ed entro il contesto organizzativo, alla *responsabilità* ovvero la consapevolezza circa l'obbligo morale nel rispondere delle proprie azioni, alla *costruzione* di una strategia di risposta che soddisfi i requisiti di qualità, infine alla *cura del sistema culturale e organizzativo* per rimodellare il tutto alla luce della novità che tale azione ha necessariamente comportato.

In questo nuovo spazio dell'agire lavorativo volto all'innovazione entrano in gioco non solo le conoscenze concettuali e operative acquisite significativamente e stabilmente²⁶, ma anche l'insieme delle convinzioni e i modelli epistemici che governano l'organizzazione delle conoscenze e delle esperienze da parte di ciascuno di noi²⁷; inoltre, si allude alla flessibilità intellettuale, alla sensibilità al contesto specifico e alla volizione, intesa quest'ultima come capacità di perseguire con costanza, sistematicità e perseveranza le scelte effettuate²⁸.

La valenza generativa del lavoratore non coincide pertanto con la sua mera produttività materiale ma piuttosto si caratterizza per la consapevolezza delle proprie capacità, delle proprie potenzialità, nell'auto-progettazione del proprio cammino esistenziale e professionale, nella configurazione di possibili trame congetturali, opportunità d'azione e schemi di significazione entro

cui definire responsabilmente se stessi, le relazioni con gli altri e con la realtà. L'agency professionale che ne deriva non è quindi solo la «disposizione all'azione»²⁹ tantomeno tensione al produrre, del sapere pratico mediante cui padroneggiare le diverse situazioni, bensì l'attitudine all'apertura a partire dalla disponibilità a compiere un'attività intellettuale, sull'agire che muove dall'agire. La competenza fordista valorizzata nella sua dimensione produttiva diventa 'competenza ad agire', ovvero agency e quindi «tendenza-possibilità-libertà che ogni persona ha di: immaginare e desiderare qualcosa che ancora non è data; individuare obiettivi per realizzarla, a partire da quanto è a disposizione; dare incominciamento a qualcosa di nuovo; ri-costruire discorsivamente strategie e finalità [...]»³⁰.

Nell'analizzare queste dimensioni possiamo pertanto indicare l'evoluzione della competenza in termini di *capability*³¹. Questa nuova semantizzazione dell'agire lavorativo nei contesti Industry 4.0 ci consente di riscrivere la finalità dell'agire lavorativo in un nucleo inseparabile di pensiero e azione, di significazione personale e intersoggettiva in modo da svilupparsi in situazione, mediante processi proattivi e retroattivi ininterrotti che ne qualificano la dimensione progettuale; ne consegue che la competenza diventa un costruito multimodale connesso a differenti variabili le quali, racchiudendo movimenti del comprendere, dell'esplorare e del valutare, non misurano la prestazione del produrre ma le possibilità e le opportunità che trasformano il fare in un processo di significazione e realizzazione progettuale, capace di coinvolgere il contesto in cui si opera.

Questo processo di qualificazione che è alla base di una nuova ripersonalizzazione del lavoro necessita di una prospettiva educativa e formativa che superi il modello educativo neoliberista centrato sulla teoria del capitale umano per giungere a un nuovo *learnfare delle capacitazioni*³² che contempra l'agibilità da parte dei cittadini dei propri diritti sociali: in primis il diritto all'apprendimento.

4. Politiche educative contro il rischio di una nuova povertà educativa

Il 10 giugno 2016 la Commissione europea ha adottato la *New Skills Agenda for Europe*³³, una nuova agenda globale per l'Europa che prevede iniziative volte a far sì che tutti i cittadini europei sviluppino, sin da giovani, una ampia gamma di competenze utili e pertinenti rispetto alle richieste del mercato del lavoro, allo scopo di promuovere l'occupabilità, la competitività e la crescita in Europa anche a seguito dei cambiamenti di Industry 4.0.

L'Agenda è stata pensata per contribuire ad affrontare le tre sfide individuate dalla Commissione come più rilevanti ed urgenti, quali la mancanza di competenze di base (soprattutto matematiche e digitali) e trasversali idonee a rispondere alle esigenze del mercato del lavoro, la mancanza di opportuna trasparenza e visibilità delle competenze e delle qualifiche, a livello locale, nazionale ed europeo e la difficoltà di anticipare il fabbisogno di competenze.

La filosofia implicita, presente nel documento europeo, per affrontare le nuove sfide educative emergenti appare chiara: «Better skills means better life in both professional and personal experiences», ovvero la necessità di ridurre il rischio di disoccupazione, di povertà e di esclusione sociale per i lavoratori comunitari con insufficienti *soft skills* e, dall'altro, il bisogno di aumentare i lavoratori ad alta specializzazione, anticipando i fabbisogni del mercato del lavoro e creando un maggiore dialogo con le imprese, fattori essenziali per garantire una migliore qualità della vita e supportare una crescita economica innovativa e sostenibile³⁴.

Anche l'Italia si è mossa in questa direzione, sfruttando i finanziamenti provenienti dal Fondo Sociale Europeo 2007-2013 e dando vita agli Istituti Tecnici Superiori, scuole ad alta specializzazione tecnologica, finalizzate a formare i futuri tecnici. In tutta Italia, sono infatti presenti 86 istituti inseriti all'interno dei settori tecnologici dell'efficienza energetica, della mobilità sostenibile, delle nuove tecnologie della vita, per il *made in Italy*, per i beni culturali, dell'informazione e della comunicazione; tali percorsi prevedono tirocini obbligatori per almeno il 30% della durata del percorso³⁵.

Ma a preoccupare sono oggi le nuove forme di esclusione sociale dovute alla mancata possibilità di accesso ad un mercato del lavoro in transizione verso Industry 4.0³⁶ che coinvolge tanto i giovani che i lavoratori più anziani³⁷.

Le innovazioni tecnologiche di Industry 4.0 sembrano, pertanto, affermare una nuova forma di povertà basate su una divisione tra *haves* e *have-nots*, tra chi è dotato di *open mindset* e di determinate competenze di livello medio-alto e chi ne è privo, con la conseguenza di produrre nuove e articolate forme di disuguaglianza. Come spiega bene il sociologo Van Dijk³⁸, le disuguaglianze digitali si definiscono in termini di *mental access* (che riguarda l'attrattività esercitata da una tecnologia sulle persone), *material access* (dipende dalla disponibilità che una persona ha delle tecnologie digitali), *skill access* (dipende dalle competenze che una persona possiede per utilizzare le tecnologie), *usage access* (dipende dall'opportunità che una persona ha di utilizzare le tecnologie in tutte le potenzialità e opportunità).

Queste disuguaglianze delle competenze digitali³⁹ che derivano spesso dalle dotazioni sociali e culturali di origine, non solo segnano le limitazioni nelle possibilità di ascesa culturale ed economica dei soggetti⁴⁰ ma evidenziano l'emergere del pericolo di una nuova povertà educativa e formativa definibile come privazione della possibilità di apprendere, di sperimentare le proprie capacità, di sviluppare e far fiorire il proprio talento.

La risposta a queste nuove forme di povertà ed esclusione dal lavoro così come dalla vita sociale trova una 'ragion d'essere' nel significato educativo – nell'ottica del *lifelong learning* – di democrazia in quanto questione di istruzione⁴¹:

È difficile trovare modelli puri di istruzione finalizzata alla crescita economica nelle democrazie in salute, perché la democrazia è costruita sul rispetto della persona singola, mentre il modello della crescita ragiona solo in termini

di aggregati [...]. L'alternativa principale al modello incentrato sulla crescita è il paradigma dello sviluppo umano [...] in cui ciò che è davvero importante sono le opportunità o capacità, che ogni persona ha in ambiti chiave che vanno dalla vita, salute e integrità corporea alla libertà politica, partecipazione politica e istruzione⁴².

Diventa allora cruciale la capacità delle politiche del lavoro e del sistema di istruzione e formazione di individuare gli interventi più efficaci da adottare nei confronti dei lavoratori occupati nelle mansioni più facilmente sostituibili con la tecnologia e di fornire un'offerta adeguata di competenze, sia nell'ambito della formazione iniziale sia di quella continua, permanente e di riqualificazione professionale⁴³.

5. Conclusioni

Pensare la formazione per Industry 4.0 implica promuovere la ripersonalizzazione del lavoro deumanizzato ai tempi del fordismo. L'agire lavorativo diventa sia l'occasione di generazione di nuove conoscenze e di sperimentazione, sia un processo attivo di significazione in quanto gli individui, nel realizzarlo, danno corpo a una visione del mondo in cui trovare se stessi, il senso del proprio vivere e operare e in cui produrre buona umanità⁴⁴. La formatività ai tempi di Industry 4.0 richiede un approccio relazionale tale da qualificare il lavoro entro progetti di vita implicanti relazioni sociali significative e capaci di coinvolgere i significati simbolici della relazionalità della persona che lavora, come pure gli aspetti morali, cognitivi e affettivi, oltre ai diversi livelli di competenza⁴⁵. Occorre mirare a formare il lavoratore a un pensiero in grado di *pensare se stesso mentre si trasforma*, aggiornando, conseguentemente e continuamente, l'insieme di competenze e conoscenze di cui il lavoratore dispone, per consentirgli di affrontare e orientare il cambiamento in cui è coinvolto e di cui è protagonista. Il 'farsi e prendere forma autodeterminante' nella *dynamis* dell'azione lavorativa – intesa come multidimensionalità della profusione umana e come pluralità di appartenenze socio-culturali implicate nel lavoro – risponde in prima battuta al criterio di connaturalità 'e-ducativa' del lavoro, perché rinvia al superamento di una logica finalizzata alla performance in sé per affermare quel senso di «progettualità di vita»⁴⁶ che coniuga il sé con l'alterità. Scegliere per realizzare, a partire dal riconoscimento delle molteplici scelte, azioni, comunicazioni, può sostenere l'agire umano nel mondo, facendo leva proprio su quella riflessività trasformativa⁴⁷, che nasce dalla relazione di multi-appartenenza di una nuova società inclusiva e multiculturale.

L'affermazione di un nuovo legame tra formatività e capacitazione ci consente di tematizzare il rapporto tra la *libertà* e lo *sviluppo* studiati in chiave epistemologica⁴⁸. Lo sviluppo di un paese non può essere identificato semplicemente con l'aumento del PIL o del reddito pro capite, con il progresso tecnologico, con l'industrializzazione o la modernizzazione della società.

Esso si identifica soprattutto con il miglioramento della qualità della vita in termini di benessere, eguaglianza, solidarietà, sicurezza, inclusione sociale, giustizia, e con tutto ciò che contribuisce ad una società del *well-being* (dello 'star bene') che incontra i bisogni di ogni singolo individuo. Concettualizzare lo sviluppo come libertà è importante per adottare una prospettiva più ampia che sappia cogliere il senso reale e la direzione complessiva dell'agire umano⁴⁹.

In un contesto lavorativo che offre sempre più informazioni, conoscenze, opportunità ed è basato sulla creatività e sul talento più che addestrare al produrre risulta opportuno tornare ad educare alla scelta per l'azione: processo per il quale un individuo, una popolazione, una comunità acquisiscono e assimilano la conoscenza, apprendono come trasformarla per renderla coerente con le proprie aspirazioni, la propria identità, il proprio patrimonio culturale nella consapevolezza di trasmetterla ad individui e popolazioni che hanno in comune simili aspirazioni⁵⁰. Ma solo valorizzando le competenze acquisite attraverso l'apprendimento si può sostenere la competitività del sistema e la flessibilità dei percorsi lavorativi, facilitare il reingresso in formazione attraverso il meccanismo dei crediti formativi e agevolare la mobilità geografica e professionale⁵¹.

Partendo da queste considerazioni il *capability approach*⁵² ci spinge a considerare il lavoratore del futuro non come produttore ma come soggetto protagonista del processo di costruzione del senso del proprio agire attraverso quattro pilastri fondamentali: a) sviluppare il ragionamento (*apprendere ad apprendere*); b) coltivare e potenziare la capacità di agire (*apprendere ad essere*); c) costruire capacità attraverso processi di interazione sociale (*apprendere a vivere insieme*); d) *agency* ed *entrepreneurship* (*capacità ad agire imprenditivamente*). Ne deriva che il senso, per l'uomo, della formazione assume, in una prospettiva eutagogica e inclusiva⁵³, la dimensione capacitante di quell'apprendimento-azione nel lavoro che implica l'espansione consapevole e critica del saper cogliere le opportunità/risorse e poterle mettere in azione nella dimensione sociale emergente del nuovo multiverso digitale.

Note

- 1 Accenture Strategy, *La trasformazione digitale*, «Harvard Business Review», 12 (suppl.), 2014.
- 2 A. McAfee, E. Brynjolfsson, *The Second Machine Age*, W.W. Norton and Co, New York 2011.
- 3 M. Zanardini, *La rivoluzione digitale nella manifattura*, «Impresa&Città», 4, 2014.
- 4 M. Lombardi, *Fabbrica 4.0: i processi innovativi nel Multiverso fisico-digitale*, Firenze University Press, Firenze 2017.
- 5 *La digital ubiquity* (M. Iansiti, K.R. Lakhani, *Digital Ubiquity. How Connections, Sensors, and Data are Revolutionizing Business*, «Harvard Business Review», November 2014, pp. 91-99) è un sistema che permette la creazione e lo sviluppo di flussi informativi incessanti, i quali sono generati dalle interazioni che si sviluppano tra la miriade di processi output esistenti in uno spazio connettivo globale.
- 6 C. Christensen, J. Dyer, H. Gregersen, *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of disruptive innovators*, Harvard Business School Press, Boston 2011.
- 7 McKinsey Global Institute (2013), *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, 2013, <www.mckinsey.com/mgi/publications/multimedia> (10/2017).
- 8 M.E. Porter, J.E. Heppelman, *How smart connected products are transforming competition*, «Harvard Business Review», November 2014, pp. 65-88.
- 9 S. Garbellano, *Le Corporate University nel post crisi: verso la teaching organization?*, «Harvard Business Review Italia», Xi (9), 2011, pp. 100-108.
- 10 M. Allen (a cura di), *The Corporate University handbook – Designing, managing and growing a successful program*, Amacom, New York 2011.
- 11 M. Costa, *Pedagogia del lavoro e contesti di Innovazione*, Franco Angeli, Milano 2011.
- 12 P. Puranam, M. Raveebdram, T. Knudsen, *Organization Design: The epistemic interdependence perspective*, «Academy of Management Review», XXXVII (3), 2012, pp. 419-440.
- 13 B. Rossi, *L'organizzazione educativa. La formazione nei luoghi di lavoro*, Carocci, Roma 2011; Id., *Il lavoro felice. Formazione e benessere organizzativo*, La Scuola, Brescia 2012.
- 14 M. Reeves, M. Deimler, *Adaptability: The New Competitive Advantage*, «Harvard Business Review», July, 2011.
- 15 P.G. Rossi, *Gli artefatti digitali e i processi di mediazione didattica*, «Pedagogia Oggi», 2, 2016, pp. 12-13.
- 16 M. Sibilio, *Didattica semplice*, Liguori, Napoli 2014.
- 17 M. Banzato, *Apprendere in rete. Modelli e strumenti per l'e-learning*, Utet, Torino 2002.
- 18 F. Varela, *Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem*, «Journal of consciousness studies», III, 1996, pp. 330-350.
- 19 D. Persico, V. Midoro, *Pedagogia nell'era digitale*, Menabò, Ortona 2013.
- 20 F. Varela, E. Thompson, E. Rosch, *The embodied mind: Cognitive science and human experience*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 1993.
- 21 A. Calvani, A. Fini, M. Ranieri, *Valutare la competenza digitale. Modelli teorici e strumenti applicativi*, «TD-Tecnologie Didattiche», XLVIII, 2013, pp. 39-46.
- 22 J.M. Wing, *Computational thinking*, «ACM», XLIX, pp. 33-35.
- 23 M. Banzato, *Quale visione educativa del Computational Thinking? Una prospettiva di ricerca ancora aperta / Which educational vision of Computational Thinking? A still open research perspective*, «Formazione & Insegnamento», II, 2016, pp. 17-30.
- 24 Il documento del governo *La Buona Scuola* inverte la rotta del Piano Scuola Digitale puntando sul *coding* e sui *digital makers*. In parallelo il piano MIUR *Programma il futuro* ha invitato le scuole, a partire dalla scuola primaria, a cimentarsi con la programmazione. Nelle recenti *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola*

- la dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*, però, non si trova traccia di *coding* e pensiero computazionale. Delle otto competenze chiave europee, quella digitale «consiste nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione». Per la Commissione europea la competenza digitale non guarda all'uso di strumenti specifici, ma ai bisogni di cui ogni cittadino della società dell'informazione e comunicazione è portatore: bisogno di essere informato, bisogno di interagire, bisogno di esprimersi, bisogno di protezione, bisogno di gestire situazioni problematiche connesse agli strumenti tecnologici ed ambienti digitali. Nel quadro di riferimento DIGCOMP la competenza digitale è declinata in 21 competenze specifiche organizzate in 5 aree: 1. informazione, 2. comunicazione, 3. creazione di contenuti, 4. sicurezza, 5. problem solving.
- 25 M. Costa, *Capacitare l'innovazione. La formatività dell'agire lavorativo*, Franco Angeli, Milano 2016.
 - 26 F. Seghezzi, *Lavoro e relazioni industriali in Industry 4.0*, Adapt University Press, Bergamo 2016.
 - 27 F. Totaro (a cura di), *Il lavoro come questione di senso*, Eum, Macerata 2009.
 - 28 U. Margiotta (a cura di), *Il grafo della formazione. L'albero generativo della conoscenza pedagogica*, Pensa, Lecce 2014.
 - 29 B. Latour, *From realpolitik to dingpolitik: or how to make things public*, in B. Latour, P. Weibel (eds.), *Making things public: Atmospheres of democracy*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 2005, pp. 14-41.
 - 30 M. Costa, *Forma-azione: i processi di capacitazione nei contesti di innovazione*, «Formazione & Insegnamento», XI (1), 2013, p. 111.
 - 31 A. Sen, *Commodities and Capabilities*, North-Holland, Amsterdam 1985; G. Alessandrini, *La «pedagogia» di Martha Nussbaum. Approccio alle capacità e sfide educative*, Franco Angeli, Milano 2014.
 - 32 U. Margiotta, *Competenze, Capacitazione e Formazione: dopo il welfare*, in G. Alessandrini (a cura di), *La «pedagogia» di Martha Nussbaum. Approccio alle capacità e sfide educative*, Franco Angeli, Milano.
 - 33 La *New Skills Agenda for Europe* si configura come un piano in 10 mosse per contrastare le criticità legate alle competenze che espongono fortemente i cittadini al rischio di disoccupazione, di povertà e di esclusione sociale, proponendo 10 iniziative concrete da attuare nei prossimi 2 anni: 1. la definizione di una Garanzia per le competenze (*The Skills Guarantee*), per assicurare alla popolazione adulta scarsamente qualificata l'acquisizione di competenze alfabetiche, matematiche e digitali minime; 2. una revisione del Quadro europeo delle qualifiche (*EQF*); 3. la costruzione di una «coalizione per le competenze e le occupazioni digitali» per promuovere l'acquisizione di competenze digitali adeguate da parte dei singoli cittadini e dei lavoratori europei; 4. la definizione del *Piano per la cooperazione settoriale sulle competenze (Blueprint for Sectorial Cooperation on Skills)*, per migliorare l'analisi del fabbisogno di competenze in settori economici specifici ed attivare le opportune azioni risolutive; 5. l'individuazione di uno «strumento di determinazione delle competenze per i cittadini dei paesi terzi» (*Skills Tool Kit for Third Country Nationals*), per definire con urgenza le competenze e le qualifiche di richiedenti asilo, rifugiati e altri migranti; 6. una revisione del Quadro Europass; 7. l'individuazione di modalità per rendere l'istruzione e formazione professionale (IFP) una scelta di elezione; 8. la revisione della Raccomandazione sulle competenze chiave, con l'accento sulla promozione della mentalità e delle competenze imprenditoriali per l'innovazione; 9. un'azione di monitoraggio dei percorsi di carriera dei laureati; 10. una proposta per progredire nell'analisi e nello scambio di buone pratiche sui metodi più idonei per contrastare la fuga di cervelli.
 - 34 World Economic Forum, *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, 2016, <http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf> (10/2017).

- 35 Citiamo gli ITS che hanno partecipato alla bin altrettanti settori tecnologici: l'ITS Agroalimentare *Marketing* Veneto di Conegliano partendo dalle esigenze degli agricoltori e raccogliendo i dati dalla rete agrometeorologica, del bollettino vinicolo e radar meteo, ha sviluppato un'App capace di fornire attraverso un unico strumento, intuitivo e d'immediata fruibilità, un supporto fitosanitario veloce ed efficiente; l'ITS M.I.T.A. Nuove Tecnologie per il *Made in Italy*, Sistema moda Scandicci ha inteso conciliare l'antica tradizione artigianale italiana con moderni strumenti diagnostici, applicando la tomografia 3D su materie prime o pellami nel settore tessile per individuare le difettosità non visibili del prodotto; l'ITS Umbria *Made in Italy* Innovazione, Tecnologia e Sviluppo Perugia Terni ha avviato una *partnership* con diverse aziende, presso le quali gli studenti potranno fornire progetti e soluzioni innovative nella fase di produzioni; l'ITS *Maker* Meccanica Meccatronica Motoristica e *Packaging* Emilia Romagna ha sviluppato un prototipo di volante per migliorare la performance di guida della monoposto del team di formula SAE Unipr, competizione internazionale tra gruppi di studenti universitari; l'ITS Pavia per le nuove tecnologie per il *Made in Italy* ha ideato una piastrella dotata di sensoristica intelligente che inizialmente è nata con una funzione estetica nell'ambito della *Home Entertainment*, successivamente ha incorporato funzioni di sicurezza come indicare la via d'esodo più sicura in caso di sisma o incendio; l'ITS SI, Istituto tecnico Superiore Servizi alle Imprese Viterbo, sta realizzando un duplice progetto: da un lato l'elaborazione di contenuti e strumenti di comunicazione per divulgare i temi legati all'Industria 4.0 (big data, realtà aumentata e stampa 3D); dall'altro la sperimentazione con GS Net Italia per la progettazione di un casco intelligente che garantisce una maggiore sicurezza.
- 36 A. McAfee, E. Brynjolfsson, *The Great Decoupling*, «Harvard Business Review», June 2015, pp. 66-74.
- 37 A marzo 2017 secondo i dati ISTAT i disoccupati con più di 50 anni hanno superato per la prima volta dall'inizio delle serie storiche mensili (2004) il numero dei disoccupati giovani tra i 15 e i 24 anni. In questo mese i disoccupati con più di 50 anni erano 567.000 a fronte di 524.000 di coloro che hanno meno di 25 anni. Rispetto a febbraio i disoccupati 'anziani' sono aumentati di 59.000 unità, mentre i giovani in cerca di lavoro sono aumentati di 3.000 unità.
- 38 J.A.G.M. Van Dijk, *The Deepening Divide, Inequality in the Information Society*, Sage Publications, Thousand Oaks CA, London-New Delhi 2005.
- 39 McKinsey Global Institute, *A future that works: Automation, employment, and productivity*, 2017, <<https://www.mckinsey.de/2017-01-20/future-works-automation-employment-and-productivity>> (10/2017).
- 40 Z. Darvas, G. Wolff, *An anatomy of inclusive growth in Europe*, «Bruegel Blueprint Series», 26, 2016.
- 41 M. Nussbaum, *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*, il Mulino, Bologna 2011.
- 42 Ivi, p. 41.
- 43 G. Alessandrini, *Smart Working. Nuove skill e competenze*, Pensa, Lecce 2016.
- 44 A. Sen, *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, Mondadori, Milano 2000.
- 45 M. Costa, *La dimensione epistemologica: modelli e categorie. Lavoro e formatività*, in U. Margiotta, *Il grafo della formazione. L'albero generativo della conoscenza pedagogica*, Pensa, Lecce 2014.
- 46 P. Malavasi, *Pedagogia e formazione delle risorse umane*, Vita e Pensiero, Milano 2007.
- 47 J. Mezirow, *Apprendimento e trasformazione. Il significato dell'esperienza e il valore della riflessione nell'apprendimento degli adulti*, Raffaello Cortina, Milano 2003.
- 48 M. Nussbaum, *La fragilità del bene. Fortuna ed etica nella tragedia e nella filosofia greca*, il Mulino, Bologna 2006.
- 49 A.Sen, *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, cit.

- 50 M.Costa, *Forma-azione: i processi di capacitazione nei contesti di innovazione*, cit.
- 51 G. Bertagna, *La "rivoluzione" del virtuale*, «Nuova Secondaria», XXVIII (8), 2011, pp. 14-16.
- 52 M. Nussbaum, *Creare capacità. Liberarsi dalla dittatura del Pil*, il Mulino, Bologna 2012; Sen, *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, cit.
- 53 S. Hase, *Heutagogy and e-learning in the workplace: Some challenges and opportunities. Impact*, «Journal of Applied Research in Workplace E-learning», I (1), 2009, pp. 43-52.

Un diritto per il lavoro 4.0

Riccardo Del Punta

I. Alla ricerca di un nuovo paradigma

Quale ruolo può giocare il diritto del lavoro nei processi di trasformazione digitale dell'industria e dell'economia?¹

La regolazione, beninteso, viene sempre dopo, e il massimo che è ragionevole pretendere da essa è che, dopo un periodo di metabolizzazione, sia capace di registrare i mutamenti in atto, e se possibile di accompagnarli in modo virtuoso. In quel caso le regole possono fungere da moltiplicatore, o da rettificatore in corsa ove necessario, dei processi reali.

All'opposto, le regole possono frapporre intralci a quei processi, il che potrà essere valutato diversamente a seconda dell'opinione che si nutra su di essi: anche se di rado sono le regole a vincere il confronto.

C'è anche una terza possibilità: che le regole vengano semplicemente bypassate dalla realtà che cambia, non riuscendo a tenerne il passo e venendo così condannate all'irrelevanza.

Ciò premesso, le *regole del lavoro* che allo stato abbiamo² non possono ritenersi, nell'insieme, adeguate allo scopo³, se non altro perché, derivando da stratificazioni alluvionali (secondo una definizione di Gino Giugni) i cui strati più recenti non hanno cancellato del tutto i più antichi⁴, esse non sono riconducibili, da tempo, ad un paradigma coerente⁵.

Da un lato, numerose norme sono tuttora ispirate alla narrativa del rapporto di lavoro subordinato come un campo recintato nel quale l'ordinamento giuridico è chiamato a intervenire in modo *hard* per riequilibrare la strutturale disparità di potere esistente tra le parti del (cosiddetto) contratto, che a quel rapporto ha dato vita⁶.

Dall'altro lato, pezzi importanti del tradizionale apparato di tutela sono stati investiti in pieno, tramite tre ondate di riforme (Decreto Biagi 2003, Riforma Fornero 2012, Jobs Act 2015), dall'istanza economica della flessi-

bilità, sospinta dall'avanzata della globalizzazione e dal verbo neoliberaista che l'ha, per un lungo tratto, accompagnata (soltanto di recente le principali istituzioni internazionali, dal Fmi alla Banca Mondiale, hanno cominciato a correggere il tiro)⁷.

Un compromesso è stato cercato, su indicazione europea, nella formulatore della *flexicurity*, che ha ispirato sia la Riforma Fornero che il Jobs Act, ma di tale miscela si è sinora vista, quanto meno in Italia, più la *flexibility* della *security* (intesa come regime onnicomprensivo di protezione nel mercato del lavoro, e in particolare nella transizioni da un lavoro a un altro, della persona in cerca di occupazione), anche perché per la prima bastano dei tratti di penna del legislatore, mentre la seconda⁸ richiede una capillare organizzazione di mezzi, che non è il forte delle attitudini nazionali⁹.

In questa tormentata stagione, anche le relazioni sindacali, sono rimaste sospese tra le vecchie abitudini fordiste e i tentativi di tracciare nuove prospettive di collaborazione strategica¹⁰, nonché costantemente esposte a fenomeni di destrutturazione.

In ogni caso, il sistema, tanto legale quanto sindacale, o quantomeno la parte trainante di esso, sembra essere in qualche modo in cerca, pur senza ancora trovarlo, di un *paradigma positivo*, capace di tenere insieme le istanze della crescita economica e della valorizzazione del lavoro, concepite non come contrapposte bensì come strategicamente complementari.

E qui l'analisi viene ad incrociarsi con la rivoluzione digitale in corso, per le molte facce della quale non c'è che da rimandare ai numerosi e ricchi contributi del presente volume.

Quello che si annuncia, e che in parte ha già cominciato a realizzarsi, è certamente un drammatico salto di qualità dell'intelligenza artificiale e dei processi di automazione, che investirà le attività lavorative di ognuno. Come ben spiegato, tra gli altri, da Mauro Lombardi e Marika Macchi¹¹, «non si tratta più di automatizzare task esecutivi, faticosi, pericolosi, tradizionalmente trasferiti a macchine specificamente programmate», giacché siamo in presenza, per contro, «di dispositivi ed agenti artificiali in possesso di capacità conoscitive in progressivo accrescimento», e quindi sempre più in grado di svolgere, nei nuovi *cyber-physical systems*, i quali mettono in comunicazione oggetti o oggetti e persone, attività e funzioni considerate proprie degli umani.

In tutti settori quella che è lecito definire, per potenzialità e trasversalità di impatto, *rivoluzione digitale*, è destinata a trasformare il nostro modo di produrre e di fare uso delle conoscenze attivando dei *driver* di grande potenza¹², che metteranno sempre più fuori gioco le soluzioni concorrenti (pre-digitali) e i corrispondenti assetti competitivi.

Lo scenario che si annuncia, in altri e suggestivi termini, è quello di un'interazione costante e circolare, grazie a sensori e piattaforme interconnesse sulla rete internet, tra ricerca, progettazione, produzione, servizi e consumi, che incide sui fattori della produzione e sulle logiche

della domanda in termini di condivisione e reciprocità rispetto ai vecchi processi (automatizzati o meno) di produzione industriale e di utilizzo dei beni»¹³.

Non v'è quindi dubbio che, se pure nella *New Automation Age*, che è alle porte, continuerà ad esservi bisogno del lavoro umano, e più esattamente dell'intelligenza umana¹⁴, tale lavoro ne uscirà profondamente trasformato, e nelle sue intrinseche caratteristiche tecnico-professionali e nel suo innestarsi nei modelli organizzativi d'impresa, a loro volta funzionali alle nuove modalità di produzione e ai nuovi standard di competizione concorrenziale.

Questo non significa, peraltro, ipotizzare che le modificazioni della cornice regolativa, che a quelle trasformazioni prima o poi seguiranno, segneranno una discontinuità radicale col passato. Non c'è ragione di pensare che quello che non è mai accaduto, nella storia del diritto del lavoro italiano, accadrà invece in questo caso, per quanto maggiore possa essere la velocità degli attuali cambiamenti. Resta più probabile un'evoluzione progressiva, in virtù della quale gli elementi nuovi si innesteranno sul quadro già esistente (e spesso resiliente), eventualmente sviluppando possibilità già in essi insite come conseguenza di precedenti, e sia pure ancora timidi o comunque incompleti, interventi di riforma.

Pertanto, l'obiettivo che mi propongo in questa sede è quello di congetturare, a partire dai temi e dalle criticità del diritto del lavoro odierno, quali potrebbero essere le principali connotazioni di un diritto adeguato al lavoro 4.0, il cui ambito, tra l'altro, per effetto di contaminazioni sistemiche con altri settori disciplinari¹⁵, potrebbe divenire più ampio di quello del diritto del lavoro classico.

Invero, la maggior parte delle soluzioni che saranno intraviste o proposte sarebbero, a mio giudizio, da adottare in ogni caso, anche a prescindere dall'avvento del 4.0: ma esso le giustifica ulteriormente, in taluni casi rendendole ineludibili. In questo schema il lavoro 4.0 potrebbe fungere da avanguardia e da fattore trainante per l'intera materia.

Ciò pur senza dimenticare che nella stessa industria, ed a maggior ragione nei servizi e nell'agricoltura (dove peraltro ci sono segnali significativi di penetrazione del 4.0), continuerà ad esservi, per un tempo allo stato indefinibile, anche tanto lavoro non 4.0. Di guisa che tra i problemi che la regolazione dovrà gestire ci sarà anche quello che potrà derivare da un'accresciuta polarizzazione del mondo del lavoro, e dalla conseguente difficoltà di configurare un diritto che vada bene tanto per il lavoro più evoluto quanto per quello più tradizionale.

È quindi prudente lasciare aperto, al momento, l'interrogativo se l'evoluzione immaginata nelle pagine che seguono potrà andare a vantaggio di tutto il sistema di diritto del lavoro, segnando un primo punto di approdo nella difficile transizione cominciata almeno negli anni '90 del secolo scorso, o se si materializzerà lo spettro di un lavoro, e con esso di un diritto, a due velocità.

2. La subordinazione tra lavoro 4.0 e *gig economy*

Il punto cardinale del diritto del lavoro, non soltanto europeo ma internazionale, è la nozione di *lavoro subordinato*, che è definita, quasi dovunque, in termini sorprendentemente simili¹⁶.

Nella sua tipica genesi fordista, la subordinazione presuppone un rapporto organico tra il lavoratore e l'organizzazione dell'impresa, qualificato dalla *eterodirezione*, cioè dalla messa a disposizione del lavoratore nel contesto di un'organizzazione tendenzialmente gerarchica¹⁷.

Basta il buon senso, peraltro, per intuire che affinché si realizzi un'eterodirezione non è indispensabile che il potere direttivo di cui l'imprenditore dispone venga effettivamente esercitato in ciascuna unità di tempo¹⁸. Il passaggio di tale potere dalla potenzialità all'effettività ha luogo, invece, in dipendenza di numerose variabili: il ruolo professionale del lavoratore, il carattere più o meno verticistico dell'organizzazione del lavoro, il grado di semplicità/complessità dei compiti assegnati, le competenze e la bravura del lavoratore.

Ma già con la trasformazione dei modelli organizzativi d'impresa in senso *postfordista*, cioè comportanti, a partire dal prototipo del toyotismo, maggiori margini di autonomia e di coinvolgimento attivo del lavoratore, l'eterodirezione ha cominciato ad essere, in molte situazioni, sempre meno riconoscibile (se non controproducente).

Il che, beninteso, non ha comportato gravi problemi di inquadramento giuridico per quanto riguarda la massa dei lavoratori delle fabbriche, anche se 'intelligenti'¹⁹: nel senso che questi lavoratori hanno visto cambiare sotto gli occhi il proprio lavoro, che è divenuto, di fatto, meno subordinato e più orientato ad obiettivi, senza che ciò abbia dato ragione di dubitare della loro formale classificazione come lavoratori subordinati ai sensi del sempiterno art. 2094, c.c. (risalente al codice civile del 1942).

Attorno al nocciolo duro del lavoro di fabbrica o di ufficio si è assistito, tuttavia, a una proliferazione di nuove figure professionali fornitrici di servizi più o meno qualificati (ad es. riconducibili al variegato mondo della consulenza), legate alle imprese committenti da rapporti più allentati sotto il profilo organizzativo, ma nondimeno importanti per livello di impegno e di dipendenza economica.

Ne è derivata la sottoposizione, al vaglio della giurisprudenza, di situazioni caratterizzate non già da una conclamata eterodirezione bensì da un (più lasco, anche se stabile) inserimento organizzativo del lavoratore nell'impresa, sia industriale che terziaria, che è stato valorizzato dalla giurisprudenza come indice sintomatico della subordinazione²⁰, e infine sostanzialmente recepito anche dalla normativa di legge (art. 2, 1° co., d.lgs. n. 81/2015) con l'intento di rendere sempre più difficili (in quanto gravide di rischi giudiziari per l'imprenditore che vi faccia ricorso) le collaborazioni coordinate e continuative o autonome con partita IVA, e a portare quelle maggiormen-

te integrate con l'impresa, cd. *eterorganizzate*, nel raggio di attrazione della calamita della subordinazione²¹.

Con quest'ultima norma, tra l'altro, si può dire per il momento archiviata, nel diritto del lavoro italiano, l'annosa ricerca di un *tertium genus* tra subordinazione e autonomia, quale non è mai stata, se non per accenni, la collaborazione coordinata e continuativa (lo era di più la collaborazione a progetto, però ormai superata). Piuttosto, con la legge n. 81/2017, il legislatore ha tentato per la prima volta di innalzare significativamente il livello di protezione del lavoratore autonomo 'puro', atavicamente basso.

In questo contesto, l'avvento del lavoro 4.0 promette un'ulteriore trasfigurazione dei vincoli dell'eterodirezione classica, in quanto lavoro: ad elevata intensità di conoscenza, giacché comportante la gestione di grandi flussi di informazione ed altamente creativo con riguardo alla progettazione, allo sviluppo e all'impiego di ogni output²²; sempre meno esecutivo e più autorganizzato²³; focalizzato sugli obiettivi²⁴; prevalentemente caratterizzato dalla modalità di lavoro in team e quindi richiedente skill corrispondenti²⁵.

Connotati, questi, che Giovanni Mari ha ricollegato al pur difficoltoso recupero della soggettività nel lavoro, già avviato dai processi di trasformazione del fordismo di cui alle grandi analisi trentiniane, per poi suggestivamente riassumerli nella formula del lavoro 4.0 come «atto linguistico performativo»²⁶.

Con il consolidamento di queste tendenze, quello che è stato sinora il cuore del lavoro subordinato, l'eterodirezione, vedrà ulteriormente contrarsi la propria capacità qualificatoria, in quanto il grado concreto di soggezione del lavoratore al potere direttivo verrà di fatto a ridursi, sin quasi ad azzerarsi nelle figure di maggiore professionalità. E la stessa eterorganizzazione potrà riuscire sempre meno visibile nelle forme più evolute di autorganizzazione 4.0. Nella medesima direzione agiranno anche altri fenomeni, come il lavoro agile (v. *infra*).

È possibile, tuttavia, che facendo uso della propria comprovata adattabilità la giurisprudenza riuscirà in qualche modo a fare posto alle nuove realtà, probabilmente assegnando un crescente rilievo all'indice dell'inserimento organizzativo, in sostanza una versione *soft* dell'eterorganizzazione.

La riflessione sulla fattispecie di riferimento del diritto del lavoro non può, tuttavia, esaurirsi qui. L'era 4.0, in senso lato intesa, presenta anche un risvolto meno esaltante, del quale si sta discutendo in particolare nel mondo angloamericano: i lavori o lavoretti della *gig economy*, come quelli dei conducenti di Uber o Lyft o dei fattorini di Deliveroo, che vengono svolti in collegamento con piattaforme digitali (tramite applicazioni installate sugli smartphone) con le quali si connettono, a loro volta, i clienti dei relativi servizi.

In pratica, i lavoratori in questione ricevono una telefonata, dopo di che hanno un brevissimo tempo per dichiarare la loro disponibilità, nel qual caso debbono seguire alla lettera le istruzioni e svolgere il servizio, venendo

compensati con importi variamente calcolati, ma di solito alquanto bassi. Il legame col committente è totalmente spersonalizzato, da cui l'espressionistica immagine che lo identifica in un algoritmo.

Negli Stati Uniti questi lavoratori vengono di solito inquadrati e trattati come autonomi (*independent contractor*) e non come subordinati (*employee*), né i tentativi di conquistare la qualificazione di *employee* per via giudiziaria hanno sinora avuto successo, sia pure fra palpabili dubbi degli organi giudicanti²⁷.

Sul punto, invero, il diritto del lavoro italiano non ha grandi lezioni da dare, ove si pensi che già negli anni '90 la giurisprudenza dovette confrontarsi col problema della qualificazione giuridica dei (pur assai meno tecnologici) *pony-express*, giungendo alla fine ad avvalorare il loro formale inquadramento come autonomi, soprattutto in considerazione della facoltà, di cui quei lavoratori disponevano, di rifiutare la chiamata dell'azienda committente²⁸. Una facoltà in fin dei conti formale, e che hanno, di massima, anche i lavoratori della *gig economy*, salvo che esercitarla può comportare il rischio di non essere più chiamati in occasioni successive.

Comunque, al di là delle conclusioni cui si giunga in punto di inquadramento giuridico di queste forme di lavoro alla luce dei criteri invalsi nei vari ordinamenti²⁹, resta l'impressione che quella autonoma sia una qualificazione poco consona, rispetto a forme di lavoro nelle quali l'estrema volatilità³⁰ può combinarsi con modalità di controllo quasi proto-tayloristiche, confermando la labilità del confine fra la tecnologia come emancipazione e come soggezione³¹.

È possibile, quindi, che tra non molto dovremo tornare a porci la domanda delle domande, cioè, che cosa rende il lavoratore meritevole di protezione da parte della legge? L'eterodirezione, l'eterorganizzazione, la dipendenza economica (un altro dei fattori di riconoscimento emersi nel dibattito di questi anni), o cos'altro?

3. Libero e creativo come un dipendente? Organizzazione d'impresa e contratto di lavoro

Quanto si è sinora ipotizzato sconta una lettura dell'Industria 4.0 come ulteriore stadio evolutivo delle tendenze post-fordiste: il che, al di là delle illustrate ricadute sulla nozione di subordinazione, è importante soprattutto perché comporta una ridefinizione, potenzialmente ad amplissimo spettro, del ruolo del lavoratore nell'ambito dell'organizzazione d'impresa, e transitivamente dei caratteri fondamentali, non più gerarchici ma orizzontali e comunicativi, di tale organizzazione.

Il che, tra l'altro, non potrà non ripercuotersi sull'oggetto del contratto di lavoro, ponendo al centro di esso la collaborazione 'con l'impresa', più che 'nell'impresa' come predicato dall'art. 2094, c.c. e sottraendolo perciò, e pur senza cadere in irenismi di ritorno (e quindi pur tenendo alta la guar-

dia sugli abusi perpetrabili dalle imprese), al *topos* paralizzante del conflitto strutturale di interessi³².

Le implicazioni di questa trasformazione potrebbero rivelarsi, col tempo, enormi, come enorme è la posta in gioco: nulla di meno che un esito positivo della lunga marcia verso la riconquista della soggettività dell'uomo e della donna nel lavoro, sullo sfondo ideale di un'impresa nella quale il dipendente sia pagato non già per eseguire comandi e direttive, quanto per sprigionare al massimo la propria creatività.

Si può anzi chiosare, con le parole non di un esponente della letteratura manageriale bensì del francofortese Axel Honneth, che ciò imporrà anche una ricalibratura del vecchio principio meritocratico, nella misura in cui «tutte quelle dimostrazioni di autonomia, creatività e flessibilità che un tempo erano riservate al solo imprenditore verranno ora richieste anche al lavoratore dipendente», per cui è su questi parametri che dovrà essere valutato il suo merito, giacché egli dovrà ricavarne non soltanto una soddisfazione morale, ma anche un tangibile «riconoscimento» istituzionale da parte dell'organizzazione³³.

Lo spunto honnethiano circa la sacrosanta importanza del riconoscimento e quindi del principio di reciprocità (e di buona fede, potrebbe aggiungere il giurista) nel rapporto tra l'impresa e il lavoratore, ci ricorda, qualora ce ne fosse bisogno, che la partita tra i fautori del carattere emancipatorio dei nuovi modelli organizzativi e gli assertori del carattere ancora più oppressivo e reificante dei medesimi, è tutt'altro che chiusa³⁴: e si tratta del secondo o terzo tempo della contesa già iniziata all'epoca del primo post-fordismo³⁵.

Inutile, peraltro, affannarsi a scommettere sul possibile vincitore del *match*, tra un capitalismo industriale marxianamente bravissimo nel rilanciare sempre la posta e le certezze dei demistificatori di professione: lo scopriremo solo vivendo, cioè monitorando l'esperienza effettuale delle imprese e del lavoro, il più possibile senza veli ideologici.

Nel futuro, d'altronde, non c'è nulla di necessario, e il 4.0 di per sé non garantisce niente, per cui la vera alternativa che si pone è tra chi (come lo scrivente) ritiene che esso offra una grande occasione di progresso nella qualità dei rapporti tra imprese e lavoratori, e chi non vi ravvisa, invece, alcuna opportunità (così predisponendosi, qualora avesse torto nella premessa di partenza, a spreccarla).

4. Lavoro agile, flessibilità temporale, conciliazione vita-lavoro

Dello scenario sin qui tratteggiato fa parte a pieno titolo anche il *lavoro agile* (*smart work*), che è un lavoro totalmente delocalizzato, in quanto effettuabile, ovviamente grazie alle risorse della tecnologia informatica e telematica, da casa o da qualunque luogo, nonché svincolato dal concetto di orario normale di lavoro, e sottoposto ai soli limiti dell'orario massimo giornaliero e settimanale.

Con la già menzionata (per altro aspetto) legge n. 81/2017 il legislatore ha dato una cornice giuridica a questa avveniristica forma di lavoro, peraltro già adottata, a livello più o meno sperimentale, in alcune realtà imprenditoriali.

Del lavoro agile il legislatore ha confermato, in linea di principio, la natura subordinata, configurando quella agile come una mera modalità della prestazione lavorativa, scaturente da un accordo tra le parti, peraltro sempre revocabile su iniziativa anche di una sola di esse.

Ora, al di là delle problematiche applicative ancora tutte da scoprire³⁶, un lavoro così destrutturato (postmoderno più che postfordista) potrebbe sembrare l'epitome del lavoro liberato, sempre che la subordinazione non rientri dalla finestra del controllo (magari invasivo) su prestazioni per definizione tracciabili.

E poco male se questo entra in tensione con la nozione di lavoro subordinato (in quanto ne rende irrilevanti gli indici principali), e persino con quella di lavoro eterorganizzato (che dà rilievo ai legami di luogo e di tempo del collaboratore con l'organizzazione d'impresa, che in questo caso mancano), costringendo il giuslavorista a un supplemento di lavoro.

Al di là di questo particolare fenomeno, l'avvento del lavoro 4.0 riconferma l'attualità della *flessibilità temporale* del lavoro, al punto da far prefigurare il superamento del concetto di orario standard³⁷.

Su questo l'ordinamento italiano è, invero, ampiamente attrezzato, essendo stato il regime degli orari e dei riposi già flessibilizzato dal d.lgs. n. 66/2003, peraltro enfatizzando, a tal fine, la funzione regolatrice della contrattazione collettiva.

Sarebbe moderno, però, che la flessibilità venisse concepita in modo bilaterale, ossia anche come apertura, non affidata soltanto alla benevolenza aziendale, nei confronti delle istanze personali dei lavoratori.

Ciò evoca, a sua volta, l'importante tema della *conciliazione tra tempi di lavoro e di vita* (o meglio, di lavoro e di non-lavoro: dopo decenni spesi a enfatizzare la dimensione esistenziale e autorealizzativa del lavoro, esso sarà pur degno di far parte della vita...), che non può essere affrontato qui se non per un cenno inerente al tema generale.

Si è sostenuto che nell'era del lavoro 4.0 quella del *work-life balance* sarebbe un'idea superata, poiché la possibilità di lavorare da remoto, resa possibile dalla modalità del lavoro agile ma in generale da qualunque forma di lavoro, creerebbe una definitiva contaminazione tra i due grandi tempi della giornata delle persone³⁸.

Non c'è dubbio che tale evenienza (che tantissimi lavoratori, soprattutto autonomi ma anche dipendenti, già ben conoscono, peraltro, sulla loro pelle) potrà verificarsi, ma mi pare che possa dedursene non il superamento del problema, bensì il suo potenziale aggravamento, dal momento che la vita non lavorativa non può restare permanentemente esposta – se non, viddio, in virtù di libere scelte dello stesso lavoratore – all'invasione della vita lavorativa e delle pressioni che questa comporta.

È precisamente in questa logica che la legge n. 81/2017 ha previsto (art. 19, 1° co.) che l'accordo tra le parti istitutivo del lavoro agile (forma di lavoro in sé finalizzata anche all'agevolazione della conciliazione lavoro-vita: art. 18, 1° co.) individui, tra l'altro, «le misure tecniche e organizzative necessarie per assicurare la disconnessione del lavoratore dalle strumentazioni tecnologiche del lavoro».

5. Inquadramento, mansioni, formazione

Nel vitale rimescolamento di professionalità, che dovrebbe derivare dai processi di trasformazione qui discussi, è probabile che i sistemi di classificazione professionale dei lavoratori, previsti dalla contrattazione collettiva nazionale, entrino in crisi, non riuscendo più ad aderire alla realtà delle nuove figure professionali.

È vero che la contrattazione ha sempre la possibilità di aggiornare i criteri definatori che divengono obsoleti, ma l'esperienza insegna a essere scettici, ove si pensi all'inerzia in virtù della quale certi schemi di inquadramento, dopo il primo decollo negli anni '70 del secolo scorso, sono rimasti intonsi per decenni.

Sullo sfondo, si ripropone il ricorrente dubbio sull'intrinseca adeguatezza di dispositivi di classificazione che pretendono, per il tramite dei tradizionali concetti di mansione e di qualifica, di fermare in un'istantanea una realtà in continuo, e oggi spesso rapidissimo, mutamento. E si ripropone, altresì, l'idea che più delle mansioni, oltretutto sempre più promiscue e inafferrabili, dovrebbero contare le *competenze* che ciascuno possiede: quello che si sa, prima ancora di quello che si fa.

Tuttavia, malgrado l'impegno di una letteratura organizzativa che sulle competenze ha edificato quasi dei mondi filosofici, il passaggio dalla pur imperfetta oggettività delle mansioni e delle qualifiche alla dimensione soggettiva delle competenze si è rivelato sinora impossibile da compiere, anche a causa delle difficoltà nell'implementazione del sistema nazionale di certificazione delle competenze pur apprezzabilmente lanciato dalla legge n. 92/2012, e istituito con il d.lgs. n. 13/2013.

Più realistico è l'obiettivo intermedio di integrare maggiormente le competenze nei dispositivi di classificazione tradizionali, come ha fatto il Ccnl metalmeccanico del 26 novembre 2016 avviando un lavoro di revisione delle vecchie declaratorie.

Al di là della fotografia statica rappresentata dagli inquadramenti, resta il problema di come governare le modifiche organizzative che incidono sulle *mansioni* dei lavoratori. Va da sé che le organizzazioni del lavoro, in specie se ad alta tecnologia, sono sempre più flessibili e richiedono un'elevata polivalenza e fungibilità di compiti, per cui il tentativo di frappare ostacoli normativi a questo fisiologico dinamismo sarebbe sbagliato e antieconomico.

Ciò non significa, peraltro, dismettere il fronte della *tutela della professionalità* del lavoratore, bensì concepirla, come da tempo è stato suggerito, *in senso dinamico*, cioè non presupponente una fissità dei compiti assegnati e assegnabili bensì focalizzato sulla continuità, pur intesa in senso relativo, del percorso di carriera del lavoratore, e sulla salvaguardia, entro quei limiti, del suo patrimonio professionale.

Questa esigenza è stata tenuta presente dal legislatore del d.lgs. n. 81/2015, allorché ha riscritto il glorioso, statutario, art. 2103 c.c., operando una tripla correzione di rotta³⁹. In particolare, la nuova norma:

- a) ha superato il troppo discrezionale concetto di 'equivalenza' professionale come limite allo *ius variandi* 'orizzontale' del datore di lavoro, sostituendolo con un rinvio ai contratti collettivi, cui spetta di delimitare l'ambito del valido esercizio del potere datoriale in questione (come in parte accadeva già in precedenza, ma oggi può avvenire in modo più netto), con la conseguenza che tutte le mansioni riconducibili allo stesso livello di inquadramento professionale debbono essere ritenute fungibili e esigibili dal lavoratore;
- b) ha aperto la strada a un demansionamento determinato da modifiche organizzative incidenti sulla posizione del lavoratore, ma per non più di un livello di inquadramento, fermi restando la categoria (operaia, impiegatizia ecc.) di riferimento⁴⁰ e soprattutto il trattamento economico;
- c) ha consacrato la validità, già affiorata nella giurisprudenza, di accordi individuali comportanti, nel nome della tutela di altri e prevalenti interessi del lavoratore (come l'interesse a salvare il posto di lavoro minacciato da un licenziamento economico) una possibile riduzione del grado di professionalità delle mansioni svolte e del correlativo trattamento economico, ma alla condizione che tali accordi siano stipulati in sede assistita.

Si tratta, nel complesso, di un regime equilibrato, che se certamente ha relizzato un guadagno di flessibilità funzionale a favore delle imprese, non ha svenduto la professionalità dei lavoratori né tantomeno la loro posizione economica.

La norma, inoltre, ha introdotto una novità importante che potrebbe fare da traino ad ulteriori avanzamenti normativi, là dove ha riconosciuto, nelle ipotesi di mutamento di mansioni, soprattutto *in peius*, l'esistenza di principio di un *diritto alla formazione*, e dunque alla riqualificazione professionale, del lavoratore.

Si tratta di una finestra aperta su una posizione soggettiva che può essere considerata, anche in uno spirito trentiniano, come l'emblema dei diritti di nuova generazione o postfordisti, nella misura in cui essa punta a coinvolgere attivamente l'impresa nel prendersi cura del destino professionale del lavoratore.

Il passo compiuto è dunque importante, al di là del fatto che la fisionomia giuridica del diritto in questione resta ancora sfuocata. Ma più delle immediate realizzazioni conta, talvolta, la direzione di marcia, che nel caso è quella giusta.

6. La retribuzione

La retribuzione è un istituto non soltanto collocato al centro di un affollato crocevia (dove si intrecciano temi filosofici e sociali – si pensi al grande nodo della diseguaglianza –, sindacali, giuridici), ma anche sospeso, in un certo senso, tra due ere.

Nella sua stretta aderenza all'estensione temporale della prestazione di lavoro, la retribuzione è sempre stata, in qualche modo, il riassunto simbolico del lavoro subordinato, in quanto lavoro prestato alle dipendenze altrui, e dunque caratterizzato dalla traslazione del rischio d'impresa in capo al titolare dei mezzi di produzione.

Detto altrimenti, la *retribuzione a tempo* è sempre stata un significante complesso, nelle pieghe del quale si può scorgere nulla di meno che la ragion d'essere dell'istituzione giuridica e sociale del lavoro subordinato: l'imprenditore si procura le energie del lavoratore, garantendosi la sua disponibilità per un dato tempo di lavoro (l'orario normale di lavoro), e in cambio garantisce al lavoratore una retribuzione di importo fisso rispetto alla quantità di tempo, che come tale è anche in grado di tenere al riparo il dipendente dagli incerti dell'attività d'impresa (naturalmente sinché questa non entra in crisi o cessa l'attività), svolgendo così, in senso lato, una funzione assicurativa⁴¹.

In questo contesto, le *forme variabili di retribuzione* erano un'eccezione, per quanto la normativa le prendesse in considerazione (art. 2099, c.c.) e una di esse (la retribuzione a cottimo) avesse un glorioso e passato dietro le spalle.

Alla crescita di queste forme era d'ostacolo l'esigenza, particolarmente sentita dalle grandi organizzazioni sindacali, che la retribuzione restasse il corrispettivo del lavoro (ancorché integrato da compiti di natura sociale), contaminandosi il meno possibile con i destini dell'impresa, e dunque restando al di qua dell'ideale linea divisoria che garantiva che il lavoratore non fosse cooptato dal padrone e non perdesse la propria coscienza sociale, una volta detta di classe⁴².

Peraltro, già a partire dal famoso Protocollo Ciampi del 1993, l'ordinamento ha cercato di promuovere le moderne forme retributive variabili, collegate alle performance individuali (sul modello delle retribuzioni per obiettivi corrisposte ai dirigenti) ovvero, con maggior respiro, ai più vari parametri inerenti alla produttività e/o alla redditività dell'impresa o di settori di essa.

Questa evoluzione è stata incoraggiata, con crescenti incentivi contributivi e/o fiscali, di solito condizionati alla previsione dei *premi di risultato* da parte della contrattazione collettiva aziendale o al massimo territoriale (*ergo* non individuale), in uno spirito *win-win* che dovrebbe concretizzarsi in guadagni di produttività dal lato dell'impresa, e in (sospirati) benefici a livello di paga, da quello dei lavoratori⁴³.

C'è tuttavia chi propone, e con il pensiero rivolto non soltanto alle situazioni di crisi aziendale ma anche al regime fisiologico dei rapporti, di andare oltre la logica degli incentivi e di incrementare le dosi di variabilità retribu-

tiva tollerabili dall'ordinamento, in modo da realizzare strategie a tutto tondo in virtù delle quali alla maggiore qualità delle prestazioni richieste e alla correlata partecipazione dei lavoratori all'organizzazione d'impresa faccia riscontro una corrispondente *partecipazione retributiva*. Non c'è dubbio che l'ambiente 4.0 sia quello ideale per effettuare questo genere di sperimentazioni, che potranno modificare, col tempo, i termini dello scambio sotteso al rapporto di lavoro subordinato.

Questo non significa, d'altronde, che la funzione degli standard retributivi nazionali verrà meno, e non soltanto per considerazioni inerenti al principio di sufficienza retributiva⁴⁴, ma anche per ragioni di regolazione del mercato, in specie in alcuni settori a rischio di *dumping*: ma è probabile che il rilievo percentuale di tali standard nella retribuzione andrà diminuendo.

7. I controlli sui lavoratori

Sebbene quello dei controlli sui lavoratori, e della tutela della *privacy* degli stessi, non sia un tema che si è soliti toccare quando si evocano le magnifiche sorti e progressive del lavoro 4.0, reputo invece opportuno farlo, e non soltanto per sfuggire al rischio di un certo irenismo tecnologico.

È lecito pensare, infatti, che nel mondo del lavoro iperdigitalizzato il tema in questione sia destinato ad acquisire una nuova importanza. Sempre più, infatti, verrà a crearsi una contraddizione tra l'incremento esponenziale delle possibilità di controllo, garantito dalla tracciabilità informatica delle informazioni, che in molti casi (esemplare quello del lavoro agile) sarà oltretutto l'unica forma di verificabilità del lavoro svolto (salvo che questo evolva in un mero obbligo di erogazione del risultato finito) e il divieto di effettuare controlli a distanza sull'attività dei lavoratori.

Tale divieto, per quel che concerne i controlli cd. diretti, è infatti tuttora ricavabile dal testo dell'art. 4, l. n. 300/1970: l'art. 23, d.lgs. n. 151/2015, che lo ha riscritto⁴⁵, è rimasto fedele, pur nella diversità della formulazione adottata, al principio fondamentale che animava l'originaria norma statutaria.

Tanto fondamentale, quel principio stile anni '70, quanto ambiguo: infatti, se l'installazione di impianti audiovisivi o altri strumenti era giustificata da esigenze produttive o organizzative aziendali, o attinenti alla sicurezza del lavoro, essa era legittima anche se poteva derivarne un controllo a distanza (cd. indiretto, o, come recitava l'ipocrita formula dottrinale, preterintenzionale) sull'attività dei lavoratori, purché alla condizione che l'imprenditore si munisse di un'autorizzazione sindacale (tramite un apposito accordo con gli organismi di rappresentanza dei lavoratori) o amministrativa.

La norma taceva, peraltro, sul punto cruciale se le informazioni acquisite, di fatto, tramite questi controlli ufficialmente 'involontari', fossero utilizzabili dal datore di lavoro, in particolare ai fini disciplinari.

A rigore, invero, tale utilizzabilità avrebbe dovuto essere negata, perché se il controllo era stato soltanto incidentale, le cose che esso avesse, per av-

ventura, consentito di scoprire, avrebbero dovuto restare irrilevanti, e non poter essere impiegate, in particolare, a detrimento dei lavoratori.

Nella pratica, però, la giurisprudenza ha trovato insostenibile questa conseguenza, soprattutto per i fatti di grave rilievo disciplinare, tra cui quelli costituenti illeciti penali, e ha inventato dal nulla lo spurio concetto di 'controllo difensivo', che è divenuto un salvacondotto per i licenziamenti disciplinari fondati su prove acquisite mediante i controlli⁴⁶.

Insomma, a dirlo in breve, un rigore di mera facciata, quello del vecchio art. 4, e dunque alla fine aggirabile, e aggirato, in numerose situazioni.

Il nuovo art. 4 ha provato a uscire dall'ipocrisia, stabilendo esplicitamente che le informazioni, anzi meglio (per dirla nel linguaggio della *privacy*) i dati personali raccolti tramite controlli derivanti da strumenti autorizzati a livello sindacale o amministrativo (ma sono stati esentati da autorizzazione, nel contempo, gli strumenti immediatamente funzionali all'esecuzione del lavoro) possono essere utilizzati dal datore di lavoro anche a fini disciplinari, ma alla duplice condizione che:

- a) il lavoratore sia stato informato preventivamente, e in modo adeguato, delle modalità d'impiego degli strumenti in questione e dei possibili controlli attivabili, mediante quegli strumenti, dal datore di lavoro;
- b) nell'effettuazione del controllo, e quindi nel trattamento dei dati raccolti, siano stati rispettati i principi posti dal Codice a protezione della *privacy* (d.lgs. n. 196/2003), tra i quali i principi di necessità, pertinenza e non eccedenza dei controlli. La portata di tali principi è stata specificata in numerosi provvedimenti, generali e particolari, del Garante *privacy*, con particolare riferimento alle forme più comuni di controllo informatico, come quelle sull'utilizzo della posta elettronica e sugli accessi ad Internet.

La novità della norma, in sostanza, è consistita nel tentare di far reagire insieme la vecchia tutela statutaria, ormai per più versi obsoleta (anche perché pre-informatica), e la normativa a tutela della *privacy* del cittadino-lavoratore, già esistente ma di fatto poco considerata, anche da parte dei giudici del lavoro.

In questo modo, attorno al principio-guida della trasparenza del controllo, è stato messo a segno (ma non è di questo avviso la maggioranza dei commentatori) un significativo progresso, che però dovrà essere confermato nell'esperienza, tramite un'effettiva metabolizzazione, da parte del sistema delle imprese, delle garanzie e delle cautele del Codice *privacy*.

Neppure questa norma, peraltro, ha potuto affrancarsi del tutto dal postulato per cui il controllo è giuridicamente accettabile soltanto se è indiretto, che è poi il riflesso dell'idea, profondamente radicata nella cultura giuslavoristica, che, se è a distanza, il controllo è lesivo per definizione della dignità del lavoratore.

A mio avviso, invece, e pur nella consapevolezza di fare un'affermazione di rottura, questo fronte è sempre più indifendibile nell'epoca della

normalità del linguaggio informatico come modalità di azione lavorativa, anche non 4.0⁴⁷.

Il salto di qualità da compiere, pertanto, è quello additato ma soltanto tra le righe dal nuovo art. 4, e cioè quello di ritenere legittimo il controllo (anche diretto) a distanza alla condizione che il lavoratore sia reso preventivamente consapevole, non già di ciascun singolo atto di controllo, bensì della possibilità del medesimo, in quanto effettuato nel rispetto di modalità necessarie, proporzionate e non eccessivamente invasive, secondo quanto stabilito dal Codice privacy e dalla giurisprudenza del Garante.

La questione, insomma, non è se i controlli a distanza saranno praticati dalle imprese, giacché tale evenienza sarà più certa, a prescindere dalle giustificazioni di volta in volta portate per l'installazione degli strumenti, del sorgere del sole ogni mattina (così come era divenuta nel vigore del precedente art. 4)⁴⁸, ma se decideremo di guardarli in faccia e di cercare di disciplinarli davvero secondo uno spirito di civiltà nei rapporti tra le parti.

8. Il licenziamento

Senza neppure provare a inoltrarmi nei meandri di un tema così complesso come quello della *disciplina limitativa del licenziamento*, mi limiterò a porre un semplice interrogativo: il programma di valorizzazione del capitale umano, nel quale l'opinione pressoché generale tende a ravvisare tanto (a valle) il principale effetto virtuoso, quanto (a monte) la condizione stessa del pieno sviluppo dell'economia 4.0, è compatibile con un regime giuridico che consenta una piena libertà di licenziamento dei lavoratori?

A mio avviso, certamente no. Se l'organizzazione del lavoro, a regime, comporta un elevato grado di coinvolgimento e responsabilizzazione del lavoratore, il valore che in tal modo viene attribuito a questi – e che è dunque fonte, nel linguaggio del già evocato Honneth, di un doveroso 'riconoscimento' da parte dell'impresa – non può essere bruscamente azzerato, come se non fosse mai esistito, nel momento in cui si manifesta una tensione tra il lavoratore stesso e l'organizzazione, sia che questo accada a causa di condotte disciplinarmente rilevanti da lui poste in essere che dipenda dalla decisione aziendale di procedere a un licenziamento per ragioni economiche.

La dignità del lavoratore, in altre parole, non può essere enfatizzata un giorno e calpestata quello successivo, come invece accadrebbe se fosse permesso al datore di lavoro di liberarsene ad assoluta discrezione (*at-will*), semplicemente rivolgendogli l'affermazione fatidica con la quale l'attuale presidente USA, in un noto talent TV, era solito apostrofare i candidati che, per qualche motivo, non andavano bene: «You are fired!».

A conclusioni simili si è giunti, del resto, anche nell'ambito della riflessione economica, anche se non dominante. Nella visione dell'economia neoistituzionale, fondata da Oliver Williamson sulla scia dei seminali contributi di

Ronald Coase, la prospettiva di analisi non è meramente quantitativa ma si concentra sul buon funzionamento della governance dell'impresa, una delle cui finalità centrali è quella di proteggere il valore degli investimenti cd. specifici nel capitale umano. Da cui la preoccupazione che l'incremento dei margini entro i quali il datore di lavoro può agitare la minaccia del licenziamento ingeneri le condizioni di un abuso di autorità e dunque comprometta quella fiducia reciproca che rappresenta una condizione indispensabile dell'efficienza dei rapporti di lavoro e quindi dell'impresa⁴⁹.

Va detto, peraltro, che la stessa riflessione economica *mainstream*, che è all'origine del grande attacco all'Employment Protection Legislation, sviluppatosi nell'ultimo quindicennio su scala internazionale, e solo di recente divenuto meno intenso, è in realtà alquanto incerta sull'asserito impatto negativo, sull'occupazione, di una disciplina limitativa del licenziamento: si reputa, al massimo, che possano manifestarsi effetti non positivi sui flussi di occupazione, e dunque sul ritmo dei passaggi da un posto di lavoro a un altro, ma non anche sulla quantità complessiva di occupati. Né mancano studi empirici che testimoniano di ripercussioni positive della disciplina in discorso su alcune variabili microeconomiche, come il tasso di innovazione tecnologica.

Incrocando questi diversi punti di vista, ed a prescindere dal dato normativo che l'art. 30 della Carta Europea dei Diritti Fondamentali esige da ogni Stato membro dell'Unione Europea l'adozione di una disciplina che garantisca il diritto del lavoratore a poter essere licenziato soltanto in presenza di un giustificato motivo sindacabile dal magistrato o da un altro organo, pur lasciando allo stesso Stato la modulazione del regime sanzionatorio⁵⁰, sarebbe anacronistico pensare che proprio l'era del lavoro 4.0 possa essere caratterizzata da un ritorno regressivo alla libertà di licenziamento stile art. 2118 del codice civile del 1942.

Ciò assodato, per quanto concerne i concetti di *giustificato motivo*, soggettivo e oggettivo, che peraltro presentano tratti molto simili in tutti i sistemi avanzati di diritto del lavoro, anche angloamericani, l'interpretazione giurisprudenziale è ormai sufficientemente assestata, e oltretutto alcuni vecchi nodi vanno chiarendosi per merito di pronunciamenti 'chirurgici' della Corte di Cassazione.

Tra essi, è di interesse per il tema qui trattato il principio per cui il licenziamento economico è possibile non soltanto in presenza di una crisi dell'impresa, ma in tutte quelle situazioni in cui venga adottata, anche a fini di rilancio o di maggior successo produttivo, una riorganizzazione, anche fatta di innovazioni tecnologiche labour-saving, che comporti la soppressione del posto occupato dal lavoratore, e si riveli impossibile, nel contempo, reinserire lo stesso nell'organico aziendale⁵¹. Sarebbe irrealistico, d'altronde, pensare che l'avanzata della tecnologia possa essere fermata dai giudici: essa deve essere sì governata, ma di massima non nelle aule giudiziarie.

Resta aperto e altamente controverso, invece, il problema di come modulare il *regime sanzionatorio* del licenziamento trovato illegittimo dal giudice.

La recente vicenda italiana è stata, al riguardo, tanto tormentata, da rendere inopportuno entrarvi in questa sede, nella quale mi limiterò a proporre una riflessione che ruota attorno all'istanza di certezza e di calcolabilità dei 'costi di separazione', weberianamente invocata dal mondo delle imprese.

Poiché credo nella positività dell'istituzione impresa – distinguendomi, in questo, da chi è solito celebrare il lavoro come fondamento della Repubblica, senza mai dedicare neppure lo straccio di un pensiero a chi, ogni mattina, questo lavoro lo crea –, ritengo che tale istanza di certezza debba essere il più possibile ascoltata, pur senza farne l'unica protagonista.

Ora, nella materia c'è già un *primo livello di incertezza*, che deriva dall'alea dell'accertamento giudiziale del giustificato motivo: essa potrà essere ridotta, grazie ad orientamenti interpretativi quanto più chiari e univoci (come quelli che sta cercando di produrre la Corte di Cassazione), ma mai azzerata (se non altro per via dell'imprevedibilità dei casi concreti). Ed entro un certo limite è giusto che sia così, perché l'impresa deve sapere che non può permettersi qualunque cosa e che c'è qualcuno che può verificarne gli atti in modo indipendente ed eventualmente sanzionarla.

Ciò concesso, tuttavia, reputo opportuno ridurre al massimo e se possibile eliminare un *secondo livello di incertezza*, che attiene alle conseguenze che possono scaturire da una sentenza del giudice che accolga l'impugnativa del licenziamento proposta dal lavoratore. Questo vale, a maggior ragione, nel mondo dell'economia 4.0, per le accresciute possibilità di controllo preventivo dei costi, che essa consente alle imprese.

Da questo discende, a mio giudizio, che l'applicazione di una tutela che comporti il ripristino giuridico del rapporto e la reintegrazione nel posto di lavoro (quella, per intenderci, del vecchio art. 18, anteriore alla Riforma Fornero) dovrebbe essere riservata ai casi più gravi di licenziamento viziato, vale a dire a quelli di licenziamento discriminatorio o altrimenti nullo (ad es. perché ritorsivo).

Di contro, nell'ipotesi, che è quella di gran lunga più ricorrente nella pratica, del licenziamento trovato 'soltanto' ingiustificato, la tutela ripristinatoria e reintegratoria, non consentendo una valutazione preventiva di costi, si traduce in un eccesso di incertezza (anche a motivo della variabile durata dei processi) che dovrebbe essere evitato.

Ciò anche considerato che la stessa reintegrazione, nella pratica, è sovente rinegoziata tra le parti e tradotta in una soluzione di tipo economico. In quei frequenti casi, l'effetto principale della sentenza è quello di mettere in mano al lavoratore un'importante carta negoziale da giocare, che tende a far lievitare il costo dell'eventuale accordo risolutorio, in specie se con contenuto cd. 'tombale', al di sopra degli standard europei (in alcuni casi anche attorno alle 25-30 mensilità).

Ritengo che sarebbe opportuno saltare realisticamente il fosso e stabilire direttamente in anticipo, da parte del legislatore, secondo criteri collegati all'anzianità di servizio, il *valore economico del posto di lavoro* perduto a causa di un licenziamento illegittimo, così da rendere possibile ad entrambe le parti un calcolo preventivo di costi e rischi e da indurle a negoziare la risoluzione del rapporto evitando il ricorso al giudice.

Quanto alla questione di quale importo possa ritenersi adeguato, essa non può essere sciolta qui (ma se ne occuperà tra breve, con riferimento al d.lgs. n. 23/2015, la Corte Costituzionale⁵²). Sarebbe già molto, però, se si convenisse su un certo assetto di fondo della disciplina, che non dovrebbe essere, salvo che per i licenziamenti nulli, quello dell'originario art. 18, ma al quale si dovrebbe chiedere di distillare il meglio dalle due riforme del 2012-2015, che, come accade da tempo nella maggior parte degli ordinamenti, hanno varcato il Rubicone della tutela economica⁵³.

9. Le politiche attive

Che tutti questi processi scarichino tensioni aggiuntive e straordinarie sui *servizi per il lavoro* è persino scontato notarlo.

Qui si staglia, anzitutto, il grande spettro che l'innovazione tecnologica determini una distruzione netta di posti di lavoro, e non soltanto nella fascia bassa del mercato del lavoro, o comunque che la riqualificazione del lavoro non tenga il passo dei processi labour-saving.

È noto che su questi scenari esistono varie scuole di pensiero che coprono l'intera gamma dei sentimenti, dall'ottimismo rassicurante al pessimismo più nero⁵⁴.

Comunque vadano le cose, al giuslavorista, che già ha visto evolvere nettamente la materia, quanto meno dagli inizi del nuovo secolo ma con avvisaglie già nel precedente, verso un diritto del mercato del lavoro del quale la *flexicurity* europea ha rappresentato il suggello, non resta che ribadire (con tante scuse per un disinteresse che purtroppo persiste sul tema) che l'investimento nelle *politiche attive del lavoro*, che è al cuore di questo disegno regolativo, dovrà essere ulteriormente rilanciato e perfezionato.

Alle politiche attive, peraltro, è di rado concesso il lusso di intervenire in situazioni statiche, e nelle quali, magari, è già il mercato a fare la maggior parte del lavoro. Come è stato suggerito⁵⁵, esse debbono entrare in campo già nei difficili contesti della gestione delle crisi aziendali, non più da trattare soltanto con misure di integrazione del reddito, tanto più se sganciate, come di fatto sovente sono, da qualunque meccanismo di condizionalità. Ciò al fine di disinnescare il pericoloso cortocircuito tra la ricerca di figure professionali difficili da reperire (analisti di dati, progettisti digitali, tecnici di stampanti 3D, supervisor di processo) e la presenza in azienda di persone non più richieste ma ancora in età lavorativa.

Di questa modernizzazione dell'apparato dei servizi per il lavoro dovrà far parte anche una sinergia tutta diversa e più efficace con il sistema dell'i-

struzione, da un lato, e della formazione professionale tendenzialmente permanente, dall'altro⁵⁶.

Il contributo delle politiche formative per il successo delle politiche attive sarà, in particolare, cruciale: la creazione di *employability* delle persone⁵⁷ passerà, quasi sempre e dovunque, dalle pratiche di formazione continua degli operai del futuro, per consolidare le quali sarà altresì molto importante che si instauri un asse di cooperazione costruttiva, sperimentato nei territori e nei distretti, tra imprese e sindacati⁵⁸.

Peraltro, se dai sin troppo facili scenari si scende alla prosaica realtà, si realizza che, anche se qualcosa ha cominciato a muoversi, siamo ancora distanti dall'obiettivo.

In questo campo, il rigetto della proposta di revisione costituzionale, avvenuto nel referendum del 4 dicembre 2016, ha determinato problemi difficilmente sormontabili. Il disegno di ricentralizzazione delle politiche dell'impiego, incentrato sull'Anpal⁵⁹, è rimasto bloccato a metà del guado, il che ha lasciato la gestione dei servizi per il lavoro nelle mani delle Regioni (che non hanno però le risorse necessarie) e del loro procedere in ordine sparso, nonché inficiato da gravi squilibri territoriali. L'azione di coordinamento dal centro, a propria volta, permane debole, anche perché impigliata nelle (e talvolta paralizzata dalle) mediazioni della Conferenza permanente tra Stato ed Enti territoriali.

Per altro aspetto, lo scarso successo (allo stato) della prima sperimentazione dell'*assegno di ricollocazione*, l'istituto sul quale sono riposte le maggiori aspettative di un rinnovamento delle politiche per l'impiego⁶⁰, desta preoccupazioni, ed induce una volta di più a riflettere sul grande lavoro, forse anzitutto culturale, che resta da fare per liberare la società italiana da quella coazione a ripetere che la induce ad investire di più nelle politiche pensionistiche ed assistenziali (ivi compresa la percezione a fondo perduto, e sovente 'in deroga', di forme di sostegno al reddito) che in quelle occupazionali, in specie per i giovani.

Nell'attesa che politiche passive e attive entrino in pieno circolo, è certo che assisteremo, nel prossimo futuro, anche in ragione della predominante influenza degli economisti nell'elaborazione delle politiche del lavoro, a un proliferare di *norme-incentivo*, al momento votate a promuovere le assunzioni di particolari categorie di lavoratori (come l'attuale bonus giovani) o in particolari aree del paese, ma che sono indirizzate al massimo, in prospettiva, verso il lavoro 4.0 (ad esempio sotto la forma di crediti d'imposta per le assunzioni e/o le riqualificazioni professionali).

10. L'azione collettiva

I modelli di azione collettiva adeguati a fronteggiare, e se possibile a co-gestire, questi complessi processi di trasformazione, sono già, o dovrebbero essere, ben presenti a un paese con una ricca esperienza di relazioni sindacali come l'Italia.

Un paese che può vantare, tuttora, non soltanto un sistema di *contrattazione collettiva* vitale e ramificato, sebbene in misura ineguale nelle varie aree del paese, ma anche realtà in parte originali come ad es. quella della bilateralità, che può essere di grandi utilità per governare attività socialmente utili, dalla formazione professionale alla previdenza complementare.

Ciò concesso, le criticità anche qui non mancano.

La rete della *contrattazione collettiva nazionale*, non più titolare di una posizione di rendita come in passato, sta dando segni di sfilacciamento, come dimostrato dagli episodi sempre più diffusi di fuga (sull'esempio Fiat del 2012) dall'associazionismo imprenditoriale e dalla contrattazione mainstream, e nel contempo di ricerca di nuove affiliazioni e sistemazioni contrattuali, spesso con soggetti collettivi (imprenditoriali e/o sindacali) di dubbia rappresentatività. Si sta assistendo, in particolare, a un'abnorme proliferazione, che ha colto di sorpresa i più, di contratti e contrattini nazionali.

Non è un caso che venga posto a livello politico-sindacale, con crescente insistenza, il tema della verifica e della misurazione della rappresentatività datoriale, peraltro di difficile soluzione tecnica⁶¹. E che si lamenti, ma di solito senza un adeguato corredo di proposte in positivo, la persistente irresoluzione (malgrado l'importante passaggio del Testo unico sulla rappresentanza del 10 gennaio 2014, ancora in parte inapplicato) del problema delle *regole della contrattazione collettiva*, in particolare per il profilo dell'efficacia soggettiva dei contratti collettivi e del loro rapporto con le norme di legge (con eventuale potere di deroga alle stesse, come già oggi è possibile in base a varie norme).

È necessario, nel contempo, che il sistema investa sempre di più nella *contrattazione decentrata*, sia aziendale dove possibile, che territoriale, soprattutto per le piccole e medie imprese e nel Sud. Una contrattazione, tra l'altro, più facile da regolare a livello giuridico. Essa sta conoscendo una discreta fioritura, soprattutto perché sospinta dalla normativa incentivante sui premi di risultato e sul welfare aziendale, ma la vera sfida sarà quella di farne uno *strumento congiunto di rinnovamento dei modelli organizzativi sotto il segno della digitalizzazione*.

In generale, sarebbe giunto il momento di rendersi conto che, ora che l'azione collettiva non è più sospinta dal vento della storia, la lussuosa informalità nella quale essa ha potuto prosperare per decenni, cumulando il meglio della libertà e il meglio dell'essere uno dei perni del governo pubblicistico del sistema, non è più sostenibile, per cui conviene passare ad uno stadio di maggiore istituzionalizzazione, che presuppone anzitutto la disponibilità a essere misurati, sull'uno e sull'altro versante, nella propria capacità rappresentativa.

Insegna la scuola della Varietà dei capitalismi⁶² che ogni tipo di sistema deve saper valorizzare i propri vantaggi istituzionali comparativi: al riguardo, le inadeguatezze e i ritardi dell'azione dei corpi intermedi non debbono fare dimenticare che la contrattazione collettiva resta una risorsa fonda-

mentale di un'«economia coordinata di mercato» come quella italiana. Ciò soprattutto in vista della sofisticazione richiesta dal governo di un processo estremamente complesso come quello che fa da sfondo a queste pagine.

Resta peraltro aperta, a fare da connettore dell'insieme, la questione della filosofia dell'azione collettiva. È da tempo che, da parte di molti, si predica che le relazioni sindacali debbano guardare alla stella polare della *collaborazione strategica*, mettendo in secondo piano, se non come strumento di ultima istanza, il ricorso al conflitto.

Già questo accade, beninteso, nella maggior parte delle realtà, e persino con la partecipazione dei sindacati più renitenti, per tradizione culturale, ad abbandonare certi linguaggi.

La prospettiva dell'economia 4.0 rende ancora più urgente, a mio giudizio, abbracciare questa prospettiva: per dirlo una volta di più con Enzo Rullani, «il punto essenziale è passare dalla tradizionale logica del conflitto distributivo (ereditata dal fordismo) a una logica diversa, di collaborazione produttiva e distributiva insieme, perché oggi il valore, per essere distribuito tra le parti, va prima co-prodotto. Senza rinunciare alle rispettive identità, il capitale e il lavoro, nell'impresa di oggi, devono pensare la loro relazione in termini di co-investimento sul futuro»⁶³.

Quello che resta da fare, pertanto, è versare queste esperienze in una nuova cultura sindacale, che non abbia timore di partecipare in modo proattivo al governo delle aziende, e non soltanto nella gestione delle crisi ma anche, andando oltre un atteggiamento di mera «resilienza adattiva»⁶⁴, nei processi di innovazione e di rilancio produttivo delle stesse nell'interesse comune delle imprese e dei lavoratori.

11. I valori del diritto del lavoro

Sarebbe consigliabile se questa difficile corsa verso un futuro in buona parte ignoto potesse essere orientata da valori di riferimento, che non potranno essere più, probabilmente, quelli che hanno tenuto insieme il diritto del lavoro classico.

Non un unico valore, prodotto da un'unica ipotetica grande teoria. Non esiste, infatti, un valore capace di giustificare tutto il diritto del lavoro olisticamente inteso. Sarebbe utile, invece, disporre di una *costellazione di valori-guida*.

Di essa, va da sé, continuerà a far parte la grande meta regolativa dell'*e-guaglianza*, la cui missione si presenta oggi particolarmente delicata, data la crescente diseguaglianza che affligge i sistemi capitalistici, avanzati e non. Non c'è dubbio, infatti, che sinché esisterà il diritto del lavoro avrà tra le sue funzioni essenziali quella *redistributiva*, seppure da coniugare, nei termini visti, con quella co-produttiva.

Al di là di questo, è però la cornice valoriale generale delle politiche protettive messe in atto dal diritto del lavoro ad aver bisogno, a mio giudizio, di una rivisitazione.

Il tema è troppo denso, anche filosoficamente parlando, da poter essere trattato in questa sede. Basti quindi dire che il diritto del lavoro, monopolizzato com'è stato, per l'influsso più o meno rimosso di un fondo politico e culturale di tipo marxiano, dai temi della demistificazione del contratto di lavoro e della correzione imperativa della disparità di potere tra le parti contrattuali, ha inevitabilmente sviluppato una concezione della protezione di marca tutoria e paternalistica, e come tale incapace perfino di concettualizzare la dimensione della libertà individuale del lavoratore, naturalmente purché subordinato (al diavolo, sino a poco tempo fa, gli altri!).

Ora, nella misura in cui i modelli della produzione e quelli correlati dell'organizzazione del lavoro si evolveranno nel senso di una crescente partecipazione attiva e di una correlata responsabilizzazione del lavoratore, come il processo di trasformazione digitale fa presagire, ne discende che anche i valori di riferimento debbono essere aggiornati, per poter fornire alla disciplina una bussola di orientamento.

In particolare, occorre un fondamento assiologico che, pur tenendo fermo il concetto dell'impegno sociale dello Stato così come l'essenziale funzione di intermediazione svolta dai sindacati, vada oltre la prospettiva della socialdemocrazia classica, nella quale il lavoratore resta fondamentalmente un recettore passivo di misure protettive di taglio generale e indifferenziato, tra le quali, appunto, quelle imperative e inderogabili del diritto del lavoro.

Nella diversa prospettiva qui per sommi capi evocata, le protezioni dovrebbero continuare ad esservi, ma esse dovrebbero, da un lato, essere differenziate e individualizzate sulla base della taratura degli effettivi bisogni dei lavoratori (anche molto diversi tra loro), e, dall'altro, concepire il lavoratore non come paziente ma prevalentemente come agente, e quindi come un *soggetto* del quale l'azione pubblica deve sostenere le competenze, lo spirito di iniziativa, la capacità di fare scelte, la responsabilità.

In un approfondimento⁶⁵, ho provato a spiegare perché il Capability Approach, avviato e sviluppato da Amartya Sen e Martha Nussbaum, e che è oggi il motore di un ricco florilegio di studi, potrebbe fornire, nell'attuale stadio della materia, un'adeguata base valoriale ispirata a un radicale *liberalismo sociale*⁶⁶.

È soltanto una tra le possibili proposte: mi sembra certo, però, che il lavoratore 4.0, che rispetto al lavoratore fordista sarà indubbiamente molto più individualizzato, ma non per questo socialmente irrelato, non potrà essere protetto nel nome delle medesime parole d'ordine che risuonavano bene nel passato.

Il supporto di cui necessiterà sarà, invece, quello che si confà a un lavoratore adulto, per il quale dignità significa, in ultima analisi, essere messo in grado, al di fuori di modelli precostituiti di pensiero e di azione, di rendersi effettivo protagonista della propria esistenza anche lavorativa, sia che egli concepisca il lavoro soprattutto come mezzo in vista di altri personali fini, che lo viva anche, come sarebbe bello che accadesse, come fine in sé.

Note

- 1 Tenuto conto della considerazione, che non è stata ancora recepita dalla politica industriale *in fieri*, che pure si è tradotta nell'adozione di un importante piano strategico nazionale, che la Quarta Rivoluzione industriale non si esaurirà nella sola digitalizzazione della fabbrica industriale, ma investirà in modo trasversale l'uso delle conoscenze in tutti i settori e in tutte le realtà lavorative (dal lavoro di ufficio a quello di progettazione, di logistica, di commercializzazione e persino di consulenza finanziaria): v. E. Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*, in questo volume.
- 2 L'orizzonte sarà qui circoscritto all'Italia, ma potrebbe essere allargato, per affinità di soluzioni, almeno a tutti i sistemi di diritto del lavoro dell'Europa continentale.
- 3 Per una prima ricognizione, sotto molteplici aspetti, v. P. Tullini (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, Giappichelli, Torino 2017.
- 4 Pur avendo colpito a morte (massacrato, nelle parole di Umberto Romagnoli) l'art. 18 dello Statuto dei lavoratori (peraltro recentemente risorto dalle ceneri con riguardo ai lavoratori dipendenti di amministrazioni pubbliche).
- 5 Per una rassegna critica di alcune delle tendenze in corso, v. L. Corazza, R. Romei (a cura di), *Diritto del lavoro in trasformazione*, il Mulino, Bologna 2014.
- 6 Il principio informatore di questa concezione, che poggia sulla visione ottimistica di una crescita *ad infinitum* dei livelli di protezione, è quello dell'inderogabilità *in peius* della normativa lavoristica: della legge rispetto al contratto collettivo, e della legge e del contratto collettivo rispetto al contratto individuale.
- 7 In questo nuovo contesto, lo stesso principio di nderogabilità *in peius* è stato messo in discussione, nella misura in cui alla contrattazione collettiva, anche di livello decentrato (ma purché riconducibile a soggetti sindacali rappresentativi), è stata data la facoltà di derogare in senso peggiorativo, e non soltanto al fine della gestione di crisi aziendali come già accadeva, agli standard di legge. Ha invece relativamente retto, sinora – ma anche qui vi sono tendenze evolutive in corso (v., se vuoi, R. Del Punta, *Verso l'individualizzazione dei rapporti di lavoro?*, in Corazza, Romei, *Diritto del lavoro in trasformazione*, cit., pp. 15-36) – il bastione dell'inderogabilità a livello individuale.
- 8 Che pure ha fatto segnare progressi, come l'introduzione della NAsPI come nuovo trattamento di disoccupazione, e la riforma dei servizi per il lavoro (anche se 'azzoppata' dall'esito del referendum popolare del 4 dicembre 2014: il tema sarà affrontato *infra*, § 8).
- 9 La *flexicurity*, peraltro, è intrinsecamente in evoluzione, come dimostra una recente ricerca di Eurofound (v. *The second phase of flexicurity: an analysis of practices and policies in the Member States*, <<https://eurofound.europa.eu>>), che contiene la proposta di passare a una 'seconda fase' del programma, incentrata più sulla flessibilità interna all'impresa (con attuazione, già a tale livello, di misure di politica attiva) che su quella esterna. Il tema è lucidamente sviluppato da T. Treu, *Una seconda fase della flexicurity per l'occupabilità*, in questo volume.
- 10 Tra i quali merita una speciale menzione il rinnovo unitario, del 26 novembre 2016, del CCNL per l'industria metalmeccanica, che ha proposto contenuti innovativi e specificamente protesi verso l'Industria 4.0, tra i quali il riconoscimento del 'diritto soggettivo' alla formazione continua per tutti i lavoratori in forza a tempo indeterminato. Un diritto che si concretizza nel coinvolgimento dei suddetti lavoratori in iniziative di formazione continua della durata di 24 ore pro capite nell'arco di ogni triennio. Sarà possibile erogare gli interventi di formazione secondo le modalità individuate da Fondimpresa e quindi attraverso l'elaborazione di progetti aziendali oppure mediante l'adesione a progetti territoriali o settoriali. Ai lavoratori che non saranno coinvolti nei suddetti percorsi di formazione, saranno comunque riconosciute 24 ore pro capite, di cui 2/3 a carico dell'azienda (fino a un massimo di 300 euro) per partecipare a iniziative di formazione continua.

- 11 V.M. Lombardi, M. Macchi, *Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*, in questo volume.
- 12 Vale a dire, secondo Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*, cit. § 2: i nuovi moltiplicatori della conoscenza codificata, che una volta trasformata in bit diventa replicabile e trasferibile a costo zero; la nuova creatività della conoscenza generativa, che grazie alla condivisione resa possibile dalla rete può essere prodotta a costi infinitamente più bassi; lo sviluppo di estesi sistemi autogovernati, che mettono in rete robot, sensori delle reti Internet of Things, algoritmi di apprendimento ecc.; la crescita della complessità dei prodotti, dei servizi e delle soluzioni sviluppate.
- 13 Così M. Tiraboschi, F. Seghezzi, *Il Piano nazionale Industria 4.0: una lettura lavoristica*, «Labour Law Issues», II (2), 2016, I.16, in un contributo che enfatizza al massimo la natura sistemica dei mutamenti in corso, che secondo gli autori renderanno obsoleta, in prospettiva, la stessa dimensione dell'impresa, nella misura in cui le 'fabbriche del futuro' saranno non singole aziende, bensì le città interconnesse e ad alta concentrazione di risorse, tecnologie e competenze. Per un'analisi meno avveniristica, ma sottolineando come il tema chiave da presidiare sul terreno delle iniziative imprenditoriale sarà quello della *condivisione* dei progetti tra più imprese (reti di imprese, alleanze strategiche, filiere stabili), v. Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*, cit., § 6.
- 14 Al di là del dibattito tra tecno-ottimisti e tecno-pessimisti più o meno apocalittici, su cui si tornerà *infra*, nel testo, pur senza esaminarlo in profondità.
- 15 Ove le connessioni più urgenti da stabilire o da consolidare sembrerebbero essere quelle col sistema educativo superiore e con quello della formazione professionale.
- 16 Ne fa fede il control test in uso negli ordinamenti di common law, che non è molto diverso dagli indici sintomatici che la giurisprudenza italiana impiega per riconoscere e dichiarare, pur in rapporti di lavoro formalmente presentati come autonomi o comunque non subordinati, la presenza della subordinazione.
- 17 V., ad es., tra l'infinito novero di pronunce al riguardo, Cass., Sez. Lav., 19 febbraio 2016, n. 3303: «Posto che l'indice principale di subordinazione ai sensi dell'art. 2094 c.c. è costituito dall'assoggettamento del lavoratore al potere organizzativo e direttivo del datore di lavoro, va qualificato come subordinato il rapporto caratterizzato dalla presenza giornaliera e continua del prestatore, con sottoposizione della sua attività al puntuale controllo datoriale, senza che rilevi in senso contrario il difforme *nomen iuris* utilizzato dalle parti».
- 18 Quando ciò non accade, si parla di solito, in giurisprudenza, di «subordinazione attenuata», che peraltro resta, a ogni effetto, subordinazione in senso giuridico (v., ad es., Cass., Sez. I, 10 maggio 2016, n. 9463).
- 19 V. G. Berta, *Produzione intelligente. Un viaggio nelle nuove fabbriche*, Einaudi, Torino 2014.
- 20 V., fra le tante, Cass., Sez. Lav., 8 aprile 2015, n. 7024.
- 21 Per l'analisi di questo spaccato di normativa, v. A. Perulli, *Il lavoro autonomo, le collaborazioni coordinate e le prestazioni organizzate dal committente*, WP CSDLE "Massimo D'Antona", 2015.
- 22 V. Lombardi, Macchi, *Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*, cit.
- 23 V. Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*, cit.
- 24 V. G. Della Rocca, *Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard*, in questo volume.
- 25 V. A. Bennardo, *Il ruolo dei team nell'Industria 4.0*, in questo volume.
- 26 V. G. Mari, *Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro*, in questo volume.
- 27 V., ad es., United States District Court, Northern District for California, Patrick Cotter *et al.* v. Lyft, Inc., March 11, 2015.
- 28 V. Cass., Sez. Lav., 20 gennaio 2011, n. 1238.

- 29 Per analisi e proposte in chiave italiana, v. P. Tullini, *Digitalizzazione dell'economia e frammentazione dell'occupazione. Il lavoro instabile, discontinuo, informale: tendenze in atto e proposte di intervento*, «Riv. giur. lav.», I, 2016, pp. 748-764.
- 30 V., sempre con riferimento alla realtà USA, R. Reich, *The Upsurge in Uncertain Work*, «Social Europe», August 2015.
- 31 Fatto sta che persino negli Stati Uniti, in generale assai poco propensi alle norme di protezione, i lavoratori della *gig economy* hanno riaperto il dibattito sull'Araba fenice del *tertium genus* tra autonomia e subordinazione, la cui individuazione (peraltro improbabile) sarebbe finalizzata a rendere possibile il riconoscimento, a favore di questi lavoratori, di protezioni almeno minimali, come accade in qualche misura in Gran Bretagna grazie alla categoria intermedia del worker: v. M.A. Cherry, A. Aloisi, "Dependent contractors" in *the gig economy: a comparative approach*, «American University Law Review», LXVI, 2017, pp. 635-689.
- 32 Rimando su questo alle stimolanti osservazioni di B. Caruso, *Strategie di flessibilità funzionale e di tutela dopo il Jobs Act: fordismo, postfordismo e industria 4.0*, «Giorn. dir. rel. ind.», in corso di pubblicazione, § 6.1.
- 33 Così, in un saggio del 2010, a proposito della tendenza a trasformare i lavoratori in «imprenditori della forza lavoro», A. Honneth, *Riconoscimento come ideologia*, in *La libertà negli altri*, il Mulino, Bologna 2017, pp. 183-211, qui 207 sgg.
- 34 Per interessanti spunti in argomento, v. Caruso, *Strategie di flessibilità funzionale e di tutela dopo il Jobs Act: fordismo, post fordismo e industria 4.0*, cit.
- 35 Mi permetto su questo di rinviare a R. Del Punta, *Modelli organizzativi di impresa e diritto del lavoro*, «Sociologia del diritto», 3, pp. 113-121.
- 36 V. A. Donini, *Nuova flessibilità spazio-temporale e tecnologie: l'idea del lavoro agile*, in Tullini (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, cit., pp. 77-92.
- 37 V. Della Rocca, *Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard*, cit.
- 38 V. F. Seghezzi, *Come cambia il lavoro nell'Industry 4.0?*, «Working Paper ADAPT», 172, 23 marzo 2015, p. 11.
- 39 Per una completa analisi, v. Caruso, *Strategie di flessibilità funzionale e di tutela dopo il Jobs Act: fordismo, post fordismo e industria 4.0*, cit. Cfr. anche A. Avondola, *La riforma dell'art. 2103 c.c. dopo il Jobs Act*, «Riv. it. dir. lav.», I, 2016, pp. 345-368.
- 40 Con una rivalutazione della 'categoria', che di per sé è alquanto anacronistica, alla luce della grande intellettualizzazione del lavoro, anche non 4.0.
- 41 Una funzione di solito riferita, più specificamente, a quella componente della retribuzione che serve a sostenere il lavoratore nei periodi di assenza qualificata dal lavoro, come quelli di malattia.
- 42 Un esempio di scuola di queste diffidenze strategiche è la resistenza spesso frapposta da organizzazioni come la Cgil nei confronti dei pur limitati programmi di partecipazione azionaria dei lavoratori.
- 43 Nella medesima logica di fondo, sono state adottate norme di incentivazione fiscale di misure di welfare aziendale, tra l'altro collegate virtuosamente al regime dei premi di risultato. Misure che, pur senza volerle enfatizzare, possono aiutare i lavoratori a soddisfare alcuni concreti bisogni (dalle spese dentistiche a quelle per i libri per i figli ecc.): ad es., i lavoratori metalmeccanici hanno a disposizione, dal 1° giugno 2017, 100 euro esentasse (che diverranno 200 dal giugno 2019), con un ampio ventaglio di beni acquistabili.
- 44 In questa logica, ha fatto da tempo la sua comparsa anche nel dibattito italiano il tema del salario minimo legale, pur tradizionalmente ostracizzato dalle organizzazioni sindacali dei lavoratori: per un'analisi anche comparata ma in chiave domestica, è utile E. Menegatti, *Il salario minimo legale. Aspettative e prospettive*, Giappichelli, Torino 2017.
- 45 Per l'analisi della novella, e anche per una migliore argomentazione delle opinioni espresse nel testo, v. R. Del Punta, *La nuova disciplina dei controlli a distanza sul lavoro (art. 23, d.lgs. n. 151/2015)*, «Riv. it. dir. lav.», I, 2016, pp. 77-110.

- 46 Per un esempio dell'ondivaga giurisprudenza in materia, v. ad es. Cass., Sez. Lav., 17 febbraio 2015, n. 3122.
- 47 Per tacere del paradosso per cui, nel frattempo, sono tranquillamente ritenute lecite (e a ragione) forme di controllo umano nelle quali il lavoratore ignora di essere controllato, come ad es. quelle consistenti nel far seguire, anche tramite professionisti del ramo, le condotte extradomestiche di un lavoratore assente per malattia o infortunio.
- 48 E le informazioni acquisite tramite i controlli saranno comunque salvate dalla giurisprudenza attraverso il democristiano concetto di 'controllo difensivo', del quale si annuncia già una ripresa.
- 49 Per lo sviluppo di questa tesi, anche in connessione con la *stakeholder theory* dell'impresa, v. L. Sacconi, *La riforma della disciplina dei licenziamenti nel Jobs Act: (non) equità è (in)efficienza dell'impresa*, in M.T. Carinci, A. Tursi (a cura di), *Il contratto a tutele crescenti*, Giappichelli, Torino 2015, pp. 279-333.
- 50 Come già previsto, peraltro, dal pur spesso dimenticato art. 24 della Carta Sociale Europea.
- 51 V. Cass., sez. lav., 7 dicembre 2016, n. 25201.
- 52 V. Trib. Roma, ordinanza 26 luglio 2017, giudice dott.ssa Cosentino.
- 53 Nell'occasione, sarebbe altresì opportuno che si ponesse fine alla disparità di regimi esistente a seconda della data di assunzione del lavoratore: il d.lgs. n. 23/2015, *alias* 'contratto a tutele crescenti', si applica, infatti, soltanto ai lavoratori assunti a tempo indeterminato a partire dal 7 marzo 2015, mentre a quelli assunti in precedenza continua ad applicarsi l'art. 18, pur riformato nel 2012.
- 54 Per riferimenti, v. Lombardi, Macchi, *Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale*, cit.
- 55 V. M. Leonardi, T. Nannicini, *Crisi aziendali, uno sguardo al futuro*, «Il Sole 24 Ore», 25 maggio 2017.
- 56 V. l'intervento del Presidente Anpal, M. Del Conte, *Una trasformazione da governare*, «Il Sole 24» Ore, 6 luglio 2017.
- 57 Un obiettivo da tempo al centro delle raccomandazioni di policy di tutte le istituzioni, tra cui l'Organizzazione internazionale del lavoro (v., ad es., la Human Resources Development Recommendation, n. 195/2004) e l'Unione Europea (sin dalla Strategia europea per l'occupazione del 1997; più di recente, v. le nuove linee-guida adottate dalla Commissione Europea nel marzo 2015, e in particolare le Employment Guideline nn. 8, 9 e 10).
- 58 V. M. Tiraboschi, *Contrattazione: il ruolo del territorio all'epoca di Industria 4.0*, in *Guida al lavoro. Contratti & contrattazione collettiva*, 4 (suppl.), 2017. Sul punto v. ancora *infra*, § 10.
- 59 Per un'illustrazione del quale, v. L. Valente, *La riforma dei servizi per il mercato del lavoro*, Giuffrè, Milano 2016.
- 60 Su cui v. *ivi*, pp. 141 sgg.
- 61 Si v. V. Papa, *L'attività sindacale delle organizzazioni datoriali. Rappresentanza, rappresentatività e contrattazione*, Giappichelli, Torino 2017.
- 62 Notoriamente inaugurata dal seminale P.A. Hall, D. Soskice (eds.), *Varieties of Capitalism. The Institutional Foundation of Comparative Advantage*, Oxford University Press, Oxford 2001.
- 63 V. Rullani, *Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia*, cit.
- 64 V. *ivi*, § 7.
- 65 V. R. Del Punta, *Labour Law and the Capability Approach*, «International Journal of Comparative Labour Law and Industrial Relations», IV, 2016, pp. 383-405; v. anche B. Caruso, *Strategie di flessibilità funzionale e di tutela dopo il Jobs Act: fordismo, post fordismo e industria 4.0.*, cit., § 6.1.
- 66 V., ad es., M.C. Nussbaum, *Frontiers of Justice*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass.)-London 2006, p. 221.

Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard

Giuseppe Della Rocca

I. L'organizzarsi in digitale

Con il termine digitale si vuole individuare dispositivi tecnologici che consentono di comunicare attraverso Internet, di scambiare informazioni e modificare il comportamento in base agli input ricevuti, di memorizzare istruzioni e apprendere. Il *Green Paper Work 4.0*, prodotto dal Ministero Federale del lavoro e degli affari sociali tedesco nel novembre 2015¹, propone una scansione cronologica del cambiamento tecnico – organizzativo e sociale per fasi, al cui apice si pone la digitalizzazione del lavoro e della produzione definito con il termine *Industria 4.0* (si vedano in questo volume i saggi di Giannetti e Musso).

Schema che fa molto discutere. Se la tecnologia nella Prima Rivoluzione industriale, con le macchine universali e le nuove fonti di energia, ha sostituito la fatica fisica dell'uomo e degli animali e le macchine monouso e l'organizzazione funzionale del lavoro hanno consentito la produzione di massa, tuttora non è chiaro il futuro del dopo la produzione di massa, fase 2 secondo la classificazione per fasi del *Green Paper*. Tuttavia, prendendo a prestito la lettura solo di tipo tecnologico, si può sostenere che, mentre l'ICT presidia un segmento (fase 3) e ottimizza un percorso lineare per singole funzioni, *Industry 4.0* o la digitalizzazione apre la possibilità a tecnologie, che mettono in connessione più macchine, più percorsi e sistemi di produzione, crea interdipendenze tra macchine, unità, reti di imprese, lavoratori e consumatori con una integrazione tra prodotto e servizio.

Il dato che accomuna molte analisi è l'aumento *dell'interdipendenza* tra macchine, unità produttive e lavoro con l'integrazione: Macchina-Macchina; Uomo-Macchina; Uomo-Uomo. Una integrazione interna ad ogni sito organizzato, ma anche esterna con i fornitori, con gli innovatori individuali, con altre fonti di innovazione dal basso (consulenti, lavoratori autonomi

e micro imprese, utilizzatori). Ne consegue una *personalizzazione di massa, in cui si mette al lavoro anche il consumatore*, integrandolo pienamente nel ciclo produttivo come produttore di informazioni, di segnali per le imprese. Informazioni che hanno la possibilità di commutare i dati, segnali di disfunzioni anche minime di lavorazione, da trasferire a creatori, progettisti, sviluppatori di prodotto, reparti di manutenzione, sedi di produzioni e operai. I confini del luogo di produzione, in questo modo, si allargano (con funzioni intelligenti, comunicative) verso lo spazio sociale nel suo complesso.

Il lavoro, visto in tale prospettiva, assume nuove e differenti definizioni rispetto a quelle dei periodi precedenti. Da un lato, la crescita del numero dei 'lavoratori della conoscenza', il ritorno in parte o del tutto al lavoro qualificato se non artigiano; dall'altro lato, lo sviluppo di 'lavoratori generici' con competenze sociali e di gestione dei processi, competenze certamente non richieste all'operaio dequalificato di Taylor e di Ford². Sia per i lavori specialistici che per quelli generici si assiste ad una elevazione generalizzata delle competenze comportamentali, *soft skill*, accompagnate da un forte bisogno di standardizzazione e da un costante compromesso tra conoscenze specialistiche e competenze generiche³.

Tale tipo di cambiamento non interessa solo il settore manifatturiero, ma anche, se non specialmente, il settore terziario che in termini di occupati e di valore aggiunto ha, dagli anni '80 in poi, superato il settore industriale. La distinzione tra terziario e industria è stata negli ultimi decenni sempre meno netta e, a maggior ragione, è destinata a ridursi se si considera l'interdipendenza delle informazioni e delle prestazioni, fattore strategico della penetrazione nell'economia e nella via quotidiana delle nuove tecnologie.

In sintesi la tecnologia digitale nei suoi dispositivi, da un lato, potenzia la cooperazione e apre ad una maggiore autonomia, dall'altro standardizza. Si vuole cogliere, in questo modo, la molteplicità dei lavori e descrivere una nuova spinta espansiva delle forme e metodi di organizzazione industriale (con programmi, processi o protocolli codificati, ruoli prescritti, tempi di verifica e così via). Si arriva così ad ambiti che si pensavano al riparo dalle tecniche di management: «industrializzazione dell'artigianalità molto più che una artigianalizzazione dell'industria»⁴.

Molto si è discusso sulle caratteristiche dei ruoli lavorativi, non altrettanto è stato fatto sul tema del tempo e sulla disciplina degli orari. Alcuni contributi non fanno fatica ad evidenziare che le nuove tecnologie, a partire dall'ICT, consentono di lavorare in modo agile, lontani dal posto di lavoro, aprendo opportunità di flessibilità di orari, di conciliazione tra lavoro e impegni familiari. Vi è anche chi considera la possibilità che, nel vicino futuro, il lavoro si liberi dalla disciplina del lavoro subordinato.

Tuttavia, quello che in questo testo preme sottolineare, rispetto ad ipotesi di un'influenza diretta dello sviluppo della tecnologia sulla disciplina degli orari è, al contrario, la discontinuità di tale processo e la molteplicità dei driver in grado di promuovere una diversa organizzazione dell'orario e

dei tempi richiesti dalle prestazioni. Non che l'innovazione digitale non sia importante, ma la svolta degli orari è spesso dipendente da altri fattori, quali l'incertezza dei mercati, l'organizzazione delle imprese e reti produttive, la regolazione istituzionale e contrattuale dei rapporti di lavoro, la propensione e le aspettative dei singoli verso il proprio lavoro e la qualità della vita. Pre-mette sottolineare come la tecnologia sia parte di un processo di innovazione più vasto dato da una molteplicità dei driver strategici del cambiamento, da discontinuità e dalla stessa approssimazione dei risultati.

Come già per la Prima Rivoluzione industriale, da una economia agricola e artigianale ad una dominata dall'industria e dalla crescente separazione fisica dall'unità di consumo (la famiglia) al luogo di lavoro, è importante capire l'«unità del movimento»⁵. D'altronde, quanto ebbe a dire lo stesso Landes, l'innovazione è resa possibile in tempi diversi, solo in seguito a processi in campi collegati, le trasformazioni tecnologiche procedono per botta e risposta, a piccoli passi, tra successi ed insuccessi, le pratiche del lavoro precedenti non spariscono, rimangono a lungo, per poi riemergere in momenti successivi.

Così la stessa organizzazione del tempo di lavoro. La disciplina temporale della giornata, della settimana, del mese e dell'anno lavorativo non è stato, con la rivoluzione industriale, un passaggio immediato. Le stesse ragioni per cui la fabbrica surclassò il lavoro a domicilio e il lavoro artigiano, secondo Mokyr⁶, non furono dovute solo alla innovazione tecnologica, al controllo e allo sfruttamento. Mettere tutti i lavoratori sotto lo stesso tetto garantiva, secondo questo autore, innanzitutto *interazioni ripetute*, interazioni che assicuravano maggiore possibilità di trasmissione delle informazioni e delle conoscenze, centralizzazione e sistematizzazione che il lavoro a domicilio e artigiano non sempre garantiva. Più la tecnologia e i metodi di lavoro erano sofisticati più si sentiva questa necessità.

In questo testo si intende analizzare una fase di transizione degli orari a partire dalla loro formulazione originaria e dalla loro regolazione. Se e come il tempo si saldi con la presenza sul luogo di lavoro; presenza che da sempre ha funzionato, come principale misura di controllo standard del lavoro⁷. Quali sono stati i fattori o driver del cambiamento e quale il ruolo della tecnologia digitale. Il paragrafo che segue è dedicato alle politiche e agli interventi istituzionali, alle discontinuità del processo, al modo in cui è cambiata la disciplina del tempo e i fattori che hanno contribuito al suo cambiamento. Il terzo si sofferma sull'innovazione tecnologica come fattore di cambiamento della disciplina del tempo di lavoro. Cambiamento degli orari ma anche del lavoro e dei metodi di controllo e di supervisione della prestazione attraverso una diversa disciplina temporale.

2. Orario di lavoro, riduzione e/o flessibilità

La disciplina del tempo è stata il fattore determinante che ha reso possibile la rivoluzione industriale nelle sue diverse fasi.

Con la divisione del lavoro, la sorveglianza della manodopera, le multe, le campane e gli orologi, gli incentivi, le prediche o l'istruzione, la soppressione delle prediche e degli svaghi, furono plasmate le nuove abitudini del lavoro e fu impostata la nuova disciplina del tempo. Talora ciò richiese parecchie generazioni [...]⁸.

Con l'obbligo di presenza degli operai in fabbrica, per tutta la giornata e per tutte le settimane e non più con il lavoro a domicilio, il controllo del tempo si fa più circoscritto, fino a farsi più stretto con Taylor e Ford. Obbliga l'operaio a trasferirsi, a sottoporsi ad un controllo diretto del datore del lavoro e del capo, a lasciare a casa i propri utensili, attrezzature e abitudini lavorative, a sottoporsi ai metodi, ai ritmi e ai tempi di lavoro richiesti dal datore di lavoro.

Con la presenza l'orario di lavoro è diventato uno standard; la sua lunghezza è stata una delle cause più importanti del conflitto sociale e la sua riduzione è diventata il tema più discusso e sofferto tra le parti sociali. Oggi è molto difficile comprendere la forza delle passioni, la rabbia, l'intensità delle attese e le speranze che l'abbassamento dello standard del tempo di lavoro ha suscitato nelle passate generazioni. Il processo di cambiamento della regolazione dell'orario standard è avvenuto prima attraverso l'ottenimento delle 10 ore di lavoro quotidiane su sei giorni la settimana; poi con le 8 ore al giorno per 48 ore settimanali, ed infine con le 8 ore giornaliere per cinque giorni e 40 la settimana. Periodi anche con aspettative diverse da parte dei lavoratori, quali la riduzione della fatica, maggiore tempo libero per la vita familiare o per altri interessi, per usufruire dei beni proposti dalla società dei consumi.

L'orario di lavoro standard, la presenza degli operai tecnici e impiegati entro una stessa dimensione temporale di 8 ore giornaliere, che sia di 40 o 48 ore settimanali, sul 'normale' giornaliero o su turni, è stato per quasi un secolo il modello di riferimento. Da qui in avanti ha trovato nuove formulazioni. Da un lato con una ulteriore riduzione sotto le 40 ore settimanali, dall'altra con la flessibilità e l'articolazione degli orari su più standard. L'organizzazione dell'orario è diventata molto più articolata, con modalità che vengono spesso riviste e messe in discussione sia a livello istituzionale e contrattuale che sul piano dei comportamenti individuali verso la formula del tempo scelto⁹.

La riduzione di orario sul piano istituzionale e contrattuale in Francia, Germania ha portato le principali modifiche allo schema iniziale dell'orario standard di 40 ore con la riduzione ulteriore del numero delle ore settimanali. La legge Aubry del 1998 in Francia, diventata effettiva nel 2002, fa sì che l'orario di lavoro settimanale per legge sia di 35 ore. In Germania gli accordi di categoria, in particolare dei metalmeccanici, hanno ridotto gli orari in eguale misura. Queste conquiste non sono state così generalizzate in altri paesi, anche se hanno esercitato una influenza non secondaria nelle relazioni industriali con accordi non simili, ma tendenzialmente rivolti ad

una riduzione degli orari al disotto delle 40 ore per mezzo dei contratti decentrati per impresa o per singole unità¹⁰. Spesso, in particolare in Francia, la riduzione di orario al di sotto dello standard di 40 ore ha avuto come principale epicentro il fine di garantire e sviluppare l'occupazione anche come risposta all'innovazione tecnologica.

La flessibilità degli orari risponde invece a prospettive diverse. Quelle imprenditoriali, come logica risposta all'incertezza e turbolenza dei mercati, alla diversificazione della domanda e alla personalizzazione dei prodotti: dalla produzione di massa su prodotti standard, a nuove forme di organizzazione di produzione a lotti e intermittenti nel tempo. Condizioni di produzione dei prodotti che poco si adattano ad un regime unico di orario standard di otto ore. La stessa crescita del terziario comporta che regimi di lavoro già differenziati, diversi da quelli dell'industriali, intensifichino il loro grado di differenziazione.

Quelle del personale e dei lavoratori. Con l'espansione del terziario cambia anche il mercato del lavoro. La figura, specialmente nell'industria, del maschio capofamiglia unico percettore di reddito viene sostituita da una pluralità di soggetti che tendono ad adattare retribuzione e tempo di lavoro a specifiche esigenze e a diversi stili di vita. In particolare l'ingresso delle donne, sia nell'industria che specialmente nei servizi, ha concentrato l'attenzione sul tema della compatibilità tra vita familiare e tempo di lavoro attraverso l'utilizzo di varie forme di organizzazione del part time.

Con la flessibilità imposta dalle condizioni dei mercati l'organizzazione degli orari si diversifica e polarizza attraverso la diffusione del part time e/o clausole aperte a modifiche legislative e contrattuali anche attraverso la formula dei contratti individuali. Contrariamente alle tendenze e ai risultati, a suo tempo ottenuti con la riduzione dell'orario di lavoro, le *ore lavorate tendono quindi a crescere oppure a ridursi ben al di sotto da quello previsto dagli standard istituzionali e contrattuali previsti*. Ad esempio in Francia, dopo la legge Aubry, si è ripiegato verso uno svuotamento della riduzione di orario utilizzando forme di rinuncia alle prerogative legislative con accordi aziendali o attraverso la liberalizzazione degli straordinari e delle aperture domenicali dei negozi. Prassi simile nel caso tedesco, con ritorno degli orari oltre le 40, oppure con accordi che consentono di lavorare al di sotto di quanto previsto dai contratti nazionali e dagli standard legislativi. Viene legittimata la contrattazione individuale degli orari, come nel caso della Gran Bretagna, con la clausola dell'*opt-out*, che consente alle imprese di contrattare con i singoli dipendenti il passaggio ad orari più lunghi o più corti¹¹.

In sintesi l'esperienza di questi ultimi due decenni non sembra mettere in evidenza come l'innovazione tecnologica costituisca il solo driver del cambiamento della disciplina degli orari di lavoro. Seppure presente, non sembra per ora costituire il fattore trainante rispetto ad altri più sopra richiamati quali la maggiore turbolenza dei mercati e della domanda di prodotti, le nuove forme di organizzazione senza escludere anche la stessa propensione

di chi lavora ad individuare un proprio specifico ambito temporale per esercitare una prestazione dipendente e retribuita.

Le stesse ricerche sulla contrattazione dei nuovi regimi di orario nelle imprese italiane confermano tale ipotesi. Recenti verifiche, sulla contrattazione collettiva in azienda condotte da Italia Lavoro su di un centinaio di aziende, evidenziano orari a più dimensioni¹². Anche in questo caso le motivazioni del cambiamento del regime di orario sono le condizioni di mercato e la loro variabilità, il passaggio alla produzione su commessa, il contenimento dei costi, la riduzione di quote di mercato, il cambiamento dei prodotti e così via. Per queste e altre ragioni le imprese chiedono più flessibilità, diversi modelli di turnazioni, diversi modi di applicare l'orario multiperiodale, di migliorare la qualità del lavoro, rendere fungibili i lavoratori su più posizioni, sia per ragioni di efficacia ed efficienza sia per uscire da recenti crisi di mercato.

3. Eliminazione della timbratura e lavoro a distanza

Il venire a meno di un controllo diretto della presenza e il lavorare a distanza, rappresentano un esempio del modo in cui la tecnologia digitale influenzi direttamente la disciplina degli orari. Sono entrambi esempi di quello che viene definito come lavoro agile o *smart working*. L'eliminazione della registrazione delle presenze per mezzo della timbratura del cartellino costituisce un esempio di lavoro agile anche se non necessariamente significa lavorare a distanza. Si tratta comunque di usufruire di una piattaforma digitale per registrare le ore e le scadenze di prestazione durante tutto l'arco di una giornata, settimana o mese in azienda o fuori, e comunque con orari di inizio e chiusura del lavoro non predeterminati ex ante da un orario standard. A sua volta tale sistema può essere potenzialmente occasione per il lavoro a distanza, a domicilio ma anche da siti e ambiti che possono non essere l'azienda o la stessa residenza del lavoratore.

Sono spesso modalità di organizzare i tempi che interessano solo alcune fasce di occupati, come ad esempio i tecnici e gli impiegati. Tecnici e impiegati sono infatti i due gruppi occupazionali in cui più di frequente si procede a derubricare la timbratura promuovere il lavoro agile e anche a favorire il lavoro a distanza. Tuttavia non solo personale professionale e tecnico, ma anche amministrativo e, in alcuni casi, operaio, specialmente coloro che lavorano alla messa a punto e manutenzione di impianti. Non si tratta però di una trasformazione radicale, specialmente per quanto riguarda il lavoro a distanza. La presenza in sede viene considerata spesso prioritaria e il lavoro a distanza è riconosciuto solo per alcuni giorni della settimana o del mese.

Eliminazione della timbratura significa lavoro agile con possibilità di prestazione a distanza e anche reperibilità. Entrambe trasformano la reperibilità da disponibilità contrattuale a rientrare nel proprio luogo di lavoro in caso di urgenze e imprevisti, *in reperibilità permanente* su di un arco temporale più lungo (oltre le canoniche 8 ore), o se in remoto, in qualsiasi luogo

e periodo della giornata anche 24 ore su 24. In tutti questi casi, l'eliminazione della timbratura e il venire meno della disciplina dell'orario standard costituiscono parte di quella filosofia di liberalizzazione del tempo, che favorisce le aspettative individuali, ma che allo stesso tempo, soddisfa anche le esigenze e i vincoli dell'impresa.

Una recente indagine di tipo qualitativo consente di vedere più da vicino le potenzialità ma anche i limiti della abolizione della timbratura e del contemporaneo utilizzo del lavoro a distanza¹³. Esempi che evidenziano come il venire meno del controllo fisico della presenza consenta possibili utilizzi del lavoro in remoto.

In un'azienda italiana di progettazione, parte di una multinazionale che produce semiconduttori in molti paesi, la timbratura del cartellino è stata abolita a partire dal 2016 per il 10% del personale ed è sostituita con la registrazione individuale in sede o a distanza delle ore lavorate su apposito contatore orario inserito nella piattaforma individuale personalizzata. Nel 2017 la sperimentazione si è allargata ai settemila livelli, che con gli ottavi della precedente sperimentazione del 2016 fa sì che l'eliminazione della timbratura si applichi a quasi la totalità del personale.

Il singolo dipendente con questa modalità di registrazione deve comunque, conseguire uno standard di prestazione media di quaranta ore settimanali su tre mesi, registrate ogni giorno o almeno ogni settimana come flessibilità negativa se lavora al disotto dello standard di 8 ore giornaliere o positiva se supera le otto ore giornaliere. Il tempo minimo giornaliero consentito è di 6 ore e trenta minuti dal lunedì al giovedì e di 6 ore al venerdì da effettuarsi compatibilmente nella fascia compresa tra le 6.00 e le 20.00 garantendo in ogni caso il rispetto delle 40 ore settimanali quale media calcolata nel trimestre di riferimento. Spesso il lavoro è di assistenza ad altre unità del gruppo su qualsiasi fuso orario, in Asia e USA.

La nuova disciplina del tempo con la digitalizzazione consente *una maggiore prontezza nelle risposte in un contesto di globalizzazione* dell'economia e della produzione. Secondo un dirigente:

La macchina, che sta in Giappone, ha un problema software ma non c'è nessuno in Giappone che lo sa risolvere. Il gruppo di esperti si trova in Italia; [...] il cellulare squilla sempre perché la macchina chiama quel cellulare. Quando ottengono questo tipo di informazioni si svegliano, se è notte oppure se è giorno, si connettono da dove vogliono e risolvono il problema. Chiaramente tutto questo se non sono in ufficio, perché se sono in ufficio non viene registrato il lavoro come reperibilità.

In questo caso il lavoro a distanza non significa solo telelavoro o il lavoro a domicilio o casa, è un lavoro su richiesta, in qualsiasi luogo a «domicilio, ma anche per strada, in un'altra Azienda, su di una barca o in tenda». Non ha bisogno di un posto fisso, si possono utilizzare telefonate illimitate private o aziendali o in connessione Internet e da siti anche non prettamente lavorativi

Questa nuova disciplina ha importanti ricadute *sui metodi di controllo della prestazione*: «[...] adesso non vogliamo sapere né quando entri né quando esci. Tu sei responsabile di certi obiettivi [...] che tu ci impieghi 24 ore al giorno, oppure ne impieghi 5 ha un'importanza relativa. È stato un grosso cambio culturale [...]». È un cambio culturale innanzitutto nella supervisione e nella valutazione del personale, un buon lavoratore per la direzione non è chi rimane tanto tempo in azienda ma chi sta nei tempi del progetto di consegna e di risposta alle domande di assistenza. Di qui maggiore autonomia, ma anche responsabilità. Non si ha bisogno di richiedere permessi individuali, secondo la testimonianza della direzione un dipendente può andare dove gli pare, ma allo stesso tempo stare nei tempi richiesti dal cliente o di quelli di altri colleghi impegnati in altre fasi della produzione del prodotto in altre aziende del gruppo in altri paesi.

Un'altro caso riguarda un'azienda media di produzione, vendita e assistenza software per la certificazione. Gran parte della popolazione dipendente è composta d'ingegneri o appartenenti ad altre discipline scientifiche. Qui l'abolizione della timbratura è più regolamentata e significa flessibilità in entrata e uscita entro una fascia oraria dalle 7 alle 21 con una scelta, senza autorizzazione, dell'orario giornaliero non inferiore alle 7 ore e con possibilità di recupero i giorni successivi con 9 ore giornaliero di lavoro; se si va oltre questi limiti è necessaria l'autorizzazione del supervisore.

La flessibilità di prestazione oraria così congeniata su di uno spazio di orario ampio 7-21 riduce il ricorso ai turni, agli straordinari e all'utilizzo stesso della banca ore. Ognuno registra le ore di lavoro ordinario o straordinario, accumula o utilizza le ore o giornate nella propria banca ore su un *portalino*. La procedura è informatica, si entra con una password di accesso, il riferimento standard dell'orario rimane quello di 8 ore giornaliera, 40 settimanali. Il dipendente può scegliere ogni mese se farsi retribuire le ore superiori alle 40 ore standard, come straordinario o accumularle in Banca Ore. Il controllo delle ore lavorate, da parte dell'ufficio del personale, è mensile, previa una verifica settimanale del supervisore che segnala eventuali incongruenze sui dati per fare quadrare le ore.

Nell'azienda di software per la certificazione la supervisione è più stretta, si può richiedere al personale di anticipare o posticipare le entrate e le uscite, di essere quindi reperibile in azienda ad una determinata ora, anche se come regola in generale il dipendente ha la facoltà di poter entrare ed uscire nella fascia oraria che gli consente di ottimizzare la sua prestazione professionale, i trasferimenti casa lavoro, i tempi per gli impegni familiari ecc. Secondo il sindacato tutto viene regolato direttamente grazie all'auto responsabilità del dipendente anche se può esserci un uso improprio della procedura segnando le ore di presenza in modo errato o segnando ore di presenza in effetti non prestate, oppure non rispettando sempre gli appuntamenti con colleghi o clienti posticipando i anticipando la presenza.

Con il venire meno dell'orario standard e della timbratura delle presenze a partire dal 2016 è prevista l'introduzione, in via sperimentale per un anno, del lavoro in remoto o a distanza. Ne potranno usufruire i programmatori che rappresentano circa 80% della forza lavoro. La prestazione in remoto fuori sede è prevista per un giorno la settimana esclusi il lunedì e il venerdì, ed è volontaria. Viene introdotta perché una buona quota di lavoratori abita lontano e per ampliare lo spazio di autoregolazione con colleghi e clienti.

Questo tipo di innovazioni nella gestione del tempo non coinvolgono solo lavoro professionale, come nei casi precedenti, ma anche lavoro amministrativo ed operaio. Un esempio è dato dall'esperienza nella flessibilità degli orari in imprese di *piccolissime dimensioni di servizio data entry con forza lavoro femminile*. La nuova organizzazione dell'orario prevede un'estensione dell'orario settimanale e giornaliero durante alcune settimane del mese per fare fronte alle richieste delle imprese clienti (ad esempio la predisposizione di paghe e stipendi nella prima parte del mese) e una riduzione dell'orario nelle restanti settimane, in modo da compensare lo standard di quaranta ore settimanali su tutto l'arco del mese. Il personale, non oltre le 10 unità, è composto da donne tra i 30-35 anni spesso con figli.

L'accordo sindacale territoriale che include altre aziende simili prevede, oltre allo scorrimento sul mese degli orari per rispondere alle esigenze dell'impresa, la flessibilità in entrata e in uscita, postazioni di telelavoro con possibilità di lavoro in remoto, un servizio di accoglienza ai figli durante l'interruzione, durante l'anno, dei servizi per l'infanzia e scolastici e le vacanze estive. In questo caso la flessibilità degli orari a scorrimento sul mese e giornaliero è resa possibile dall'utilizzo delle tecnologie informatiche.

Con il contributo dei fondi regionali questo gruppo di piccole imprese ha messo a punto un server e un programma che permette di elaborare le paghe via web senza rendere necessaria la presenza in ufficio. Non vi è supervisione diretta, si potrebbero controllare le righe di contabilità e le voci, controllo che tuttavia viene considerato troppo dispendioso, si lavora invece a scadenza e a consegna dei cedolini. Modalità di lavoro che fa sì che ciascuna impiegata gestisca in autonomia, e in remoto, il rapporto con il cliente, eventuali variazioni, verifiche, che però debbono essere consegnate entro la prima quindicina del mese. Il lavoro in remoto non viene però utilizzato tantissimo come lavoro a domicilio, come spesso si usa credere. Secondo le testimonianze documentate dall'indagine si preferisce lavorare in ufficio, utilizzare la banca ore, la flessibilità in entrata ed in uscita in modo da conseguire lo scambio di informazioni con le colleghe e professionisti, di solito commercialisti.

Il problema di lavorare in solitario, in remoto con il venire a meno della timbratura, viene posto anche in alcuni casi da chi è impegnato in lavori di manutenzione. Sono spesso i casi di manutenzioni a domicilio di alcuni servizi pubblici e privati (telefoni, gas, acqua, elettricità). Si sostituisce o si riduce in questo caso il pronto intervento di squadra (di due a tre manutentori) con un

singolo manutentore. La timbratura in sede viene abolita o è del tutto secondaria rispetto all'invio a domicilio di un programma di interventi giornaliero o anche settimanale. Anche in questo caso il lavoro inizia sul portale in cui vengono segnalate le ore lavorate di inizio e di conclusione della giornata, ma anche i tempi di ciascun intervento e l'utilizzo di eventuali applicati, se necessari.

Soluzione quest'ultima che arricchisce dal punto di vista professionale il lavoro del singolo operaio (anche se in alcuni casi di difficoltà deve richiedere un intervento specializzato alla sede). Arricchimento di ruolo, maggiore autonomia nei compiti e nelle soluzioni, ma anche nelle responsabilità individuali a partire dalla prestazione sino all'utilizzo degli applicati, dei materiali e dei mezzi. Cadono ovviamente i tempi di trasferimento nelle sedi, almeno nei giorni in cui non è prevista la presenza in officina, diminuisce però il grado di integrazione con colleghi, supervisori. Non solo, se non principalmente per una questione di socializzazione, certamente importante dal punto di vista del clima aziendale, ma anche per lo scambio, spesso informale, di informazioni tecniche e di processo che la presenza in officina consente. Secondo alcuni interlocutori non sempre la tecnologia garantisce tale tipo di comunicazione, specialmente se le informazioni in essa contenute sono puramente finalizzate all'esecuzione del compito, non sistemiche e *open*, come si suole dire, ma lineari. Sono in questo caso pochi i *feedback*, assente lo scambio di esperienze e di conoscenze.

4. Considerazioni conclusive

In sintesi questo tipo di narrazione ci dice quanto la tecnologia e l'organizzazione digitale sia una, ma non esclusiva, componente del cambiamento delle logiche temporali e degli orari di lavoro. Sono determinanti altri fattori quali, con il venire a meno della produzione di massa, la personalizzazione dei prodotti e dei servizi, la regolazione istituzionale e contrattuale, la propensione e le aspettative dei singoli verso il lavoro e la qualità della vita. Tutti fattori che hanno condotto ad una discontinuità rispetto agli orari standard, seppure anche ridotti a 35 ore.

La tecnologia digitale ha accompagnato tale tipo di cambiamento consentendo quelle *interazioni ripetute* che, secondo Mokyr, potevano essere ottenute solo con la concentrazione del lavoro nella fabbrica, sotto lo stesso tetto per dirla con le parole di questo autore, e con gli stessi orari. La tecnologia digitale consente invece interazioni ripetute diffuse sia dentro i singoli luoghi di lavoro che fuori, in più siti e paesi, oltre che con clienti, fornitori, consumatori. Sono soluzioni che facilitano la flessibilità degli orari in entrata e in uscita e consentono il venire a meno del legame tra tempo e luogo di lavoro. L'abolizione della timbratura del cartellino e il lavoro in remoto sono i due aspetti che disattivano questa *armonia* della produzione di massa e rendono sempre più discontinue le modalità della prestazione tra ore lavorate e ore di presenza.

Da un lato sono visibili i vantaggi ottenuti dai lavoratori: maggiore libertà in entrata in uscita, quali attività e fasi di produzione prestare, quali luoghi dove lavorare. Sono tutte dimensioni della prestazione che richiedono minore supervisione nei controlli e maggiore autodeterminazione e responsabilità nell'esercizio della propria prestazione. Dall'altro i vantaggi dell'impresa sono: minore burocratizzazione, riduzione dei costi, ma principalmente prontezza intrinseca, *l'uomo giusto al momento giusto* piuttosto che *l'uomo giusto al posto giusto* secondo la classica formulazione di Taylor.

Cambiano in due modi, con l'abolizione della timbratura e con l'avvento del lavoro in remoto, le forme del controllo direzionale. Attraverso il controllo a distanza con la registrazione in piattaforma della puntualità delle risposte sia in remoto ma anche nella stessa azienda tra operatori che lavorano in orari non concomitanti tra loro e tra gli stessi operatori, ovunque essi siano, con fornitori e clienti. Attraverso il controllo di gestione, con il *portalino*, si segnano le ore lavorate dentro e fuori azienda per contabilizzare le retribuzioni ma anche, con l'ausilio di applicati, per quantificare i costi dei progetti, i tempi di consegna per fasi e per servizio finale. Il *portalino* con gli applicati è in questo modo uno strumento di project management con il quale vengono tracciate come standard le attività, le ore lavorate, i costi, i tempi di consegna e le persone impiegate per fase e per progetto.

Si possono tuttavia evidenziare dimensioni non risolte e critiche. Se si guarda alla qualità della vita del lavoro, tali fattori sono la richiesta di maggiore disponibilità del lavoratore, con la reperibilità, su un arco di tempo superiore alle 8 ore; la responsabilità sui tempi di consegna, sugli appuntamenti e in generale sulla qualità della prestazione; l'isolamento, la mancanza di interazione tecnica di tipo informale e la socializzazione con i colleghi. Se si guarda all'impresa le criticità possono essere individuate nella difficoltà di sincronizzare i tempi, gli appuntamenti tra fasi e operatori al contrario dell'orario standard (per non richiamare l'esempio della linea di montaggio) che meglio garantiva tale tipo di sincronicità in condizioni però di mercato, produttive, sociali radicalmente diverse.

Sono ovviamente solo ipotesi. Può essere che queste e altre criticità dipendano dallo stesso stadio della progettazione tecnologica, se quest'ultima si limita a migliorare le prestazioni in modo lineare, per ottimizzarle sul singolo compito o fase, come nel caso degli operatori di manutenzione, o se si apre ad una dimensione più sistemica. Infatti il salto tra soluzione lineare proprio della terza fase dell'ICT e quello di una soluzione di sistema digitale per più compiti ed interconnessioni non sembra sempre facile. Come si premetteva all'inizio le differenze non sempre sono chiare tra la terza e la quarta fase, a maggior ragione se si considera che sistema digitale non significa solo informatizzazione in modo lineare di uno o più compiti e fasi, né conseguire un sistema di informazioni aperto, ma significa anche sistematizzazione e standardizzazione delle informazioni, delle interconnessioni, dei nodi e delle conoscenze nell'ambito dello stesso tessuto o sistema nel suo insieme.

Note

- 1 Ministero Federale del Lavoro e degli affari sociali tedesco (BMAS), *Green Paper Work 4.0*, 2015, <<http://www.bmas.de>>.
- 2 L. Pero, A.M. Ponzellini, *Il nuovo lavoro industriale tra innovazione organizzativa e partecipazione diretta*, in M. Carrieri, P. Nerozzi, T. Treu (a cura di), *La partecipazione incisiva. Idee e proposte per rilanciare la democrazia nelle imprese*, il Mulino, Bologna 2015.
- 3 S. Cominu, *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, in A. Magone (a cura di), *The factory of the future. Tecnologia e fattore umano nella fabbrica digitale*, Torino Nord Ovest, Torino 2015; G. Della Rocca, *Coinvolgimento e partecipazione, la contrattazione collettiva ad un punto di svolta*, in C. Dell'Aringa, C. Lucifora, T. Treu, *Salari. Produttività, diseguaglianze*, Arel Mulino, Bologna 2017.
- 4 Cominu, *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, cit.
- 5 D. Landes, *Il prometeo liberato*, Einaudi, Torino 1978.
- 6 J. Mokyr, *I doni di Atena. Le origini storiche dell'economia della conoscenza*, il Mulino, Bologna 2004.
- 7 A.M. Ponzellini, *Il tempo di lavoro scelto: produttività e qualità della vita*, in C. Dell'Aringa, C. Lucifora, T. Treu, *Salari. Produttività, diseguaglianze*, Arel Mulino, Bologna.
- 8 E.P. Thompson, *Società patrizia e cultura plebea*, Einaudi, Torino 1981.
- 9 Ponzellini, *Il tempo di lavoro scelto: produttività e qualità della vita*, cit.
- 10 A. Marchetti, *Il tempo è denaro, saggi sul tempo di lavoro dall'età classica all'epoca della globalizzazione*, Franco Angeli, Milano 2010.
- 11 *Ibidem*. Va ricordato a questo punto la diffusione dell'utilizzo dei rapporti di impiego a tempo che come è noto lo si riscontra un po' ovunque nelle imprese private e pubbliche. Il cambiamento dei regimi di orari confina direttamente o indirettamente con le diverse tipologie di rapporto di impiego, se a tempo indeterminato o a termine, se precario o garantito. La diffusione del rapporto di impiego a termine e della mobilità tra posti e occupazioni sembra secondo il segno caratteristico del vivere post moderno.
- 12 Sono regimi che riguardano: turnazioni multiperiodali con variazioni da oltre 50 ore a 32 ore settimanali; flessibilità nella timbratura delle presenze in entrata e uscita; orari multiperiodali stagionali; regimi diversi di part-time, verticale e orizzontale con possibilità di cambio orario; presenza del lavoro a distanza. In molti di questi casi si ha un diffuso utilizzo della banca ore per compensare entro la regolamentazione media standard delle 40 settimanali tale fluttuazione degli orari (Progetto Equipe 2020, *Efficienza, Qualità del sistema, Innovazione, Produttività e Equilibrio Vita Lavoro. Sottoprogetto analisi e sviluppo della contrattazione di secondo livello* a cura di P. Cazzaniga, 2016, <<http://www.equipeonline.it>>, 10/2017).
- 13 Progetto Equipe 2020, *Efficienza, qualità del sistema, innovazione e produttività e equilibrio vita e lavoro, Orario di lavoro sei casi di eccellenza*, a cura di G. Della Rocca, Paper, 2017, <<http://www.equipeonline.it>> (10/2017).

La società entra in 'fabbrica': il lavoro nel tempo dell'Industria 4.0

Ubaldo Fadini

Vorrei articolare questo contributo a partire da un motivo 'eccentrico' che individuo nella tonalità apocalittica presente nella ricerca di uno studioso ormai appartato come Paul Virilio. Me ne sono occupato a più riprese, di tale ricerca, in un arco temporale piuttosto esteso, sottolineando sempre il coraggio, proprio di Virilio, nel denunciare i pericoli impliciti nella cosiddetta (soprattutto negli anni '90) 'rivoluzione cibernetica', con la sua traduzione politica nella forma di una già allora inquietante 'democrazia virtuale', portatrice di effetti di sparizione e in ogni modo, lo si può ben dire oggi, di una difficoltà evidente di tenuta della 'politica', con le sue pretese di comando, rispetto alle logiche di sviluppo della megamacchina del 'finanzcapitalismo', per riprendere così Luciano Gallino¹.

Virilio è infatti ancora stimolante nel momento in cui non ha cessato di analizzare le conseguenze culturali, sociali, politiche ed economiche dell'accelerazione del tempo mondiale (del 'cybermondo'), confermando quella che appare la dominante di tutta la sua indagine, cioè la sensibilità e l'attenzione estrema, spasmodica, alle trasformazioni del senso del tempo (all'affermazione indiscutibile del tempo-ora, del tempo 'reale', rispetto al 'qui', al luogo, allo spazio reale, che sembra contare sempre meno): ciò non può che avere delle ricadute importanti anche sulla collocazione dell'uomo in contesti sempre più variabili e segnati da competitività aspre.

Se si scorre rapidamente la ricca produzione saggistica dell'autore francese, non si può non rilevare come in essa sia presente lo sviluppo impetuoso di un motivo fortemente radicato nel dato biografico: Virilio è nato nel '32 e ha avuto esperienza viva degli eventi bellici, degli orrori delle distruzioni, di ciò che mette a nudo la fragilità irredimibile delle società moderne e delle loro espressioni più pregnanti: ad esempio, le grandi città, con quel loro 'decoro' di fatto apparente e che si squaglia con grande velocità al momento delle rese dei 'conti' (economiche, politiche, sociali). È un *war baby*, Virilio,

profondamente segnato dalla 'guerra totale', da quella che si potrebbe definire, riprendendo le formulazioni nette e radicali di Ernst Jünger, come una 'guerra della mobilitazione totale', in cui tutto è in effetti mobilitato: affetti, corpi, linguaggi, relazioni, nella con/fusione dei popoli e nel venir meno dei confini tradizionali e delle 'piccole sicurezze' a cui quasi naturalmente si affidavano fino a poco tempo fa le nostre accomodanti esistenze. La 'guerra totale' è la chiave di lettura e di comprensione del delinarsi della stessa velocità che la contraddistingue come *milieu*, come un complesso di 'traiettorie', 'colpi', che investono le categorie tradizionali di 'soggetto' e 'oggetto', sfaldandole o comunque mutandone l'assetto e la loro ragion d'essere, fino a definire una sorta di nuova e paradossale realtà, dotata di un indubbio protagonismo, non lontana da quella odierna della 'civiltà-mondo' dominata dal sistema finanziario, con il suo obiettivo di massimizzare tutto il valore che sia possibile estrarre dagli uomini e dagli ecosistemi. Ciò vale però con una precisazione di non poco rilievo, utile per smarcare in un qualche modo l'autore francese dalla presa tematica jüngeriana: la 'mobilitazione totale' tratteggiata da Jünger può essere concretamente intesa come una trasfigurazione 'guerriera' di un regime produttivo di piena (o quasi...) occupazione che oggi le tecnologie del lavoro mettono fortemente in discussione, privando di conseguenza tale letteratura di un riscontro materiale solido se la si vuole ancorare all'attualità. Di Virilio si potrebbero ricordare comunque i primi testi, da *Bunker Archéologie* (1975) a *L'insécurité du territoire* (1976), ma ciò che senz'altro interessa è la raffigurazione della velocità – da cogliersi qui nella veste di violento 'assalto al mondo' – appunto come *milieu* umano, ancora prima di porsi come fattore di movimento ulteriore. E l'accelerazione complessiva della mega-macchina sociale, con il dovuto occhio di riguardo che si deve ormai avere – rispetto ad altre 'macchine' – a quella del 'finanzcapitalismo', si sostiene sempre di più sullo sviluppo tecnologico, in particolare delle tecnologie della comunicazione e dell'informazione, che interviene a trasformare in profondità i paesaggi/passaggi della nostra vita e le modalità stesse del nostro percepire 'e' pensare. È stato Philippe Petit a osservare come Virilio, vero e proprio 'enfant de la *Blitzkrieg*', si presenti come un 'moderno Rousseau della cultura tecnica', come l'araldo di una percezione umana da contrapporre alla tirannia attuale del tempo "reale", all'imperialismo della velocità dilagante, trionfante. Certamente per Virilio lo sviluppo tecnologico è produttivo di una 'società bellica', di un 'tempo' che vede la competizione prevalere sullo spirito di collaborazione, per dirla con Richard Sennett, con quel suo particolare principio di intimidazione, di concreta messa in ordine, che è dato proprio dall'"arma della velocità". Su questa base di convincimenti si delinea una sorta di 'estetica della sparizione', formula fondamentale del lavoro di Virilio, nella quale acquista sostanza l'idea che l'accelerazione sempre più rapida delle dinamiche economiche 'e' sociali dematerializzi, faccia letteralmente sparire la consistenza corporea dell'umano e del reale in generale, penetrati e dissolti – questi 'ultimi' –

dai vettori di trasporto e di trasmissione delle informazioni. La rapidità dei vettori produce anche il venir meno dei riferimenti spaziali: anche lo spazio diventa così una categoria 'critica', a rischio, soggetta a perturbazioni, e ciò diventa ancora più chiaro alla luce di una attenzione costante che si appunta sulle più sofisticate tecnologie di telecomunicazione e informatizzazione, che restituiscono l'uomo (in proiezione, il soggetto di lavoro...) ad un'esperienza essenzialmente 'virtuale', sempre più ricondotta alle immagini e alle icone di una schermatura video dell'esistere che si pretende definitiva proprio perché in(de)terminabile. Da qui deriva anche uno sguardo concentrato sulle trasformazioni della logistica, in tutti i 'sensi', sulle diverse 'rivoluzioni dei trasporti' che caratterizzano la storia dell'umanità, laddove decisivi risultano quegli incrementi di velocità che si ripercuotono con forza sul complesso delle relazioni economiche e sociali. Sono quindi questi momenti di indagine a formare un quadro d'assieme teorico che si predispose ad affrontare una società sempre più informatizzata e veloce, all'interno della quale il protagonismo appare essere prerogativa delle 'macchine', anche e soprattutto nella loro veste 'immateriale', e meno dei soggetti in carne e ossa. In sintesi, ciò che interessa particolarmente è l'aiuto che Virilio fornisce – con la sua dinamica tecnologia-accelerazione-'guerra' – a pensare in termini originali la dimensione della stessa disoccupazione di massa (l'altra faccia del protagonismo delle 'macchine') come 'incidente' della accelerazione delle forze produttive a fronte dell'affermazione delle nuove tecnologie del lavoro.

È quindi utile ribadire, anche nei termini della ricerca complessiva di Enzo Rullani, come la 'rivoluzione digitale' sia qualcosa di più di una imponente trasformazione tecnologica, in quanto concretizza proprio quel *milieu*, per riprendere così Virilio (senza dimenticare le pionieristiche analisi di Pierre Lévy, su cui mi sono spesso soffermato), che specifica originalmente differenti modi di lavorare e di esistere, di produrre e di creare, rispetto ai quali vale ancora maggiormente il richiamo al loro disporsi ad un livello cognitivamente elevato, assai attrezzato e sostenuto. Tanta è ormai la letteratura di riferimento per quanto concerne l'Industria 4.0 (e per tutte le declinazioni possibili, a livello comunicativo, del suffisso in questione), laddove si sottolinea il ruolo della conoscenza digitalizzata nei cambiamenti della fabbricazione materiale, del lavoro di amministrazione, della progettazione, della commercializzazione, della logistica, fino ad investire lo scomparto della pubblica amministrazione e le sfere della cittadinanza e del welfare, senza rimuovere gli effetti sempre più significativi sulle condotte del consumo e quindi sulle aspettative di soddisfazione dei bisogni e dei desideri dei soggetti. Ancora Rullani richiama opportunamente quei *drivers* di creazione di valore che sono stimolati dalla 'rivoluzione digitale' in atto e che mutano in profondità il nostro ordine del tempo e dello spazio e non semplicemente la nostra visione del mondo: si va dai «nuovi moltiplicatori della conoscenza codificata» alla «nuova creatività della conoscenza generativa», dallo «sviluppo di estesi sistemi autogovernati» alla «crescita di complessità» effetti-

vamente utile. Si tratta insomma di veri e propri fattori di valorizzazione, per via digitale, che mobilitano (!) sapere macchinico e immaginazione umana, combinandoli in modo tale da delineare forme incisive di co-produzione². Non voglio seguire qui ulteriormente l'insieme della riflessione di Rullani, particolarmente stimolante nel momento in cui fotografa tutto questo cogliendolo nella sua caratterizzazione sotto veste di età di transizione, nella quale già si registra un protagonismo, di fatto esasperato, delle grandi piattaforme social capaci di andare oltre i vincoli del mercato e del lavoro di coloro che vi si rapportano; Rullani sottolinea, in breve, come lo sviluppo in Italia degli ecosistemi digitali debba fare i conti con una serie di ritardi che appare assai complicato colmare: questi riguardano effettivamente le pratiche di condivisione tra i diversi soggetti interessati alla formazione di tali 'ambienti' di creazione di valore, della massa critica necessaria, le 'politiche' di investimento sulle capacità professionali di tutti coloro che sono impegnati sul piano della creazione/produzione, in modo tale che sia possibile fare i conti con il carattere incognito del futuro attraverso investimenti a rischio dispiegati diversamente, soprattutto avendo di mira l'obiettivo di riqualificare radicalmente la dimensione della formazione e in particolare i percorsi variegati di una educazione che sia realmente continua, permanente. Un ultimo punto mi preme però raccogliere da questo combinato di analisi e di stimoli, vale a dire la difficoltà di tenuta del 'passo' da parte del lavoro considerato 'esecutivo' rispetto a quello, assai più rapido, del cosiddetto lavoro 'generativo'. Insomma, la questione è quella, all'ordine del giorno, di come rimediare (o parzialmente compensare...), in tempi ragionevoli, alla perdita di lavoro nella transizione digitale, e la risposta indicata sembra andare nel senso della riaffermazione di una mutazione antropologica capace di non fare naufragio all'interno appunto di una transizione bloccata, interrotta e risolta a stadio proprio di arresto dei processi di innovazione. A questo punto, la 'sostanza' di tale trasformazione antropologica, dalla parte della riattivazione produttiva 'e' immaginativa dei soggetti in carne e ossa, sembra darsi nella riaffermazione del valore di centralità della relazione, della condivisione, della cooperazione, all'interno di pratiche di soggettivazione che assumono – per re-inventarsi incessantemente – il motivo sempre più trainante, per la stessa istanza dell'auto-organizzazione di marca individuale, del fattore empatico, di impegno di un qualche tipo nei confronti di coloro che possono dare una mano nello sforzo (così 'comune'...) di esplorare il fino a lì ignoto e comunque concretamente possibile fattore di novità reali. In definitiva, quello che sembra contare in misura crescente, all'interno di questa prospettiva, è una ripresa netta di protagonismo da parte del soggetto di lavoro (questo indica anche la formula della 'imprenditorializzazione' del lavoratore), nell'idea che sia comunque realizzabile una sorta di messa a valore ulteriore del proprio sé attraverso la riproposizione, favorita dalla transizione digitale, del senso sociale della condivisione. Mi viene qui in mente ancora Sennett, quando insiste sul fatto che si deve tenere ben presente

il carattere primario del legame sociale – a livello di chiarimento urgente sulle fondamenta, anche di carattere 'antropologico', dei percorsi evolutivi della collaborazione – nel momento in cui si ha a che fare con processi di indebolimento crescente delle abilità che consentono di gestire le differenze, vale a dire tutto quello che può risultare utile nel delineare le pratiche collaborative necessarie per il 'buon funzionamento di una società complessa'. Scrive Sennett, a proposito di ciò che oggi rema «contro la pratica della collaborazione impegnativa», non dimenticando poi i fattori culturali che concorrono alla produzione di una tipologia caratteriale contraddistinta dal «desiderio di neutralizzare la differenza, di addomesticarla», di non provare più quell'angoscia che si combina con «l'economia della cultura consumistica globalizzata», da cui scaturisce l'affievolimento dell'«impulso a collaborare con coloro che rimangono irriducibilmente Altro da noi»: è per ben individuabili «motivi materiali, istituzionali e culturali» che

l'epoca odierna non è sufficientemente attrezzata per far fronte alle sfide poste dalla collaborazione di tipo impegnativo. Il mio modo di formulare questa carenza potrà a tutta prima apparire bizzarro: la società moderna sta 'dequalificando' le persone a praticare la collaborazione. Ho mutuato il termine dal processo di sostituzione dell'operaio con le macchine nella produzione industriale. Nell'Ottocento, per esempio, la sostituzione ebbe luogo nell'industria siderurgica, lasciando all'operaio-artigiano soltanto mansioni elementari e automatiche; oggi, allo stesso principio si ispira la logica della robotica, il cui fine è la sostituzione del lavoro umano, costoso, con un tipo di automazione capace non solo di fabbricare oggetti ma anche di fornire servizi. La dequalificazione sta avvenendo anche nella sfera sociale: nella misura in cui la disuguaglianza materiale isola le persone, il lavoro a tempo determinato rende più superficiali i loro contatti sociali e la cultura innesca l'angoscia per l'Altro, si vanno perdendo le abilità necessarie per gestire le differenze irriducibili. Stiamo perdendo le abilità tecniche della collaborazione, necessarie al buon funzionamento di una società complessa³.

È l'attenzione alla capacità di collaborare, di stare 'insieme' in maniera proficua, già rintracciabile nelle fasi iniziali di crescita dell'essere umano, a rischiare di scomparire a causa della ristrutturazione odierna della vita sociale, di una società che sembra rivolta a sprecare le nostre stesse risorse evolutive. Quello che comunque è certo è che nelle diverse modalità di dispiegamento del capitalismo contemporaneo – con particolare attenzione al cosiddetto 'capitalismo delle piattaforme' – ci si trova di fronte ad una composizione variegata del lavoro (qualificato 'e' precario, migrante 'e' professionale e così via) che può essere gestita da dispositivi di resa sempre più automatizzata delle stesse prestazioni lavorative, in un senso che sembra riproporre, neppure troppo paradossalmente, una rigida distinzione tra piano di progettazione e piano di esecuzione. Nel momento in cui è la Rete a porsi come decisiva infrastruttura comunicativo/tecnologica delle organizzazioni produttive, con la conseguente affermazione di modelli di imprese del tipo

della Nike (come ha sottolineato Nick Srnicek), ha una qualche plausibilità il discorso su come tale capitalismo possa portare ad una crescita contraddistinta dal venire meno del lavoro o, per dirla con una terminologia concettuale che mi è ancora cara, da una riduzione del lavoro vivo a vero e proprio esercito industriale di riserva. A tale proposito, Benedetto Vecchi ha recentemente osservato come alcuni elementi di base del capitalismo delle piattaforme siano ormai abbastanza chiari: prestazioni lavorative di soggetti 'indipendenti', in cambio di un salario da *working poor*, nel rispetto di tempi di lavoro imposti/comandati freddamente da algoritmi. Ed è proprio qui che la tenuta e il rilancio, sotto veste impersonale, del comando sul lavoro sembrano contestare in profondità le posizioni di coloro che avevano visto nel postfordismo l'emergere di una possibile autonomia, sia pure relativa, della cooperazione sociale produttiva⁴. Vecchi richiama opportunamente ancora Srnicek e Alex Williams, con il loro *Inventing the Future. Postcapitalism and a Work Without Work* (Verso Books, 2015),

dove questa inedita riedizione del taylorismo viene considerata componente di una lunga transizione verso un mondo dove il lavoro è un residuo destinato ad esaurirsi in seguito agli intensi processi di automazione tanto del lavoro manuale che di quello cognitivo. Il taylorismo digitale, viene argomentato, sarebbe dunque propedeutico alla transizione avviata da una 'rivoluzione delle nuove macchine' che provocherà la fine del lavoro. Anche i bikers o i magazzinieri di Amazon, così come gli addetti alle consegne delle merci acquistate on line sono destinati a lasciare il posto a un sistema integrato di minirobot, droni e automobili senza autisti. Agli umani il compito di cedere 'spontaneamente' i propri dati personali alle piattaforme digitali che li metteranno a valore attraverso un sofisticato sistema di software sviluppato a partire dalle ricerche sull'intelligenza artificiale e la neuroplasticità del cervello⁵.

Senz'altro la formula del 'capitalismo delle piattaforme' è indicativa di una cooperazione sociale messa a valore anche e soprattutto grazie all'esercizio di sua amplificazione svolto dalla Rete, in grado di portare la dinamica della accumulazione anche fuori dai luoghi abituali della produzione: in sintesi estrema, tale formula ci restituisce uno stare insieme (certo anche 'sociale' ma qualcuno potrebbe pure chiedersi: fino a quando?) di *gig economy*, *sharing economy*, affermazione del *workfare* in relazione con lo smantellamento del welfare, trasformazioni radicali della logistica, fenomeni di precarizzazione spinta del lavoro, resa informale di quest'ultimo, cooperazione cognitiva, Industria 4.0 (appunto) e così via, in un senso che fa di questo capitalismo qualcosa di variabile e così anche di instabile, di effettivamente mutevole. Ciò che però mi sembra particolarmente efficace di questa formula è che coglie lo specifico di una società – la 'nostra' – che entra per così dire in fabbrica, nel senso che si è verificato non tanto il protagonismo sempre più accentuato dell'automazione o l'emergere 'produttivo' dell'"oggettistica" dell'intelligenza artificiale (ovvio...), quanto il venir meno

dei confini tradizionali dell'accumulazione nel momento in cui tutto ciò che c'è, in una qualsiasi veste, può essere messo a valore, combinando vecchie e nuove modalità produttive, sulla base comunque dello sfruttamento della 'natura' umana: condizione di assoggettamento pieno, di quest'ultima, da ricordare sempre a coloro che restano abbagliati dalle promesse di libertà autentica sventolate dal regime di necessità proprio anche di questo 'nuovo' capitalismo. Certamente, se si pensa a quest'ultimo non si può non rinviare a Uber, Amazon, Facebook, Google, Foodora, tra l'altro, anche per semplificare e chiarire al massimo l'idea della società che entra in fabbrica, laddove le donne e gli uomini vengono ancora una volta, sulla base del dominio freddo dell'algoritmo, indotti (per non dire costretti) a determinati stili di vita in comune. Alcuni di questi sono ben accolti e introiettati, nel segno dell'accettazione incondizionata, per il momento, dei 'valori' della fabbrica-piattaforma fatta coincidere con la società-piattaforma; altri sono destinati a subire, per la loro delineazione, l'impatto comunque non gradevole di una riaffermazione della schiavitù salariale e del carattere intermittente della prestazione lavorativa. È in quest'ottica che non sembrano avere completamente torto coloro che indicano come specificità del capitalismo contemporaneo il ritorno trionfante di una sorta di taylorismo rivestito digitalmente, a cui sono condannati esecutori privati progressivamente di più diritti. Dovendo però trovare in tutto questo lo stimolo a compiere un primo passo critico, di respiro teorico ampio e non ideologicamente compromesso, direi che esso è ciò che spinge a scendere negli 'atelier della produzione', lasciandosi alle spalle le fascinazioni 'post-storiche' della 'fine del lavoro' (addirittura: della sua 'civiltà') e riportando invece l'attenzione su ciò che si muove, si concretizza, in quello che può essere definito come il 'bacino' attuale della forza-lavoro. Scrive ancora Vecchi, in termini netti:

L'arcano da svelare rimane sempre il lavoro. Vanno quindi ripensate le distinzioni tra lavoro manuale e lavoro intellettuale. E tra lavoro cognitivo e operaio. Perché se nelle fabbriche la componente cognitiva assume una rilevanza inedita rispetto all'organizzazione tayloristica della produzione, nella logistica, vendita e tra i *white collars* la standardizzazione, la ripetitività delle mansioni sono la regola. Ma in tutti i casi il lavoro, nella sua dimensione sociale, deve diventare fonte di innovazione tanto del processo produttivo che dei prodotti. Le schumpeteriane innovazioni per apprendimento o per uso devono entrare nel carnet della prestazione lavorativa. L'imperativo della Ibm di 'pensare' mentre si lavora o quello sinuoso e seducente della Google dell'ottanta per cento del lavoro eterodiretto e un venti per cento di attività retribuita ma dedicata a progetti autonomi, personali, attestano il fatto che è la forza-lavoro la fonte dell'innovazione⁶.

Vecchi ha ragione a insistere sul carattere di laboratorio della Rete, individuando al suo interno il ruolo decisivo svolto dal capitale finanziario, con quelle sue articolazioni plurime che comprendono anche la raccolta di ciò che serve a mettere in piedi progetti di innovazione tecnica e organizzativa

e poi a concretizzare quelle *killer application* così efficacemente selettive, in ogni senso. Spostando l'attenzione dalla vecchia figura dell'operaio-massa a quella del lavoratore-folla non si può che prendere atto del profilarsi ormai compiuto di una figura di «folla solitaria» (David Riesman), composta cioè da lavoratori forse costitutivamente 'indocili' ma riferibili a pratiche di complicata – per non dire altro e di più – riappropriazione del proprio sé. È rispetto a tale condizione di individuazione del lavoratore-folla contemporaneo, raffigurato nella sua veste essenziale di individualizzazione spinta, che si può prolungare una analisi che investa l'«incognita del Politico», vale a dire la difficoltà di governare politicamente l'economia nel momento in cui si può anche cogliere tutto questo nell'odierna crisi della rappresentanza e dell'assetto specifico della forma democratica di governo. Insomma: la questione è senz'altro quella della riappropriazione del sé, oltre quella celebrata dalla 'ragione del mondo neoliberale', da vedersi forse nel fare il possibile per mettere in discussione quel reciproco sovrapporsi di 'fabbrica' e società che vale come vera e propria produzione di società e di individualità *per* il 'capitalismo delle piattaforme'. Molti indicano nell'arma opportunamente rivisitata dello sciopero, nella sua faccia sociale e ormai transnazionale, la dinamica di una eventuale riarticolazione in senso emancipativo dell'«incognita del politico», come pratica multipla di potere, di forza in grado di destabilizzare l'attuale equilibrio di produzione ('fabbrica') e società⁷, ma volendo continuare con la riflessione – accanto a quella che dovrebbe essere una analisi attenta dei processi di digitalizzazione dello spazio tecno-economico, dei mutamenti 'ontologici' e 'ingegneristici' che prendono corpo nell'organizzazione variegata dell'Industria 4.0, della 'fabbrica intelligente' – su una realtà finanziaria che sembra proporsi nella modalità regina di una conflittualità permanente, di una guerra senza fine, non si può non rilevare il peso decisivo del denaro e dei suoi derivati all'interno degli stessi spazi/dispositivi fisico-tecnologici. Certamente, a tutto ciò si accompagna una sorta di circolazione rinnovata di 'pensiero selvaggio' (con le sue figure apprezzabili nelle vesti del mito, del totemismo, del tribalismo, dell'estetica), come sottolinea acutamente Silvano Cacciari, nelle dimensioni appunto delle finanze e nelle continue esercitazioni del conflitto finanziario. Al di là dell'omaggio a Claude Lévy-Strauss e ai suoi allievi più innovativi (si pensi a Pierre Clastres), la formula del 'pensiero selvaggio' vale come assegnazione di un primato epistemologico da rivendicare nel momento in cui gli oggetti odierni di sapere, quelli che 'contano', si presentano come espressioni di logica produttiva e di logistica segnate da una nuova formulazione del comando da attribuire proprio al mondo finanziario, con i suoi elementi di guerra e le diverse 'tribù' che lo popolano, rivolte – semplicemente (!) – ad accaparrarsi il più possibile elementi simbolici di potere, di status, legati al denaro: non dimenticando che «il denaro è una cosa astratta» e che la sua astrattezza è sempre e soltanto chiaramente riconoscibile «in quanto astrattezza sociale»⁸.

La formula della società che entra in fabbrica può essere articolata anche in termini che sottolineano come la qualifica ormai necessaria della fabbrica odierna sia quella della sua connessione. È in questo senso che si insiste ad esempio da qualche anno sulla sempre più imprescindibile messa sotto veste digitale del settore manifatturiero del nostro paese, ancora parte rilevante del sistema economico complessivo: le tecnologie di rete, il cosiddetto 'Internet delle cose', la semiotica di Industria 4.0, sono in effetti da considerarsi come fattori di cambiamento tecnologico – da affiancare a leadership adeguate e responsabili, risorse reali, incentivi di vario tipo e competenze all'altezza – al fine di delineare visioni e strategie di innovazione del fare impresa e dell'ambito variegato del business, tra l'altro. Il tema dell'Industria 4.0 è appunto ciò che può favorire la determinazione puntuale di politiche industriali che si orientano sull'innovazione digitale all'interno delle fabbriche, in relazione anche con quelle competenze e *best practices* che si delineano nei territori di riferimento. In fondo, l'idea che si afferma è quella della messa a comune o della contaminazione/ibridazione, per via appunto digitale, del sistema delle imprese con il territorio complessivo, favorendo all'interno di quest'ultimo i processi di in/formazione e di affinamento di ciò che già si muove in sintonia con le progressioni del digitale stesso. È in questo senso che si può anche piegare la formula già richiamata traducendola in quella che individua l'entrata in società di una fabbrica *connessa*. È questo il motivo, di impatto strategico rispetto al bisogno di accelerazione della crescita economica, sintetizzato chiaramente da Elio Catania: «Industria 4.0 vuol dire in realtà riprogettare il paese. L'impatto della fabbrica connessa è di una profondità senza precedenti. Travalica le mura delle industrie per impattare sulla società, sulla pubblica amministrazione, sulla cultura. Trasforma i modi di lavorare, di fare impresa, le relazioni industriali; richiede al sistema dell'istruzione nuovi obiettivi e modalità formative, esige infrastrutture sempre più efficienti, veloci, una logistica intelligente»⁹. È chiaro che l'evoluzione tecnologica, così richiamata nel suo valore/valere fondamentale, può trovare applicazioni differenti e con tempi diversi in un sistema di imprese di piccolo e medio profilo e che non si deve celebrarla retoricamente rimuovendo gli effetti di discontinuità che indubbiamente provoca: bisogna essere consapevoli in breve che «gli sviluppi nel campo della sensoristica, delle connessioni *wireless*, dell'Internet pressoché ubiqua, del *cloud computing*, dell'analisi dei big data, dell'intelligenza artificiale, della robotica collaborativa, della stampa 3D..., se utilizzati congiuntamente, costituiscono condizioni abilitanti per modelli produttivi e di business totalmente nuovi»¹⁰. Certamente è così, ma la questione, a partire dalla eventuale diversità degli accenti rispetto al rapporto fabbrica/società, è ancora quella di avere la necessaria lucidità politica per affrontare anche quelle 'derive tecnologiche' che fanno sì che delle opportunità di breve termine si traducano in svantaggi di ogni tipo, elemento quest'ultimo che conferma come l'Industria 4.0 non risolve affatto tutti i problemi del sistema economico: tutt'altro, si sa ormai

bene che se ne pongono pure di nuovi, che riguardano la sfera della privacy, della sicurezza informatica (con l'imporsi di questioni etiche assai delicate), dello svilupparsi di forme originali di alienazione e dell'aumento della disuguaglianza. Oltre a tutto questo (e non è poco...), resta da rimarcare la perdita crescente dei posti di lavoro, vale a dire quella disoccupazione tecnologica che concorre a lasciare nelle mani di gruppi ristretti di individui gli effetti benefici della stessa innovazione digitale. Questioni essenziali, sulle quali c'è già un dibattito acceso, particolarmente stimolante, contraddistinto anche dalla ricerca di pratiche di contrasto reale a tutte le negatività sopra elencate. Pratiche da coordinare sempre politicamente, in un senso che risulta effettivamente complicato da svolgere, a partire comunque dalla presa d'atto che ciò che sta accadendo, che si sta concretizzando, è dovuto alla sempre più evidente e inarrestabile entrata della società in ciò che ancora oggi è appunto possibile definire come 'fabbrica'.

Note

- 1 Cfr. L. Gallino, *Finanzcapitalismo. La civiltà del denaro in crisi*, Einaudi, Torino 2011. Utile è anche, su un piano di ricostruzione di scenari critici rispetto alla questione degli 'sviluppi' odierni del capitalismo, G. Sivini, *La fine del capitalismo. Dieci scenari*, Asterios, Trieste 2016. Per quanto riguarda il complesso delle analisi di Virilio, sia consentito il rinvio a S. Cacciari, U. Fadini, *Lessico Virilio. L'accelerazione della conoscenza*, Felici, Pisa 2012.
- 2 Si veda il contributo importante di Rullani contenuto in questo volume, accompagnato da una ricca letteratura di riferimento, essenziale per una migliore comprensione dei caratteri specifici della rivoluzione digitale in atto. Di Rullani cfr., tra l'altro, anche *Modernità sostenibile. Idee, filiere e servizi per una uscita dalla crisi*, Marsilio, Venezia 2010.
- 3 R. Sennett, *Insieme. Rituali, piaceri, politiche della collaborazione*, tr. di A. Bottini, Feltrinelli, Milano 2012, p. 19.
- 4 Sul macro-concetto di 'postfordismo' sia consentito il rinvio ad A. Zanini, U. Fadini (a cura di), *Lessico postfordista. Dizionario di idee della mutazione*, Feltrinelli, Milano 2001. Rimando anche a dei miei più recenti contributi che si collegano alle questioni qui trattate: *Per una diversa politica. Trentin e l'autonomia del politico*, in A. Gramolati e G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali*, Firenze University Press, Firenze 2016; *Lavoro micropolitico. Trame di esistenza e di autonomia nella società della conoscenza*, «Officine filosofiche», 3, 2016; *Sulla mediazione tecnologica. La forza mentale e i suoi limiti*, «Iride», 78, 2016 (si tratta di un intervento di discussione del testo di E. Brynjolfsson e A. McAfee su *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, pubblicato nel 2014 e tradotto da G. Carlotti per Feltrinelli, Milano 2015).
- 5 B. Vecchi, *Il capitalismo delle piattaforme*, Manifestolibri, Roma 2017, p. 48.
- 6 Ivi, pp. 71-72. In ogni modo, è sempre opportuno sottolineare come la dinamica odierna delle forze produttive sia in contrasto con quella delineata in termini schumpeteriani: la progressione tecnologica 'mangia' più posti di lavoro rispetto a quanti ne produca. Approfitto di questa nota per rinviare ad A. Zanini, *Joseph A. Schumpeter. Teoria dello sviluppo e capitalismo*, Mondadori, Milano 2005 e al più recente, sempre di Zanini, *Principi e forme delle scienze sociali. Cinque studi su Schumpeter*, il Mulino, Bologna 2013.
- 7 Si veda M. Cento, *Capitalismo, piattaforme e trasformazioni del lavoro. Dialogando a distanza con Benedetto Vecchi*, <<http://www.euronmade.info>> (10/2017).
- 8 Cfr. S. Cacciari, *Visione, sogno, guerra: gruppi tribali finanziari*, «Officine filosofiche», 3, 2016.
- 9 E. Catania, prefazione a L. Beltrametti, N. Guarnacci, N. Intini, C. La Forgia, *La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2017, p. 14. A proposito delle questioni della logistica: approfitto di questo snodo del ragionamento per ricordare, in una prospettiva criticamente assai informata e attenta, il lavoro complessivo di S. Bologna: un esempio recente ne è il suo *Tempesta perfetta sui mari. Il crack della finanza navale*, DeriveApprodi, Roma 2017.
- 10 Cfr. Beltrametti, Guarnacci, Intini, La Forgia, *La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso industria 4.0*, cit., p. 18.

Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e disegualianza

Renato Giannetti

La tecnologia non rappresenta una ‘manna dal cielo’ che aumenta direttamente la produttività e la crescita economica, ma è il risultato del confronto tra gli interessi che la promuovono e gli interessi che vi resistono, che si svolgono nel tempo e nello spazio della storia e della politica. Gli innovatori le introducono per aumentare la produttività ed i profitti e i lavoratori possono resistere alle nuove tecnologie, in quanto rendono le loro abilità obsolete e riducono i loro redditi. L’equilibrio tra la conservazione del lavoro e il progresso tecnologico, pertanto, riflette in larga misura l’equilibrio del potere nella società rappresentato da come vengono distribuiti i vantaggi derivanti dal progresso tecnico.

Questo breve saggio intende presentare, in prospettiva storica, l’evoluzione del rapporto tra le tecnologie ed il lavoro relativamente ai cambiamenti che le tecnologie hanno su cinque aspetti: le caratteristiche qualitative ed idiosincratiche delle tecnologie e il loro potenziale di sviluppo; gli effetti sulla occupazione complessiva e sulla sua composizione settoriale; le caratteristiche della organizzazione del lavoro che implicano; le competenze che richiedono e quelle che sostituiscono; gli effetti sulla distribuzione del reddito. È utile ricordare preliminarmente che il cambiamento tecnologico non è sempre considerato centrale per l’economia nel suo complesso. Lo è nell’economia classica di Ricardo e Marx¹, che accompagna l’industrializzazione del Regno Unito; lo è molto meno nella riflessione della economia marginalista dell’equilibrio economico di Walras e Pareto² di fine XIX secolo, ma anche nella teoria macroeconomica keynesiana degli anni ’30 del XX secolo³. Riemerge con forza nella teoria dello sviluppo economico endogeno di Romer⁴ negli anni ’80 e nella ‘teoria unificata dello sviluppo’ di Galor e Acemoglu⁵, nei primi anni del XXI secolo, come motore del cambiamento economico. Curiosamente questa tradizione riprende una rappresentazione tradizionale della storia economica, quella delle Rivoluzioni industriali o dei Cicli economici cinquantennali di Schumpeter, compreso il ruolo dell’imprenditore innovatore.

Nella tabella che segue si presentano sinteticamente i tratti essenziali di questa periodizzazione attorno alla sequenza di tre Rivoluzioni industriali maggiori, ciascuna delle quali suddivisa in due parti: la Rivoluzione tecnologica, la denominazione comune con cui è conosciuta, i paesi che ne sono stati interessati per primi, l'episodio esemplare di apertura e l'anno di riferimento; il periodo, le nuove tecnologie, le nuove infrastrutture che le accompagnano, la qualità del lavoro prevalente, la distribuzione del reddito prevalente. Il testo che segue ne riassume le spiegazioni avanzate dalla letteratura economica (Tabella 1).

Nell'evoluzione del rapporto tra tecnologie e lavoro ha un ruolo importante la considerazione degli aspetti qualitativi e idiosincratici delle stesse tecnologie, che ne definiscono il 'potenziale'. Per potenziale tecnologico si intendono gli effetti che l'innovazione tecnologica esercita sull'economia in termini di nuovi settori e prodotti e quindi di nuova occupazione ad essi collegata. Maggiore è il carattere generalista delle tecnologie (*General purpose technologies*), maggiore è l'effetto che esercita sulla crescita economica, quindi sull'occupazione complessiva⁶.

I. La Prima Rivoluzione industriale

In linea generale, il potenziale tecnologico della Prima Rivoluzione industriale è considerato meno importante di quello della Seconda Rivoluzione industriale. La Prima Rivoluzione industriale investì prevalentemente il settore tessile, ma non interessò gli altri settori manifatturieri nella stessa misura. Per esempio, all'interno del settore tessile medesimo, la filatura della lana non fu meccanizzata per un lungo periodo a causa della minore resistenza della materia prima al processo meccanico della filatura. Per questo motivo gli effetti sulla occupazione complessiva furono in generale negativi. La fabbrica meccanizzata, che sostituì la produzione artigianale, creò in effetti nuova occupazione concentrata in ambienti sociali diversi dagli artigiani, in maggioranza il proletariato delle città⁷, ma gli effetti sugli artigiani furono molto maggiori in termini di occupazione complessiva. Mancarono completamente, rispetto alla Seconda Rivoluzione industriale, come si vedrà di seguito, gli effetti di complementarità in altre attività. I lavoratori artigiani infatti rifluirono verso i servizi tradizionali aumentando l'offerta di lavoro e abbassando di conseguenza i salari di quel settore e, in parte, alimentarono l'emigrazione verso gli Stati Uniti. Solo le ferrovie, nella seconda fase della Prima Rivoluzione industriale, rappresentarono un settore nuovo, nato peraltro dall'uso della macchina a vapore e non dalla meccanizzazione, che favorì la mobilità della popolazione e creò una estesa nuova occupazione semi qualificata nel settore.

La caratteristica più importante delle tecnologie manifatturiere della Prima Rivoluzione industriale fu la sostituzione di lavoro *tout court* e quindi provocò sia un aumento della disoccupazione, che la sostituzione del lavoro

semi qualificato degli artigiani con il lavoro non qualificato degli operai di fabbrica⁸. La meccanizzazione sostituì le competenze incorporate nel lavoratore separando il lavoro dalla forza-lavoro, come definì sinteticamente il fenomeno Marx nel 1844⁹. Il lavoro che precedentemente era svolto da artigiani venne infatti scomposto in sequenze più piccole e altamente specializzate, che richiedevano meno abilità, ma anche più lavoratori, le cui modeste competenze erano facilmente acquisite direttamente sul lavoro, a differenza di quanto avveniva con la produzione artigianale, nella quale le competenze erano acquisite solo con una lunga pratica e esperienza¹⁰.

In realtà, in tempi più recenti questa caratterizzazione della meccanizzazione dell'industria tessile come causa di disoccupazione tecnologica e di immiserimento generale della popolazione è stata messa in discussione da Mokyr e altri sulla base della distinzione tra breve periodo e lungo periodo degli effetti delle innovazioni tecnologiche, utilizzata peraltro anche per quelle successive, come si vedrà più avanti. Argomentano infatti che la disoccupazione tecnologica può effettivamente verificarsi nel breve periodo, ma che nel lungo periodo l'occupazione aumenta. Nel caso della Prima Rivoluzione industriale inglese, Mokyr¹¹ sostiene che l'evidenza empirica della disoccupazione tecnologica mostra una situazione meno critica di quanto ipotizzato dalla storiografia tradizionale¹². Riferendosi, ad esempio, al caso dei disordini luddisti (1811-1816) e di capitano Swing (1830-1832), argomenta che una più accurata ricognizione delle motivazioni di quegli episodi ne mostra una notevole eterogeneità, che non è riconducibile unicamente alla paura dei lavoratori di essere sostituiti da macchinari. Quanto alla disuguaglianza e al ristagno salariale, Mokyr e altri confermano invece la valutazione generale di un peggioramento della distribuzione del reddito per tutto il XIX secolo, anche se concentrata maggiormente tra il 1780 e il 1850, e al passo con l'aumento della produttività solo nella seconda parte del XIX secolo¹³.

Mokyr e altri sostengono altresì che nel lungo periodo il cambiamento tecnologico fece aumentare la domanda di altri tipi di manodopera complementari ai beni capitali delle nuove tecnologie. Questa crescente domanda di manodopera comprendeva, ad esempio, posti di lavoro di meccanici per riparare le nuove macchine e si estendeva anche ai lavori di sorveglianza per il nuovo sistema di fabbrica e a quelli di contabilità per gestire le imprese che operavano su scala più grande delle attività artigianali precedenti. Ancora più importante, nella rappresentazione di Mokyr e altri, è la capacità del progresso tecnico di assumere la forma di innovazione di prodotto, creando così interi nuovi settori per l'economia, come nel caso delle ferrovie caratterizzato, tra l'altro, da una forza lavoro semi qualificata.

In linea generale, vi è accordo in letteratura che la tendenza complessiva delle innovazioni tecnologiche nel XIX secolo era che il capitale fisico sostituisse gli artigiani relativamente qualificati con lavoratori non qualificati, via via che il prezzo delle macchine diventava più basso di quello del lavoro¹⁴. Questo punto è importante in linea generale, perché indica che la tendenza

Tabella 1 – Nostra elaborazione da C. Perez, *Technological Revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*, E. Elgar, Aldershot 2002, pp. 11 e 14.

Le rivoluzioni tecnologiche	Denominazione comune	Paesi interessati	Episodio di apertura	Anno	Periodo	Nuove tecnologie	Nuove infrastrutture	Qualità del lavoro	Distribuzione del reddito
Prima	La Rivoluzione industriale	Regno Unito	La tessitura di Arkwright a Cromford	1771	1750-1820	La meccanizzazione dell'industria del cotone	Canali e vie d'acqua; strade a pedaggio; ruote ad acqua	Non qualificato	Ineguaglianza
Seconda	L'età del vapore e delle ferrovie	Regno Unito; Europa continentale; US	Test della locomotiva a vapore Rocket sulla linea Liverpool-Manchester	1829	1820-1870	Motori a vapore e macchine (ferro e carbone); miniere di ferro e carbone; costruzioni delle ferrovie; energia a vapore per molte industrie	Ferrovie; servizio postale universale; telegrafo; grandi porti; gas di città	Non qualificato	Ineguaglianza
Terza	L'età dell'acciaio, dell'elettricità e della meccanica pesante	Stati Uniti e Germania	L'impianto per la produzione di acciaio di Pittsburgh (USA)	1875	1870-1950	Acciaio a buon mercato; motori a vapore per le navi in acciaio; chimica sintetica; impianti elettrici; rame e cavi; cibo in scatola e imbottigliato	Commercio navale globale; canale di Suez; ferrovie transcontinentali; grandi ponti e tunnel; telegrafo su scala mondiale; telefono (nazionale); reti elettriche	Non qualificato; semiquilificato	Moderata eguaglianza
Quarta	L'età del petrolio, dell'auto e della produzione di massa	Stati Uniti e, più lentamente, Europa	Il modello Ford T a Detroit (USA)	1908	1950-1970	Laproduzione di massa; l'età del petrolio; il motore a combustione interna; apparecchiature elettriche domestiche; cibo surgelato	Autostrade, porti ed aeroporti; oleodotti internazionali; telecomunicazioni analogiche globali; radio comunicazioni	Non qualificato; semiquilificato	Moderata eguaglianza

Quinta	L'età dell'informazione e delle comunicazioni	Stati Uniti, poi Europa e Asia	Il microprocessore Intel (USA)	1970-2000	La rivoluzione informatica; la microelettronica; computer e software; telecomunicazioni digitali; strumenti di controllo; biotecnologie e nuovi materiali	Telecomunicazioni digitali globali; Internet e i suoi servizi; trasporti veloci multimediali	Molto qualificato; semi-qualificato	Diseguaglianza
Sesta	Internet delle cose	Stati Uniti	cyber systems che combinano comunicazioni; IT; dati ed elementi fisici (Amazon)	1995 2001-	Big data, open data, Internet of Things, machine-to-machine e cloud computing; analytics; interazione tra uomo e macchina; manifattura additiva, la stampa 3D, la robotica, le comunicazioni, le interazioni machine-to-machine	Telecomunicazioni digitali globali	Molto qualificato, non qualificato	Diseguaglianza

generale delle società capitalistiche è la sostituzione di lavoro con capitale fisico via via che il prezzo relativo cambia a favore del capitale, qualunque sia la qualità del lavoro da sostituire.

Per questo motivo, la domanda di lavoro rimase rivolta ancora a personale non qualificato anche nella prima fase della Seconda Rivoluzione industriale, quando la meccanizzazione fu estesa ad altri settori. Ad esempio, gli sviluppi della produzione a flusso continuo, che permettevano agli operai di rimanere fermi a svolgere mansioni specializzate, e la creazione di parti intercambiabili – particolarmente negli Stati Uniti¹⁵ – permise rapidamente di assemblare prodotti complessi da componenti individuali prodotte in massa utilizzando macchine utensili altamente specializzate per eseguire operazioni in sequenza. Si trattò peraltro di un processo lungo e complicato: la prima linea di assemblaggio è segnalata già nel 1804, ma fu solo alla fine del XIX secolo che il processo di produzione a flusso continuo cominciò ad essere adottato su larga scala, permettendo alla Ford Motor Co. di costruire il modello T ad un prezzo tale da poter essere acquistato da una vasta clientela¹⁶. È molto importante, in proposito, ricordare che la linea di produzione introdotta da Ford nel 1913 aveva macchine appositamente progettate per operai non qualificati¹⁷.

L'esempio della Ford Motor Co., un secolo dopo la meccanizzazione della filatura del cotone, mostra chiaramente la tendenza complessiva delle innovazioni tecnologiche nel XIX secolo a sostituire gli artigiani relativamente qualificati con lavoratori non qualificati allorché che il prezzo delle macchine diventava più basso di quello del lavoro¹⁸.

2. La Seconda Rivoluzione industriale

La Seconda Rivoluzione industriale è generalmente considerata quella con il maggiore potenziale di trasformazione dell'economia e della società per la presenza di innovazioni di 'carattere generale' in grado cambiare interi settori e soprattutto di generarne di nuovi¹⁹. La luce elettrica fu un'invenzione che permise l'allungamento delle giornate di lavoro, ma creò anche nuovo spazio per l'intrattenimento, di cui la *Belle Époque* è il termine più noto assieme alla *Ville Lumière*, come fu chiamata Parigi a cavallo tra XIX e XX secolo. Nelle fabbriche, il motore elettrico e il motore a combustione interna permisero movimenti più rapidi e flessibili dei lavoratori, aumentandone direttamente la produttività. La ricerca scientifica orientata alla produzione rese inoltre possibile la manipolazione fisica delle molecole, facendo crescere l'offerta di materie prime sintetiche e abbassandone il prezzo, come avvenne nel caso dei fertilizzanti artificiali, dei coloranti sintetici, dei farmaci e, nella seconda fase della Seconda Rivoluzione industriale – quella dopo la Seconda guerra mondiale – della plastica. L'effetto più rilevante fu tuttavia la nascita di settori completamente nuovi come le industrie di intrattenimento ricordate sopra e della informazione, basate

sulla elettricità, che arrivarono in un 'vuoto' in cui non esisteva niente di simile e che ebbero un enorme impatto sulla vita quotidiana della famiglia media con la diffusione della illuminazione domestica, delle apparecchiature per la casa, della radio e del telefono. L'elettricità permise infatti, già nel primo Novecento, la diffusione, in particolare negli Stati Uniti, di una ampia gamma di apparecchiature domestiche: il ferro da stiro, il bollitore, il forno, la stufa e, grazie alla miniaturizzazione del motore elettrico, il ventilatore e l'aspirapolvere. Negli anni '20 del XX secolo, fu introdotta anche la lavabiancheria, seguita dalla lavastoviglie, dal frigorifero domestico e dalla radio, e dagli anni '40 il televisore. Questi nuovi prodotti si diffusero in Europa solo nel secondo dopoguerra, grazie alla crescita economica della 'Età dell'Oro' (1950-1973) a cui seguirono altri prodotti come l'Hi-Fi e il CD.

È questo 'potenziale' a spiegare i cambiamenti osservati nella occupazione, nella composizione del lavoro tra quello qualificato e quello non qualificato e nella distribuzione del reddito. I nuovi prodotti e i nuovi settori ebbero in primo luogo un effetto rilevante sulla produttività e sulla crescita economica generale, prima negli Stati Uniti e poi in Europa, dopo la Seconda guerra mondiale. Questo maggiore potenziale di innovazione ha provocato anche un cambiamento della prospettiva da cui si osservano gli effetti delle innovazioni tecnologiche sulla qualità del lavoro e sulla distribuzione del reddito. La letteratura sugli effetti dei cambiamenti tecnologici e il lavoro sottolinea infatti la presenza di una discontinuità tra le tecnologie del XIX secolo e quelle del XX secolo: queste ultime sono caratterizzate da una maggiore domanda di lavoro qualificato. Mentre le prime riducevano in assoluto le competenze richieste ai lavoratori, un ristagno dei salari e ad una generalizzata disegualianza distributiva tra lavoratori e capitalisti, a partire dalla fine del XIX secolo, la letteratura economica ha rilevato la complementarità invece che la sostituzione come il tratto distintivo del rapporto tra tecnologia e lavoro. Secondo Goldin e Katz²⁰, ad esempio, questa complementarità si osserva quando il lavoro qualificato fa da complemento ai lavoratori non qualificati. La meccanizzazione è insomma accompagnata dall'aumento della domanda di lavoratori più qualificati, dotati, come si cominciò a dire, di un maggiore capitale umano derivante dalla scolarizzazione promossa dai governi dell'epoca.

Il passaggio si verificò con l'introduzione della elettricità in sostituzione dell'energia idraulica o a vapore come forma di energia prevalente nella fase produttiva dell'assemblaggio. Questo cambiamento aumentò la domanda di lavoro semi qualificato in molte mansioni come la movimentazione e lo stesso assemblaggio dei prodotti. Riassumendo, mentre le linee di assemblaggio elettrificate continuavano ad essere caratterizzate da una estrema divisione del lavoro, e pertanto continuavano a richiedere solamente lavoro non qualificato, l'elettrificazione fece crescere una nuova domanda di lavoratori relativamente qualificati per le fasi non automatizzate.

La divisione del lavoro e la meccanizzazione fecero anche aumentare la scala di produzione delle imprese, che richiese nuovi sbocchi di mercato. A questa esigenza rispose la eccezionale riduzione dei costi di trasporto ottenuta con la diffusione delle navi a vapore e, in seguito, di quelle a motore – a partire dagli anni '20 del XX secolo – e di nuove infrastrutture di comunicazione come la telegrafia a lunghissima distanza. La crescita della dimensione degli impianti e delle imprese e l'ampliamento dei mercati fecero anche crescere le attività gestionali²¹, che aumentarono di numero e in complessità ampliando la domanda di lavori impiegatizi²², che richiedevano una formazione scolastica più elevata. Nei primi anni del XX secolo furono introdotte massicciamente nei lavori impiegatizi la macchina da scrivere – inventata nel 1860 – il dattafono, la calcolatrice meccanica, il ciclostile e le schede perforate²³ che ampliarono la domanda di personale qualificato. Queste trasformazioni furono accompagnate, in un primo tempo, da una crescita dei salari degli impiegati rispetto a quelli degli operai non qualificati, tra gli anni '80 del XIX secolo e gli anni '30 del XX secolo. Tuttavia, in seguito, la crescita della offerta di lavoro qualificato per queste attività ridusse progressivamente il differenziale salariale tra queste mansioni e quelle operaie fino agli anni '80 del XX secolo. Questo fenomeno è particolarmente visibile e discusso negli Stati Uniti²⁴, ma è presente anche nell'Europa continentale, nella quale il differenziale salariale tra operai e impiegati con maggiore scolarità e qualificazione rimase fino agli anni '70 del XX secolo. In seguito la maggiore offerta di capitale umano adatto alle nuove tecnologie ridusse il differenziale salariale tra operai ed impiegati. Questo non fu il risultato diretto di un cambiamento tecnologico, ma l'effetto dell'aumento dell'offerta di lavoratori istruiti che superò la domanda delle loro competenze, comprimendo così i differenziali salariali.

3. La Terza Rivoluzione industriale

Il potenziale della Terza Rivoluzione industriale presenta nella letteratura valutazioni contraddittorie. Da una parte vi è infatti una lettura quasi entusiasta²⁵ che vede nella seconda parte dell'era digitale un imponente potenziale generalista di crescita. Secondo Schwab, la Prima Rivoluzione industriale si limitava ad utilizzare acqua e vapore per alimentare la produzione; la Seconda Rivoluzione industriale utilizzava l'elettricità per creare la produzione di massa; la Terza, quella delle ICT (Information and Communication Technologies), usava le tecnologie informatiche per automatizzare la produzione e innovare beni di consumo già presenti nella Seconda Rivoluzione industriale. Secondo Schwab, la Quarta Rivoluzione industriale – che è la seconda parte della Terza Rivoluzione industriale nella periodizzazione riportata nella tabella 1 – sta in effetti costruendo sulla Terza Rivoluzione industriale – quella della diffusione del digitale che si è verificata dalla metà del XX secolo –, ma si distingue per velocità, portata e impatto sui sistemi

economici. Tuttavia la velocità delle scoperte attuali non ha precedenti storici. Rispetto alle Rivoluzioni industriali precedenti, la Quarta si evolve ad un ritmo esponenziale e non lineare e trasforma quasi ogni settore in ogni paese. Inoltre, l'ampiezza e la profondità di questi cambiamenti fanno intravedere la trasformazione di interi sistemi di produzione, di gestione e di governo. Secondo Schwab, le possibilità di miliardi di persone connesse con dispositivi mobili – con potenza di elaborazione senza precedenti, capacità di archiviazione e accesso alla conoscenza – sono illimitate. Queste possibilità richiamano a loro volta innovazioni tecnologiche in settori come l'intelligenza artificiale, la robotica, Internet 'delle cose', i veicoli autonomi, la stampa 3D, la nanotecnologia, la biotecnologia, la scienza dei materiali, l'immagazzinamento energetico e il calcolo quantistico, capaci di cambiare completamente il profilo della società globale. Sostanzialmente sulla stessa linea, si colloca lo storico della tecnologia Mokyr, più volte richiamato. Secondo Mokyr²⁶, «ci saranno disturbi e dolori», ma le nuove tecnologie saranno certamente in grado di creare una nuova domanda di lavoratori per svolgere mansioni che ogni una nuova tecnologia crea. Ad esempio, argomenta Mokyr, nel 1914 nessuno avrebbe potuto immaginare occupazioni come i programmatori di videogiochi o gli addetti alla cyber sicurezza, i personal trainers e i fisioterapisti, i consulenti dei social media e i commentatori sportivi televisivi, tutte professioni create dalle nuove tecnologie. Sembra dunque plausibile che anche il futuro crei occupazioni che non si possono nemmeno immaginare. La tecnologia sembra dunque in grado di continuare a creare nuove attività e sembra anche in grado di rispondere ancora alla crescita del tempo libero permesso dalla maggiore produttività nella produzione manifatturiera, con la impressionante crescita della scelta di programmi TV, l'aumento del turismo di massa, la nascita e la diffusione di un gigantesco complesso industriale di spettacolo-sportivo ad alta tecnologia, locale e globale.

Un'altra rappresentazione della Terza Rivoluzione industriale delle ICT sottolinea invece la debolezza degli effetti espansivi²⁷ delle ICT e di Internet rispetto alle tecnologie della Seconda Rivoluzione industriale. Per quanto riguarda l'utilizzo del digitale nei beni durevoli, Gordon sostiene che i videoregistratori, i CD e i televisori a colori a grande schermo, hanno fornito semplicemente modi migliori o più convenienti, 'di secondo ordine', per eseguire le stesse funzioni di base. Un classico prodotto nuovo di 'secondo ordine' è il videoregistratore, che combina gli attributi di due invenzioni del 'primo ordine', vale a dire le immagini cinematografiche e la televisione, proprio come il telefono cellulare contemporaneo è una innovazione di 'secondo ordine' di sviluppo del telefono. Per quanto riguarda il web e i social che vi sono recentemente associati, Gordon cita quattro fattori che spiegano perché Internet abbia avuto un impatto relativamente modesto sulla crescita della produttività al di fuori della produzione di beni durevoli. In primo luogo, il tempo dei consumatori è limitato, l'uso di Internet semplicemente sostituisce altre forme di intrattenimento e di raccolta di informazioni, co-

me guardare la TV, giocare a carte e andare in biblioteca. In secondo luogo, molti investimenti nei siti web e infrastrutture Internet rappresentano essenzialmente una concorrenza per quote di mercato, che ridistribuisce le vendite piuttosto che crearle, come avviene, ad esempio, nel caso di tutti coloro che subiscono la concorrenza di Amazon. In terzo luogo, molti contenuti internet non sono veramente nuovi, ma sono costituiti da forme preesistenti di informazioni come i giornali – ora rese più convenienti come nel caso dei blog e dei social media – che non sono però integralmente nuovi, al contrario delle innovazioni della Seconda Rivoluzione industriale che crearono prodotti e attività veramente nuovi come il cinema, la radio, il telefono e la televisione. In quarto luogo, molti sviluppi del web duplicano piuttosto che sostituire le forme esistenti di commercio e di informazioni, aumentando i costi più che i ricavi. L'enorme crescita della capitalizzazione delle imprese digitali come Apple, Microsoft, Google rispetto al loro fatturato ne è il segnale più evidente.

Per quanto riguarda gli effetti sulla occupazione, sulla qualità del lavoro e dei differenziali salariali della Terza Rivoluzione industriale, la letteratura ha in genere ripreso le argomentazioni sviluppate in riferimento alla Seconda Rivoluzione industriale, raccolte attorno all'idea di complementarità tra tecnologie e lavoro. Sulla base di questa letteratura, negli anni '80 del XX secolo si è aperta una terza fase del rapporto tra tecnologia e qualità della domanda di lavoro, nella quale sono aumentate le diseguaglianze legate alla scolarizzazione e la diseguaglianza salariale complessiva²⁸. La causa di questa evoluzione è spiegata facendo ricorso ad una nuova complementarità tra la tecnologia, il capitale e il lavoro, ovvero alla adozione diffusa delle ICT²⁹. Questo processo ebbe inizio con i primi usi commerciali dei computer negli anni '60 e continuò con lo sviluppo di Internet e dell'e-commerce negli anni '90, fino alle piattaforme *social* nella prima decade del XXI secolo. Le società dei telefoni furono le prime a sostituire gli operatori con attrezzature fisse; i robot industriali – introdotti dalla General Motors negli anni '60 – sostituirono gli operai non qualificati nella grande impresa di tutti i paesi avanzati negli anni '60 e '70; le tecnologie *self-service* cominciarono a diffondersi nei servizi a partire dalle aerolinee per espandersi, negli anni '80, ad altre attività di scrittura e calcolo con i personal computer. Contemporaneamente cominciarono a diffondersi i codici a barre nelle operazioni di archiviazione, nella distribuzione e nella logistica, e il bancomat nelle operazioni di cassa delle banche.

Gli economisti sono, in linea generale, più preoccupati di Mokyr e Schwab in relazione alla capacità di accompagnare la perdita di posti di lavoro provocata dalla automazione con la creazione di un numero sufficiente di posti complementari, con salari più alti e maggiore qualificazione, come era avvenuto a cavallo tra XIX e XX secolo, quando l'elettrificazione aveva creato molti più posti di lavoro di quelli che aveva sostituito. Agli inizi del terzo millennio, questa rappresentazione è stata riproposta con maggiore cautela da Autor (*et al.*)³⁰ sulla base della osservazione, che i computer, come l'e-

lettrificazione, sostituivano più facilmente il lavoro umano in mansioni di routine relativamente a mansioni non di routine, che a sua volta faceva aumentare la produttività marginale degli occupati in attività non di routine. Di conseguenza, i computer avrebbero sostituito il lavoro per molte mansioni di routine, ma avrebbero anche generato posti di lavoro complementari con mansioni cognitive e non routine. Lo stesso Autor e Acemoglou³¹ sostengono che i recenti e i futuri avanzamenti nella ingegnerizzazione di processi non di routine con i big data o l'intelligenza artificiale possono creare una domanda per lavoratori capaci di fornire capacità di risoluzione dei problemi, adattabilità e creatività. Per arrivare a queste conclusioni, Autor e Acemoglou, in primo luogo, sostituiscono il canone economico dei fattori di produzione – capitale, lavoro e sua qualità – con una rappresentazione della produzione basata sulla allocazione di tecnologie e competenze dei lavoratori da parte delle singole imprese in un contesto di vantaggio comparato e le combinano rispetto a mansioni produttive definite in modo molto specifico. Più precisamente, il loro argomento si basa sulla distinzione tra competenze (*skills*) e mansioni (*tasks*), proposta dallo stesso Autor con Levy e Murnane³², che classifica le mansioni come di routine e non di routine. Autor e altri definiscono una mansione di routine «se può essere eseguita dalle macchine seguendo regole esplicite programmate». Al contrario, le attività non di routine sono «attività per le quali le regole non sono sufficientemente comprese per essere specificate nel codice del computer e eseguite dalle macchine». Questa distinzione rende endogena l'assegnazione di competenze a mansioni sulla base del loro vantaggio comparato, dunque sulla concorrenza diretta tra competenze, tecnologie e commercio internazionale nello svolgimento delle mansioni produttive previste. La conclusione che ne ricavano è pertanto più sfumata e possibilista quanto alla polarizzazione dei posti di lavoro tra quelli ad elevata e quelli a bassa qualificazione. Per esempio, Autor³³ sostiene che i posti di lavoro di medio livello saranno più sicuri nei prossimi decenni, perché combinano attività da tutto lo spettro delle attività che non possono essere facilmente segmentate. È vero infatti che la frontiera dell'automazione sta rapidamente avanzando, ma le mansioni che richiedono flessibilità, giudizio e buon senso rimangono numerose. Le mansioni che non possono essere sostituite completamente dall'informatizzazione sono infatti generalmente integrate dalle caratteristiche 'innate' dei lavoratori, che appartengono cioè alla evoluzione della specie e non all'apprendimento formale e che regolano la maggior parte dei comportamenti quotidiani, come l'orientamento o la comprensione delle dimensioni degli oggetti e il calcolo delle proporzioni. La maggior parte dei processi di lavoro si basa infatti su una serie di 'ingegni multipli': lavoro e capitale, cervello e muscoli, creatività e ripetitività, padronanza tecnica e intuizione, regole e applicazione del potere discrezionale e i miglioramenti della produttività in una serie di mansioni automatizzate, molto probabilmente faranno anche aumentare il valore economico delle mansioni che restano.

Un altro filone di impostazione più critica della letteratura su tecnologia e lavoro osserva che questo scenario relativamente ottimista non sembra corrispondere a quanto avviene in molte delle nuove industrie, le quali creano meno posti di lavoro di quanto ne sostituiscono e per mansioni non qualificate e pagate di meno.

In linea generale, questo filone di ricerca constata che l'introduzione delle ICT e della automazione ha provocato e provoca anche un ristagno del salario mediano. Questa volta, infatti, la crescita della domanda di lavoro qualificato delle nuove tecnologie è meno forte di quella dei primi venti anni del XX secolo, perché la tecnologia consente rapidamente di automatizzare rapidamente anche le nuove attività complementari, cosicché la domanda di lavoro qualificato è concentrata in segmenti sempre più piccoli del lavoro. La distribuzione dell'occupazione seconda la qualifica presenta dunque una forma a U³⁴, che significa che il quarto di lavoro a più alta qualificazione e quello a qualificazione più bassa sono cresciuti, mentre sono diminuiti i posti di lavoro nel mezzo della distribuzione, quelli in teoria complementari alle nuove tecnologie.

La versione più pessimista di questa ricostruzione conclude che non solo l'automazione è direttamente responsabile della disoccupazione osservata, ma provoca anche un continuo spostamento di lavoratori qualificati verso attività meno qualificate, perché le macchine si estendono rapidamente a mansioni sempre più complesse e ad alta intensità di formazione. Secondo Brynjolfsson e McAfee³⁵, ad esempio, l'informatizzazione non è più limitata alle attività produttive di routine come ipotizzato da Autor; nel 2004, ad esempio, Levy e Murnane³⁶ sottolineavano le difficoltà di replicare la percezione umana affermando che la guida nel traffico non poteva essere automatizzata per la impossibilità di replicare l'insieme di competenze innate del conducente, non di routine, necessarie per eseguire una semplice svolta della direzione di marcia in condizioni di traffico normale. Ma già nel 2010, Tesla, Google, Toyota presentavano prototipi di auto senza conducente. Frey e Osborne³⁷ presentano una ampia ricognizione empirica delle possibilità della computerizzazione di trasformare anche operazioni non di routine sia di tipo cognitivo che manuale. Ad esempio, nelle operazioni non di routine di tipo cognitivo nell'assistenza sanitaria, le attività diagnostiche sono già largamente computerizzate. Gli oncologi del Memorial Cancer Center di Sloan-Kettering utilizzano il computer IBM di Watson per fornire la diagnostica clinica e il trattamento del cancro. Seicentomila segnalazioni mediche, 1,5 milioni di pazienti e studi clinici e due milioni di pagine di testi da riviste mediche sono utilizzati per l'analisi comparativa e per il riconoscimento dei *pattern* delle patologie. Il computer confronta i singoli sintomi di ciascun paziente, la genetica, la famiglia e la storia medica ecc., per diagnosticare e sviluppare un piano di trattamento con più alta probabilità di successo. Inoltre, l'informatizzazione sta entrando nel campo dei servizi legali e finanziari. Complessi algoritmi stanno assumendo gradualmente le

mansioni degli avvocati per la stesura degli atti: più precisamente, gli studi legali possono contare su computer che eseguono la scansione di migliaia di atti legali precedenti per identificare i termini più appropriati per la conduzione dei nuovi casi. Nel campo delle operazioni non di routine manuali, i robot più avanzati sono dotati di sensori e manipolatori avanzati, che permettono loro di eseguire mansioni manuali non ordinarie. Ad esempio, General Electric ha sviluppato robot per arrampicarsi e mantenere le turbine eoliche, e robot chirurgici più flessibili e capaci di una maggiore gamma di movimenti.

Queste conclusioni sono condivise anche da Feng e Graetz³⁸, che pur partono dallo stesso modello di Autor e Acemoglu, basato sulla distinzione tra competenze e mansioni. Il loro punto di partenza è tuttavia molto diverso: quando due mansioni sono ugualmente complesse, le imprese automatizzano l'attività che richiede più formazione, in cui il lavoro è quindi più costoso. È questo meccanismo che porta alla polarizzazione del lavoro, ovvero alla diminuzione dei posti di retribuzione media rispetto ai posti di lavoro a salari più elevati e alla crescita più robusta di quelli a bassa retribuzione. Questa dinamica rimanda, con qualche sorpresa, alla tradizionale visione 'di classe' dell'innovazione tecnologica, prevalente in riferimento al XIX secolo, intesa cioè come semplice sostituzione di capitale a lavoro, ovvero le innovazioni sono sempre orientate alla sostituzione del lavoro, modellando, su questa base, anche le caratteristiche delle mansioni dei lavoratori, con l'obiettivo di utilizzare quello meno caro. Per Feng e Graetz dunque, questa volta 'non è diverso' da quello che è accaduto con la meccanizzazione e la macchina a vapore nella Prima Rivoluzione industriale e con l'introduzione del motore elettrico nella Seconda.

4. Conclusioni

Le tre Rivoluzioni industriali rappresentano l'evidenza empirica sulla quale misurare il rapporto tra innovazione tecnologica e lavoro nelle sue dimensioni di occupazione complessiva, competenze richieste dalle tecnologie, caratteristiche delle mansioni lavorative, salari e distribuzione del reddito.

Le innovazioni tecnologiche presentano, in primo luogo, diversi 'potenziali di sviluppo' legati ai loro caratteri qualitativi ed idiosincratici. Questi sono collegati, in linea generale, alla loro capacità di espandersi ad altri settori dopo quello di prima utilizzazione e di generare nuove attività da cui dipende in gran parte la nuova occupazione, il livello del salario e la nuova distribuzione del reddito. In questa prospettiva la Prima Rivoluzione industriale avrebbe avuto minore impatto sulla economia e la società per la limitazione della meccanizzazione alle fabbriche tessili, pur accompagnata dalle ferrovie come settore interamente nuovo. Di gran lunga maggiore sarebbe stato il potenziale della Seconda Rivoluzione industriale nella quale l'elettificazione e il motore a scoppio interessarono molti settori migliorandone

la produttività e soprattutto creando *ex nihilo* nuovi settori soprattutto nel campo della domanda di consumo come l'automobile e l'intrattenimento con i teatri, il cinema, la radio, le apparecchiature domestiche.

Più controverso appare il potenziale della Terza Rivoluzione industriale alimentato dalla diffusione delle ICT. Per alcuni infatti le ICT sarebbero solo innovazione di 'secondo ordine' rispetto a quelle della Seconda Rivoluzione industriale. Il CD, i videogiochi, il telefono cellulare avrebbero solo sostituito i dischi in vinile, i giochi da tavolo e il telefono, con un effetto netto modesto in termini di nuova occupazione e reddito. Lo stesso Internet avrebbe semplicemente ampliato, con i social e i blog, le funzioni del telefono cellulare; e le piattaforme di vendita e di finanza avrebbero solo accresciuto la concorrenza di altre forme più tradizionali di commercio e di finanza, anche in questo caso con un effetto netto modesto. Questa posizione è peraltro minoritaria in letteratura, che mette invece in evidenza gli effetti innovativi e di allargamento e non solo sostitutivi sulla occupazione.

Gli aspetti idiosincratici delle tecnologie sarebbero dunque una possibile spiegazione degli effetti sulla occupazione complessiva, sulla qualità del lavoro, delle competenze richieste ai lavoratori e del salario. La meccanizzazione tessile della Prima Rivoluzione industriale sostituiva infatti competenze incorporate nell'artigiano – acquisite con un lungo apprendistato – con le macchine basate su una divisione spinta delle mansioni, che richiedevano manodopera non qualificata, abbondante nel mercato del lavoro e quindi con salari più bassi e stagnanti rispetto agli aumenti della produttività permessi dalla meccanizzazione.

La Seconda Rivoluzione industriale avrebbe un effetto completamente nuovo su tutte le variabili considerate. In particolare la sostituzione di lavoratori non qualificati con una ulteriore meccanizzazione – permessa dalla applicazione della elettricità – delle mansioni avrebbe generato nuova occupazione di media qualificazione 'complementare' alle attività meccanizzate come quelle di manutenzione delle macchine stesse, ma soprattutto nuova occupazione impiegatizia dei settori della contabilità e della gestione. L'aumento di produzione permesso dalla elettrificazione aumentava infatti la produzione e spingeva a cercare nuovi mercati su scala più ampia, che richiedeva strutture organizzative più complesse e un capitale umano più qualificato. La forma ad U, tipica della polarizzazione del reddito osservata nel XIX secolo, si rovesciava producendo un ceto medio di impiegati pagati meglio degli operai, verso il quale rifluivano in parte anche i figli degli operai sostituiti dalla elettrificazione, grazie alla diffusione della scolarizzazione perseguita dai governi in quella fase. Si formava, in questa Rivoluzione, la nomenclatura e la rappresentazione sociale dell'occupazione dei primi due terzi del XX secolo, caratterizzata da lavoratori qualificati ad alta scolarizzazione e ad alto salario, da quelli semi qualificati e mediamente scolarizzati degli impiegati a salario medio, e quello dei lavoratori non qualificati a più bassa istruzione, con il salario più basso.

L'ultimo terzo del XX secolo segna l'inizio della Terza Rivoluzione industriale, caratterizzato da qualche contrasto interpretativo sul suo 'potenziale'. Questo controverso quadro interpretativo è motivato dalla osservazione empirica di una minore crescita della occupazione in generale, da una distribuzione del reddito più polarizzata e quindi dall'avvallamento della parte centrale della distribuzione. Le nuove tecnologie avrebbero insomma le caratteristiche di quelle della Prima: sostituzione diretta di macchine al lavoro con la automazione generalizzata delle attività di produzione e dei servizi. Per spiegarla, la letteratura parte, mantenendo la prospettiva della complementarità, da una rappresentazione microeconomica della produzione basata sulla allocazione di tecnologie e competenze dei lavoratori da parte delle singole imprese, in un sistema di vantaggi comparati di tecnologie e competenze, che le combina rispetto a mansioni produttive, distinte tra mansioni di routine e non di routine. Le prime sono più esposte alla automazione, ma non in base alla qualità del capitale umano che le svolge, ma alla loro facilità ingegneristica di automazione, ovvero investe sia le mansioni al centro che nella parte alta della U distributiva, ma molto poco quelle nella parte di destra della distribuzione, quella delle mansioni non qualificate e a bassi salari, verso la quale rifluisce pertanto anche una parte degli occupati a media qualificazione e media istruzione sostituiti dai computer. Le conclusioni che si ricavano da questo approccio sono di due tipi. Da un lato si mette in evidenza che quando due mansioni sono ugualmente complesse le imprese automatizzano l'attività che richiede più formazione, in cui il lavoro è quindi più costoso. Questo meccanismo porta alla polarizzazione del lavoro ovvero alla diminuzione dei posti di retribuzione media rispetto ai posti di lavoro a salari più elevati e più bassi, questi ultimi molto più numerosi. Un altro filone conclude in modo più sfumato e possibilista quanto alla polarizzazione del lavoro tra quelli ad elevata e quelli a bassa qualificazione, sostenendo che i posti di lavoro di medio livello saranno probabilmente più sicuri nei prossimi decenni, perché combinano attività da tutto lo spettro delle attività che non possono essere facilmente segmentate e automatizzate, e per di più in condizioni storiche e locali che possono dare luogo a combinazioni molteplici.

Note

- 1 D. Ricardo, *Principles of Political Economy* (1821), 3rd edition, edited by R.M. Hartwell, Pelican Classics, Harmondsworth 1971; K. Marx, *Il capitale* (ed. orig. 1867), Libro I, cap. XIII, Editori Riuniti, Roma 2006.
- 2 L. Walras, *Eléments d'économie politique pure*, Lausanne 1874; V. Pareto, *Manuale di economia politica* (ed. orig. 1897), Edizioni Studio Tesi, Pordenone 1994.
- 3 J.M. Keynes, *Teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta* (ed. orig. 1936), Utet, Torino 2006.
- 4 P.M. Romer, *The Origins of Endogenous Growth* (ed. orig. 1987), «The Journal of Economic Perspectives», VIII (1), 1994, pp. 3-22.
- 5 O. Galor, *From Stagnation to Growth: unified growth theory*, in P. Aghion, S.N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, vol. I, Elsevier, Amsterdam 2005, cap. 4, pp. 172-285; D. Acemoglu, *Endogenous Technological Change. Introduction to Modern Economic Growth*, Princeton University Press, Princeton 2009, pp. 411-533.
- 6 T.F. Bresnahan, M. Trajtenberg, *General purpose technologies 'Engines of growth'*, «Journal of Econometrics», 65, 1995, pp. 83-108.
- 7 W.H. Lazonic, *L'organizzazione dell'impresa e il mito dell'economia di mercato*, il Mulino, Bologna 1993.
- 8 H. Braverman, *Labor and monopoly capital: The degradation of work in the twentieth century*, New York University Press, New York 1974 (trad. it *Lavoro e capitale monopolistico. La degradazione del lavoro nel XX secolo*, Einaudi, Torino 1978); D. Hounshell, *From the American system to mass production, 1800-1932: The development of manufacturing technology in the United States*, vol. IV, Johns Hopkins University Press, Baltimora 1985; C. Goldin, L.F. Katz, *The origins of technology-skill complementarity*, «The Quarterly Journal of Economics», CXIII (3), 1998, pp. 693-732.
- 9 K. Marx, *Manoscritti economico-filosofici del 1844*, a cura di N. Bobbio, Einaudi, Torino 1983.
- 10 J. Attack, F. Bateman, R.A. Margo, *Skill intensity and rising wage dispersion in nineteenth-century American manufacturing*, «The Journal of Economic History», LXIV (1), 2004, pp. 172-192.
- 11 J. Mokyr, *The Enlightened Economy: An Economic History of Britain 1700-1850*, Yale University Press, Yale 2010.
- 12 P. Mantoux, *La Révolution Industrielle au XVIIIe Siècle; Essai sur les Commencements de la Grande Industrie Moderne en Angleterre*, Société de librairie et d'édition, 1906-1961, Paris 1961; E. Hobsbawm, *Studi di storia del movimento operaio. Classi lavoratrici e rivoluzione industriale nell'Inghilterra del secolo XIX*, Einaudi, Torino 1971.
- 13 R.C. Allen, *Capital Accumulation, Technological Change, and the Distribution of Income during the British Industrial Revolution*, Department of Economics Discussion Paper 239, Oxford University Press, Oxford 2009.
- 14 Attack, Bateman, Margo, *Skill intensity and rising wage dispersion in nineteenth-century American manufacturing*, cit.
- 15 N. Rosenberg, *Inside the Black Box*, Cambridge University Press, Cambridge 1983.
- 16 J. Mokyr, *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*, Oxford University Press, Oxford 1990.
- 17 D. Hounshell, *From the American system to mass production, 1800-1932: The development of manufacturing technology in the United States*, vol. 4, Johns Hopkins University Press, Baltimora 1985.
- 18 Attack, Bateman, Margo, *Skill intensity and rising wage dispersion in nineteenth-century American manufacturing*, cit.
- 19 N. Rosenberg, L. Birdzell, *Come l'Occidente è diventato ricco. Le trasformazioni economiche del mondo industriale*, il Mulino, Bologna 1997; R.J. Gordon, *U.S. Economic Growth since 1870: One Big Wave?*, «American Economic Review», LXXXIX (2), 1999, pp. 123-128; Id., *Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds*, NBER Working Paper 18315, 2012.

- 20 Goldin, Katz, *The origins of technology-skill complementarity*, cit.
- 21 A. Chandler, *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Harvard University Press, Harvard 1977 (trad. it. *La mano visibile. La rivoluzione manageriale nell'economia americana*, Franco Angeli, Milano 1992).
- 22 Goldin, Katz, *The origins of technology-skill complementarity*, cit.
- 23 J.W. Cortada, *Before the Computer: IBM, NCR, Burroughs, and Remington Rand and the Industry they Created, 1865-1956*, Princeton University Press, Princeton 2000.
- 24 C. Goldin, L.F. Katz, *The decline of non-competing groups: Changes in the premium to education, 1890 to 1940*, Tech. Rep., NBER Working Paper No. 5202, National Bureau of Economic Research, 1995.
- 25 K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Geneva 2016.
- 26 Mokyr, *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?*, cit.
- 27 Gordon, *Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds*, cit.
- 28 C. Goldin, L.F. Katz, *The race between education and Technology*, Harvard University Press, Harvard 2008.
- 29 Ad esempio T.F. Bresnahan, E. Brynjolfsson, L.M. Hitt, *Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence*, «Quarterly Journal of Economics», CXVII (2), 2002, pp. 339-376.
- 30 D. Autor, F. Levy, R.J. Murnane, *The skill content of recent technological change: An empirical exploration*, «The Quarterly Journal of Economics», CXVIII (4), 2003, pp. 1279-1333.
- 31 D. Acemoglu, D. Autor, *Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings*, in O. Ashenfelter, D. Card (eds.), *Handbook of labor economics*, vol. IV, chap. 12, Elsevier, Amsterdam 2011, pp. 1043-1171.
- 32 D. Autor, F. Levy, R.J. Murnane, *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, «Quarterly Journal of Economics», CXVIII (4), November 2003, pp. 1279-1334.
- 33 D. Autor, *Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth*, NBER Working Papers 20485, National Bureau of Economic Research, Inc., 2014.
- 34 M. Goos, A. Manning, *Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain*, «The Review of Economics and Statistics», LXXXIX (1), 2007, pp. 118-133; M. Goos, A. Manning, A. Salomons, *Job Polarization in Europe*, «American Economic Review», XCIX (2), 2009, pp. 58-63.
- 35 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, Lexington (MA) 2011.
- 36 Levy, Murnane, *The new division of labor: How computers are creating the next job market*, cit.
- 37 C.B. Frey, M.A. Osborne, *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerization?*, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. CXIV (C), Elsevier, Amsterdam 2017, pp. 254-280.
- 38 A. Feng, G. Graetz, *Rise of the Machines: the Effects of Labor-Saving Innovations on Jobs and Wage*, CEP Discussion Paper, No 1330 February 2015.

Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale

Mauro Lombardi, Marika Macchi

I. Introduzione

Per cercare di comprendere l'evoluzione del mondo del lavoro è necessario individuare le principali traiettorie di trasformazione dei processi tecno-economici. L'obiettivo che ci proponiamo con l'analisi che segue è pertanto quello di identificare in primo luogo alcune coordinate generali, che definiscono il quadro entro cui stanno evolvendo i sistemi economico-produttivi (par. 2).

Tenteremo quindi di mostrare rilevanti fenomeni innovativi nel campo della produzione, dove la nozione di campo di forze è più che una semplice metafora desunta dalla fisica, in quanto è diretta a descrivere le forze e gli insiemi di esse, che influenzano la dinamica di trasformazione (par. 3). Alla luce delle acquisizioni così ottenute sono poi messe in rilievo le conseguenze fondamentali della dinamica in atto e di quella potenziale (par. 4). Dopo aver tentato di sistematizzare la base conoscitiva più appropriata per il nostro obiettivo di ricerca, tratteremo le implicazioni dei processi e fenomeni descritti e analizzati nel mondo del lavoro (par. 5). Nella parte finale saranno ripresi i temi principali, tentando di inquadrarli in una prospettiva teorica ed applicata di lungo periodo.

La tesi principale che sosterremo in questo lavoro è quella di interazioni uomo-agenti artificiali come elementi sempre più complessi che auto-alimentano il cambiamento tecno-produttivo della nostra *knowledge-economy* e in cui output e processi economico-produttivi diventano insiemi di funzionalità variabili. Ciò implica la loro progressiva trasformazione in insiemi di algoritmi che evolvono incessantemente, sulla base dell'elaborazione di informazioni e conoscenza da parte di agenti umani e artificiali, con questi ultimi (in particolare con gli algoritmi di auto-apprendimento) che diventano sempre più bravi ad apprendere. Il punto di arrivo della nostra analisi è quindi l'indicazione del primo di una serie di dilemmi che si profilano

nel futuro prossimo e le cui risposte dipenderanno in gran parte non dalle possibilità della frontiera tecnologica, ma dalla consapevolezza dell'uomo nell'utilizzo della 'tecnologia'.

2. Uno scenario di incessante e profonda trasformazione

Non mancano certo le espressioni per definire l'era che stiamo vivendo: *knowledge-based economy*, *data-driven world*, *a world run on algorithm*, *Algorithm age*. In questo paragrafo trattiamo soprattutto due aspetti fondamentali: 1) l'aumento di potenza computazionale a disposizione di individui e collettività; 2) l'accresciuta capacità di immagazzinare (*storage*) informazione; 3) l'incremento della capacità di comunicare informazione.

Per quanto attiene il primo punto, la famosa legge di Moore¹, le cui basi sul terreno della validità scientifica sono state recentemente argomentate da Denning e Lewis², riguarda il raddoppio dei componenti per chip (*transistor*, *resistor*, *capacitor*) insieme a misure di performance di altre componenti quali: reti di interconnessione, sistemi di input/output, meccanismi di raffreddamento, rivoluzione dei linguaggi di programmazione e dei compilatori, che realizzano il passaggio dai linguaggi di programmazione al linguaggio macchina. La crescita esponenziale è pertanto una proprietà evolutiva di un numero consistente di tecnologie (7 per la precisione), la cui evoluzione è avvenuta a tre livelli: chip, sistema, comunità. Con l'ultimo termine ci si riferisce alla rapidità di adozione e diffusione degli step evolutivi mostrati dalle nuove tecnologie. Si tratta, dunque, di un'evoluzione eco-sistemica, che ha finora superato numerose barriere e con altre deve misurarsi affinché la crescita esponenziale possa durare ancora³. In definitiva, quindi, appare fondato ritenere che vi sia stata una crescita esponenziale a tre livelli dell'ecosistema computazionale di base e che tuttora esistono condizioni e conoscenze per una continuazione del trend.

Per quanto riguarda il punto 2, cioè la capacità di *storage* dell'informazione, un'analisi puntuale degli studi esistenti e della strumentazione disponibile consente di stimare che l'ammontare di informazione è cresciuto dal 2,6 exabytes compressi in modo ottimale nel 1986 al 15,8 nel 1993, 54,3% nel 2000 e 295 nel 2007⁴. Ciò equivale a meno di un CD-ROM da 730 MB per persona nel 1986, circa 4 CD-ROM per persona nel 1993, 12 CD-ROM nel 2000, quasi 61 CD-ROM nel 2007. Nell'esperimento ideale di mettere in fila i 404 miliardi di CD-ROM del 2007, ciascuno dello spessore di 1,2 millimetri, avremmo un cumulo superiore di oltre $\frac{1}{4}$ alla distanza tra la Terra e la Luna.

Per quanto riguarda il punto 3, sempre gli stessi autori stimano un tasso di crescita annuale composto del 28%, sulla base di un'analisi di numerosi dispositivi di comunicazione (*broadcast technology*, GPS, sistemi di diffusione televisiva, telefonia fissa e mobile).

Ciò non può esimerci dal sottolineare che siamo in presenza di combinazioni di innovazioni tecnico-scientifiche, le quali sembrano aprire scenari

sempre nuovi. Nel 2015 ricercatori del MIT, dell'Università di Berkeley e del Colorado hanno annunciato la creazione di nuovi processori optoelettronici. È stato di recente costruito il primo processore bi-dimensionale, basato sul disolfuro di molibdeno con 115 transistor su una superficie di 0,4 millimetri quadrati (<<http://news.mit.edu/2015/optoelectronic-microprocessors-chip-manufacturing-1223>>, 10/2017). La dimostrazione di alcuni principi innovativi è fondamentale per lo sviluppo della potenza computazionale e dello *storage* incentrati sempre sul *frame* tradizionale⁵.

In una prospettiva non avveniristica si può pensare che l'intera libreria di iTunes possa essere inserita in dispositivi delle dimensioni di una carta di credito. Si stanno dunque facendo passi in avanti molto significativi verso la scala atomica e sub-atomica, come vedremo tra breve.

Le tre coordinate generali, finora espote, convergono nel delineare uno scenario che può essere caratterizzato come un universo informativo in espansione intorno ed insieme ai processi reali. In sostanza, i sistemi socio-economici sono sempre più immersi in una sfera informativa⁶ che non solo avvolge, ma addirittura permea progressivamente il mondo reale.

3. Dall'info-sfera all'universo fisico-digitale

L'affermazione che la nostra sia una *knowledge-based society* sembra a prima vista del tutto ovvia: l'intera evoluzione umana può essere considerata un progressivo, discontinuo e ininterrotto accrescimento della base conoscitiva dell'umanità⁷. Dobbiamo allora cercare di rispondere ad un interrogativo basilare: cosa differenzia l'era odierna rispetto alle precedenti epoche evolutive degli esseri viventi sulla terra? Sulle orme di studi importanti⁸ possiamo fondatamente sostenere che l'aspetto centrale della società odierna risiede nel fatto che con le tecnologie dell'informazione la conoscenza umana viene 'oggettivata' in sistemi di algoritmi, quindi incorporata in dispositivi che sono in grado di elaborare ulteriore informazione interagendo con informazioni e conoscenze via via possedute dagli agenti umani, in circuiti potenzialmente senza fine di feedback cumulativi. In estrema sintesi, siamo in presenza di dispositivi continuamente alimentati da sempre nuovi flussi informativi e conoscitivi, generati da una enorme varietà di fonti.

Già da questi elementi si può dedurre che con le tecnologie dell'informazione si è prodotta una discontinuità: l'info-sfera contiene spinte espansive endogene, la cui forza aumenta con il progredire delle stesse conoscenze – basilari e non – dell'info-sfera.

Vediamo allora che negli ultimi anni lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione ha prodotto ulteriori, rilevanti fattori propulsivi dell'universo informativo, con una proprietà peculiare: la pervasività che si auto-alimenta. Con questa espressione intendiamo riferirci al fatto che la tendenza verso la miniaturizzazione degli strumenti di *information processing* e il loro inserimento granulare in ogni processo e output di attività economico-produttive

hanno generato i cosiddetti sistemi fisico-cibernetici (Cyber Physical Systems, CPS), ovvero sistemi di *embedded software and hardware*⁹. La pervasività delle tecnologie dell'informazione con le caratteristiche illustrate ha quindi favorito lo sviluppo di flussi informativi a varia scala, dal micro- individuale a globale-planetario. Per tale via si sono create le condizioni per la formazione di strutture interattive multi-scala: i singoli agenti economici (agenti, imprese), le comunità locali e le aggregazioni urbane di varie dimensioni si sono potute inserire in circuiti di feedback a scala sempre più ampia, dando così impulso ulteriore alla generazione di idee innovative, alla diffusione quasi istantanea di culture, tecnologie, modelli di rappresentazione del mondo.

Occorre ai nostri fini sottolineare due punti essenziali. Il primo è dato dal fatto che i feedback cumulativi si sviluppano tra gli esseri umani e tra questi ultimi e gli oggetti inanimati, divenuti entità adattative grazie agli incorporati meccanismi di *information processing*. La *digital ubiquity*¹⁰ ha di fatto causato, sia pure con differente intensità nelle varie aree del pianeta, uno spazio connettivo globale, al cui interno possono svilupparsi interazioni senza sosta tra esseri animati e non, in modo quasi totalmente indipendente da interventi umani consapevoli. Tra i processi reali e l'info-sfera non si sono quindi sviluppate solo relazioni di *mirroring*, in cui cioè una dimensione (virtuale) rispecchia/rappresenta l'altra (reale). È anzi accaduto sempre più che la seconda abbia seguito logiche evolutive imprevedibili e non previste, anche se generate da scambi informativi tra soggetti, oggetti, attività di trasformazione materiale ed energetica.

Il secondo elemento, che riteniamo opportuno enfatizzare, è connesso al primo: l'info-sfera interagisce anche autonomamente con i processi reali, generando così un *universo fisico-digitale in continua trasformazione*, i cui limiti sono via via superati, grazie alla capacità endogena di produrre meccanismi sempre più potenti di elaborazione di informazione e conoscenza¹¹.

Quanto abbiamo appena argomentato non implica necessariamente che la logica evolutiva della tecnologia porti quest'ultima a dominare gli esseri umani. In realtà l'espansione dell'info-sfera e dell'universo fisico-digitale hanno molteplici grandi implicazioni di segno non univoco. Cerchiamo di mettere in risalto un aspetto molto importante: grazie alla pervasività delle innovazioni i prodotti diventano, *smart and connected*¹², cioè insieme di hardware e software progettati per ottenere determinate funzionalità e proprietà, che possono cambiare sulla base del contesto di riferimento esterno e interno ai prodotti stessi.

Questo indica chiaramente una *profonda trasformazione dei prodotti: da oggetti funzionali predeterminati si trasformano in insiemi di funzionalità variabili*, perché possono essere sostituite, aggiunte e modificate grazie alla possibilità di evoluzione/mutamento del software incorporato, nel prossimo futuro unito a variazioni adattative dello stesso hardware.

Proprio questo aspetto implica l'aprirsi di un enorme spazio di creatività per la progettazione, lo sviluppo e l'impiego di qualsiasi output. I limiti

sono nella base di conoscenza e nell'orizzonte concettuale, nel frame di chi progetta e utilizza gli output. Nel terzo paragrafo vedremo che in effetti si profila un'altra possibilità, ovvero che agenti artificiali possano creare ed ipotizzare al posto nostro. Il punto di arrivo della riflessione finora svolta è allora il seguente: il ciclo produttivo di un bene e di un servizio non può più essere visto come una sequenza univoca di fasi dirette solo ad un set di obiettivi definiti. In realtà la sequenza realizzativa deve essere concepita secondo un *frame* differente: date le nuove condizioni, sintetizzate con l'espressione universo fisico-digitale, ogni output può essere concepito come *insieme di funzioni variabili, a loro volta da considerare in termini di soluzioni mutevoli a problemi tecnico-produttivi*. Ne deriva che una sequenza produttiva e un dato output costituiscono solo una sintesi provvisoria delle molte opzioni potenzialmente esistenti in uno spazio delle conoscenze, gran parte delle quali sono ancora del tutto o in parte inesplorate.

La dinamica tecno-economica diventa il risultato dell'evoluzione dei campi di forze che si confrontano, scontrano, competono e collaborano in giochi di interazione strategica, di cui in questa sede interessa enfatizzare l'enorme capacità propulsiva endogena che per tale via si genera.

È opportuno mettere in risalto un *peculiare feedback cumulativo*: il multi-verso fisico-digitale, con l'espansione dei flussi informativi che comporta, richiede una potenza computazionale sempre maggiore. Quest'ultima, una volta ottenuta, genera volumi di informazione che retroagiscono con fabbisogni computazionali ancora più consistenti. Su queste basi si comprende come il fenomeno in questione abbia innescato profonde trasformazioni nei modelli di business delle imprese e nella dinamica delle conoscenze tecnico-scientifiche «dallo studio del comportamento dei micro-costituenti dell'Universo dopo il big bang ai cicli di vita delle stelle, alla struttura delle proteine, alle funzioni delle cellule viventi, al comportamento delle particelle subatomiche»¹³. È chiaro che in tale quadro uno degli aspetti più rilevanti è diventato l'enorme aumento dei flussi di informazione, prodotti da una miriade di fonti, con sempre più frequenti sovrapposizioni e intersezioni tra domini conoscitivi, da cui sono derivate e tuttora derivano conoscenze innovative di grande portata.

Alla luce degli elementi riportati è fondato ritenere che siamo di fronte ad un cambiamento di paradigma dalle conseguenze imprevedibili, se si pensa che un analogo *paradigm shift* si sta realizzando nella progettazione ingegneristica dei processi produttivi. In questo caso il riferimento è all'ingegneria dei materiali computazionali e integrati (ICME, Integrated computational materials engineering). I progressi tecno-economici permettono oggi, secondo il National Research Council (2008), di rendere operativa una visione integrata dell'informazione concernente i materiali con l'analisi ingegneristica delle informazioni sui prodotti e la simulazione dei processi di produzione. In breve, si tratta della *modellazione computazionale delle sequenze economico-produttive*. Tutto ciò pone una serie di sfide tecnologiche,

scientifiche e culturali, perché occorre operare su vari insiemi di elementi: «data set organizzati e dinamici, modelli delle relazioni tra strutture e proprietà, studio delle relazioni tra strutture e processi, conoscenze delle proprietà fisiche, informazioni cinetiche, termodinamiche e strutturali»¹⁴. È parimenti necessario sviluppare *tools* di *predictive computational materials engineering*, nell'ambito di una visione incentrata sulla modellazione computazionale, che va dalla scala atomica alla macro-scala ordinaria.

Ecco perché una delle direttrici di sviluppo della ricerca tecnico-scientifica e produttiva risiede nell'aumento della capacità di creare modelli computazionali in grado di rappresentare elementi essenziali di processi dinamici molto complessi. Il nuovo paradigma, che possiamo chiamare *Simulation Based Engineering and Science* (SBE&S)¹⁵ è in realtà impiegato anche nelle scienze sociali. Non essendo questa la sede per approfondire le questioni trattate nei filoni di ricerca indicati, riprendiamo alcuni temi di fondo in riferimento alla sfera tecno-produttiva, che è al centro nella nostra riflessione.

Siamo di fronte ad un drastico cambiamento potenziale di visione, competenze e in prospettiva di modelli manageriali, perché l'assunzione basilare del nuovo frame tecnico-scientifico e produttivo è che non vi sia una gamma di scelte definite, tra cui selezionare quella migliore. All'opposto, la traiettoria in via di consolidamento vede la sequenza tecno-produttiva come un insieme di direttrici e di esplorazioni conoscitive da effettuare innanzitutto su base computazionale, al fine di elaborare soluzioni variabili, a loro volta basate sulle capacità di entità adattative lungo le serie di attività che portano ad un output finale. In uno scenario siffatto il *processo economico-produttivo assumerebbe connotazioni sempre più nette di insieme di attività sperimentali*, con l'impresa che diviene sistema aperto, in interazione continua con la domanda, con i competitori, e con gli organismi di ricerca.

È allora logico che in contesti con le caratteristiche indicate la quantità di informazioni sia crescente, talvolta a ritmi esponenziali e in certe fasi con andamenti meno sostenuti. Il tratto complessivo è indubbiamente quello di una espansione apparentemente senza limiti, che pone problemi fondamentali per quanto attiene all'organizzazione e all'elaborazione dei flussi informativi.

Proponiamo a questo riguardo alcuni spunti di riflessione, desunti da un volume molto recente¹⁶, nel quale si mette in risalto il concetto di *polylemma* della produzione, cioè la compresenza di una serie di *trade-off*: tra economie di scala, che si hanno con processi produttivi standardizzati, ed economie di varietà, ovvero la capacità di soddisfare una domanda estremamente differenziata; tra ottimizzazione delle risorse date (ottimizzazione statica), mediante gli strumenti indicati nella figura 1, e l'orientamento al valore, il quale comporta una visione che implica incessante adattamento/anticipazione in contesti competitivi altamente dinamici (ottimizzazione dinamica).

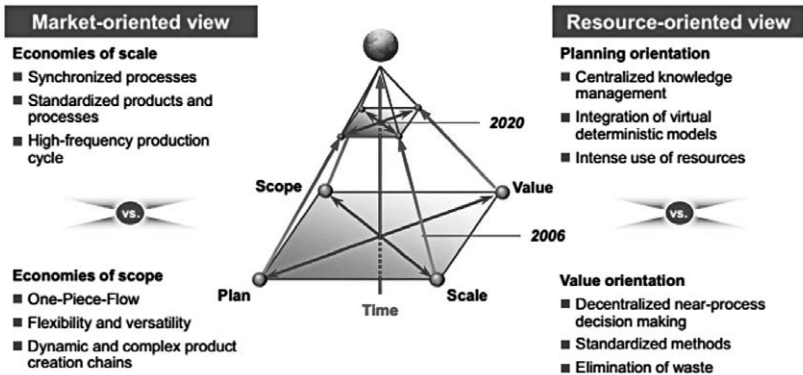


Figura 1 – Il *polylemma* della produzione¹⁷.

Per affrontare il polylemma un’interessante traiettoria di ricerca è in corso presso l’Aachen House of Integrative Production, Center of Excellence. Il gruppo di ricerca si propone di sviluppare una teoria della produzione basata su un approccio integrato, i cui cardini essenziali sono: 1) visione del processo produttivo come insieme di entità adattive e domini di conoscenze interattivi, in continua evoluzione; 2) virtualizzazione dei sistemi a rete, dei nuovi prodotti e dei metodi di sviluppo dei processi, con un forte orientamento ai servizi¹⁸; 3) metodi di modellazione e sviluppo iterativo, grazie a tecniche combinatoriali, informatica e nuove tecnologie manifatturiere; 4) sistemi di macchine e umani connessi in reti virtuali per favorire processi di comunicazione e scambi informativi tali da consentire di ottenere al tempo stesso un alto livello di programmazione e una flessibilità produttiva, fino all’individualizzazione del prodotto.

Riteniamo doveroso sottolineare un aspetto basilare insito nel cambiamento di paradigma tecno-economico: la pervasività delle tecnologie dell’informazione e dei CPS: il *computational thinking* (CT) diventa un’abilità fondamentale per ognuno, non solo per i computer scientists¹⁹. CT significa adottare un frame concettuale ed operativo del tutto nuovo, nel senso di definire e risolvere problemi, progettare sistemi, analizzare il comportamento umano con strumenti computazionali, sviluppando la capacità di pensare in modo sistemico a molteplici livelli di astrazione. Ciò è sempre più essenziale per concettualizzare i problemi e quindi scomporli, a seconda del loro livello di complessità, in *building blocks* rappresentati attraverso modelli ‘trattabili’ da un punto di vista computazionale. CT non significa che gli uomini devono pensare come i computer, bensì l’opposto: i primi pensano, sono creativi e capaci di immaginare, i secondi no, ma alcuni *computer scientists* e filoso-

fi affermano «non ancora». Si può con un certo fondamento ritenere che il CT abbia profondamente influenzato alcune direttrici di ricerca incentrate sulla *computational rationality*²⁰. Si tratta di un paradigma che accomuna differenti domini di conoscenze – intelligenza artificiale, scienze cognitive, meccatronica, robotica, analisi socio-economica dei processi decisionali di agenti umani e artificiali – per l'impiego di medesimi strumenti, metodologie, interrogativi di ricerca. Gli assunti basilari sono che, data la struttura mutevole e la dinamica del mondo reale, le decisioni razionali sono prese in condizioni di limitatezza delle risorse computazionali e di incertezza-ambiguità dei contesti, per cui sono necessari processi inferenziali probabilistici, specialmente durante i periodi di intensa dinamica innovativa, quando la struttura dei problemi reali e la loro rappresentazione sembrano indicare del tutto nuovi spazi conoscitivi da esplorare²¹. In processi decisionali sequenziali, autorevoli studi di scienze cognitive mostrano come gli umani e altri animali adoperino combinazioni variabili di due sistemi cognitivi: *model based* e *model-free systems*. I primi lavorano con modelli 'ricchi' dell'ambiente per formulare piani di azione, mentre i secondi funzionano sulla base di 'meccanismi di rinforzo', a seconda del successo o meno nell'interazione con l'ambiente operativo. In entrambi i tipi di sistemi cognitivi le azioni degli agenti sono orientate ad obiettivi, ma nel primo c'è una rappresentazione esplicita, mentre nel secondo si forma una sorta di 'modello interno' del contesto di riferimento, sulla base delle valutazioni degli delle azioni eseguite.

L'evidenza sperimentale sembra avvalorare l'ipotesi che i processi decisionali umani impieghino entrambi i sistemi, i quali sono integrati in un'unica architettura computazionale, a sua volta connessa a meccanismi di natura bayesiana, cioè a un'incessante *updating* delle probabilità in base all'esame della situazione decisionale, che evolve senza sosta, e del peso computazionale che essa comporta.

Non essendo questa la sede per approfondire ulteriormente questi temi, ci limitiamo a mettere in luce il punto di arrivo dell'analisi svolta in questo paragrafo: lo spazio connettivo globale, la pervasività del CPS, l'incremento della potenza computazionale disponibile hanno determinato un enorme aumento della quantità di informazione che bisogna elaborare ai fini dei processi decisionali, sempre più avvolti da un alone di incertezza e ambiguità sulle opzioni tra le quali scegliere e sulle conseguenze di scelte e azioni. Eppure in simili contesti la dinamica innovativa continua ininterrottamente, e viene anzi alimentata sia dai feedback cumulativi prima indicati, sia dalle metodologie e dagli strumenti, escogitati nel corso degli anni proprio per affrontare uno dei problemi fondamentali delle società odierne: il divario crescente tra ammontare e complessità delle variabili decisionali, da un lato, e dall'altro la capacità di leggere e interpretare dati, informazioni e conoscenze, che si diffondono con intensità sempre maggiore. La sfera tecnico-produttiva è uno degli ambiti di maggiore sviluppo dei tentativi di inventare tecniche e meccanismi in grado di potenziare le capacità analitiche e decisionali de-

gli agenti, che operano in condizioni di incertezza, ambiguità (*fuzziness*) e complessità. In simili contesti è necessario superare visioni riduzioniste ed adottare modelli che incorporano l'eterogeneità delle conoscenze e quindi, specialmente nelle «scienze tecnologiche», è fondamentale l'adozione di modelli in grado di mantenere «un alto grado di olismo e complessità»²².

Nell'orizzonte che sembra delinarsi in modo sempre più netto di un *global computing environment*, dove operano sistemi distribuiti di elaborazione dell'informazione a varia scala (dalla nano- alla macro-scala della vita ordinaria e della dimensione interplanetaria), il CT diviene progressivamente una traiettoria tecnico-scientifica ed economica fondamentale. Uno degli sviluppi più importanti dalla formulazione originaria di Wing del 2006 ad oggi è il diffondersi della consapevolezza che il CT è «il terzo pilastro del metodo scientifico»²³, gli altri due sono la teoria e la sperimentazione. A ciò si sta poi aggiungendo un ulteriore step teorico ed operativo: l'arricchimento dell'approccio computazionale si realizza con il passaggio «from Computational Thinking to Systems Thinking»²⁴, ritenuto essenziale dai *computer scientist* per affrontare questioni intricate come quelle sintetizzate, ad esempio, nel problema della sostenibilità. Siamo dunque in presenza di una transizione strategica, teorica ed operativa, che ha implicazioni profonde ed estese. Nel modo fisico-cibernetico che si sta consolidando, il pensare per problemi, la capacità di astrazione e l'attitudine a trattarla mediante modelli informativo-computazionali sono tutti ingredienti basilari per lo svolgimento di un numero crescente di attività economico-produttive e funzionali. Non è un caso che Jeff Immelt, ancora CEO della General Electric nel 2015, abbia in quella data annunciato che la stessa GE stava per diventare una delle Top 10 imprese mondiali di software (Business Insider, 29 settembre 2015, <<http://www.businessinsider.com/ge-ceo-jeff-immelt-top-10-software-company-2015-9?IR=T>>). Il 2017 è l'ultimo anno di Immelt quale CEO della GE.

CT significa sviluppo di un processo logico-concettuale fatto di astrazione, analisi di input, scomposizione di un problema in sotto-problemi e domini conoscitivi 'trattabili', definizione di regole mutevoli (algoritmi), individuazione di pattern e possibilità di generalizzare conoscenze trovando similarità nei dati e nelle informazioni, valutando l'efficacia delle soluzioni ipotizzate. Come sottolinea giustamente Wing²⁵ il processo di astrazione introduce strati di conoscenze e consente di analizzare le relazioni tra diversi *layer* di rappresentazione dei problemi.

L'enfasi deve essere posta sul *thinking* e non sul *computational* perché le 'macchine computazionali' (finora) non pensano, ma sono ancora gli esseri umani a inquadrare (*framing*) i problemi, definendo linee e traiettorie di ricerca che, opportunamente formalizzati (modellati), trovano espressione in dispositivi che elaborano informazioni ed interagiscono con gli umani stessi e l'ambiente. Tutto ciò acquista un'enorme importanza nel contesto odierno, caratterizzato da rilevanti fattori dinamici: 1) *invisible computing*, cioè diffusione autonoma di bits di dati che noi stessi creati²⁶; 2) transizione *from*

*computing to ubiquitous computing*²⁷ e *to ubiquitous human computing*²⁸, che riguarda un ampio insieme di attività: industria chimico-farmaceutica, sanità, marketing e commercio, controllo e manutenzione preventiva di processi e prodotti, progettazione di nuovi output.

La disamina effettuata in questo paragrafo porta inevitabilmente ad affrontare un interrogativo di fondo: con quali strumenti e metodologie le imprese e la società si misurano con la grande sfida posta dall'incredibile aumento della quantità e dell'eterogeneità dei flussi informativi?

4. Vi presento il mio stimato collega di lavoro: l'algoritmo²⁹

Riprendendo un concetto introdotto nel primo paragrafo, possiamo sostenere che la digitalizzazione di processi e prodotti non è che la *frontiera mobile*, alimentata da uno dei cicli di feedback cumulativi più rilevanti dello scenario odierno. Ci riferiamo all'interazione reciproca tra pervasività dei dispositivi computazionali, aumento dei flussi di informazioni, sviluppo di nuovi domini di ricerca teorica ed applicata nel campo dell'*information processing*. Siamo dunque nel pieno di una sorta di 'corsa agli armamenti' sul terreno delle tecnologie digitali, con la creazione di strumenti sempre più efficienti e sofisticati, uniti a significativi mutamenti dei frames teorici di riferimento. Negli ultimi tre decenni si è infatti verificata una vera e propria accelerazione nel campo degli studi di intelligenza artificiale, quasi una vera e propria discontinuità paradigmatica. Il paradigma dominante fino agli anni '80, i cui fondamenti sono nei lavori di Minsky, Newell e Simon, in particolare sull'idea che l'elaborazione dell'informazione si basi su strutture simboliche, gerarchicamente rappresentative di uno o più domini di conoscenze. Queste, espresse in 'proposizioni dichiarative', sono poi trattate formalmente secondo i canoni della logica proposizionale del primo ordine. Il cosiddetto paradigma simbolico è stato progressivamente contrastato da quello sub-simbolico, il cui modello di riferimento è costruito sulla base delle modalità con cui funzionano le reti neuronali del cervello umano³⁰: nei modelli denominati connessionisti non vi è una rappresentazione esplicita della conoscenza, bensì la creazione di reti di nodi e delle connessioni tra di essi, ponderate a seconda dell'intensità e della frequenza delle interazioni. È la rete neurale nel suo insieme che elabora l'informazione mediante regole di attivazione e di propagazione degli stimoli (verbali, visivi, posturali) tra gli stessi nodi. In estrema sintesi, quindi, all'elaborazione *top-down* dell'informazione, controllata mediante la manipolazione simbolica, si affianca progressivamente, prendendo sempre più spazio, la visione di una elaborazione distribuita, che è poi il risultato della dinamica di un sistema a rete convergente su una rappresentazione con un grado più o meno soddisfacente: riconoscimento di un testo e di una foto, analisi di un contesto, comprensione del linguaggio umano ecc. Il procedimento di elaborazione delle informazioni avviene in base

ai processi di attivazione dei nodi, insieme alla correlazione statistica tra i flussi e i livelli di attivazione: le interazioni e l'evoluzione parallela della rete rappresentano lo svolgimento di una funzione cognitiva nell'ampio spazio situato tra i processi percettivi e il ragionamento logico esplicito. Tutto questo perché bisogna tener conto del fatto che i processi cognitivi umani generalmente si sviluppano sulla base delle mutue interazioni tra un numero indefinito di flussi informativi. È difficile che tutti possano essere racchiusi in un'unica struttura rappresentativa, come avviene nel paradigma simbolico. Per quanto utili e importanti siano, tali strutture non possono catturare la 'capacità generativa' degli esseri umani nel comprendere nuove situazioni³¹. Il paradigma sub-simbolico assegna centralità all'elaborazione parallela e distribuita dell'informazione, studia e cerca di modellare la microstruttura dei processi cognitivi, quindi i meccanismi e le modalità attraverso cui un insieme di entità (atomi della conoscenza, cioè i nodi) arrivano ad effettuare inferenze mediante l'attivazione di schemi, chiamati appunto *schemata*.

In realtà, vi è una differenza di fondo tra i due frames, le cui ripercussioni aiuteranno a comprendere anche gli effetti sui processi produttivi. L'intelligenza artificiale simbolica si basa su una codifica precisa delle regole e delle conoscenze, riferita a domini ben definiti circa il task da sviluppare e il problema da risolvere, che può essere 'ben definito' o 'mal definito', richiedendo di conseguenza apposite strategie di ricerca, denominate euristiche. Ciò comporta una intrinseca rigidità e soprattutto una non adattatività della struttura rappresentativa rispetto a set di variabili, che possono essere modificate da processi indipendenti rispetto all'agente del processo decisionale.

Il paradigma sub-simbolico si basa invece su regole di programmazione, che codificano solo la struttura della rete e i meccanismi di attivazione, lasciando poi alla rete stessa la 'libertà' di evolvere in base alle interazioni all'interno e con l'esterno, cioè a come gli atomi della conoscenza evolvono a seconda della molteplicità dei flussi di input. Nei modelli connessionisti balza dunque in primo piano la multidimensionalità dei processi conoscitivi, soggetti a un numero indefinito di flussi di input, dando così origine a sistemi cognitivi dinamici con gradi variabili di libertà.

Come è ciclicamente avvenuto negli ultimi sessant'anni di storia dell'intelligenza artificiale, il paradigma connessionista o sub-simbolico, come successo per quello simbolico, ha suscitato dapprima entusiasmo, seguendo poi una fase di minore ottimismo, finanche alla delusione. Anche per le reti neurali artificiali è così accaduto che, dopo l'iniziale crescita di aspettative degli anni '80 e dei primi anni '90, esse abbiano visto un po' spegnersi gli entusiasmi iniziali. Nel frattempo, però, la ricerca è andata avanti e si sono sviluppati nuovi filoni, che negli anni 2000 hanno generato importanti novità. Sono innanzitutto stati realizzati cambiamenti molto significativi nel campo del *Machine Learning*, che è una traiettoria di ricerca teorica e applicata, il cui principale obiettivo è quello

di costruire programmi per computer sempre più potenti e sofisticati, in grado di apprendere automaticamente in base all'esperienza e al di là di una esplicita programmazione

Si è inoltre verificato, negli ultimi anni, lo sviluppo dell'intelligenza computazionale con la progettazione di efficienti e accurati algoritmi predittivi³² attraverso una serie di tecniche abbastanza consolidate: *sequence and path analysis, clustering and text analysis, forecasting predictive analysis, web mining* ecc.). Algoritmi *Data driven* devono apprendere famiglie e classi di concetti, sulla base dei quali classificare oggetti/eventi/processi nel campo di indagine. L'intelligenza computazionale è in sostanza una combinazione dinamica di computer science, probabilità e statistica, modelli matematici di ottimizzazione. I campi di applicazione sono numerosi: classificazione di testi e documenti, analisi del linguaggio naturale, riconoscimento vocale, riconoscimento ottico, biologia computazionale, diagnosi mediche, motori di ricerca, scoperta di frodi (carte di credito, telefonate), giochi, controllo veicoli senza guidatore (robot, navigazione).

In sostanza, quindi, il ML (o intelligenza computazionale) è un insieme di metodi (algoritmi + programmi) in base ai quali si cerca di ottimizzare una prestazione alla luce dei dati e dell'esperienza passata. Attraverso la combinazione di statistica e matematica è possibile costruire modelli previsionali sulla base di campioni³³, arricchendo così l'armamentario a disposizione degli analisti di business e dei ricercatori dei numerosi campi disciplinari dove il ML è divenuto strumento fondamentale di lavoro. Il ML, anche se spesso confuso con l'IA, consiste di fatto in «to program computers to automatically recognize complex patterns and make intelligent decisions based on data»³⁴. Il ML sta diventando una risorsa strategica importante per il management, dal momento che la *statistical inference* può essere vista come ingrediente fondamentale per l'elaborazione strategica delle imprese, concepita sulla base del ML in tre stadi³⁵: 1) *description*, cioè organizzazione dei dati in database per rappresentare e comprendere il 'passato' (OLAP, on line analytical processing); 2) *prediction*, nel senso di studio dei dati storici per individuare e predire l'evoluzione di eventi e comportamenti futuri; 3) *prescription*, ovvero delineare trend di comportamento di consumatori e produttori, in modo da definire le basi per le proprie azioni strategiche, ad esempio nel valutare e quindi agire rispetto a rischi di insolvenza di debitori.

Nel corso degli ultimi venti anni, soprattutto nel primo decennio del nuovo secolo, l'apprendimento automatico ha visto numerosi sviluppi: dall'introduzione degli algoritmi genetici³⁶ e dei sistemi a classificatori (*classifier systems, CS*)³⁷ ai grafi probabilistici³⁸, e all'*inductive programming*³⁹. I primi sono «procedure di ricerca probabilistiche che lavorano in spazi di ricerca molto ampi, rappresentati mediante stringhe»⁴⁰ e gli operatori sono modellati secondo una esplicita analogia evolutiva con la selezione naturale (*crossover, mutation*)⁴¹.

I sistemi a classificatori (sistemi di produzione di conoscenze che competono), accumulano punteggi ed evolvono sulla base di appositi algoritmi, come il *bucket brigade algorithm*, cioè un algoritmo genetico che trasmette a cascata sui messaggi con cui interagisce i payoff che riceve dall'ambiente. Holland e il suo gruppo hanno con i CS contribuito alla realizzazione di un elevato numero di brevetti per ricevitori radio e amplificatori da cumuli casuali di componenti. I sistemi a classificatore sono impiegati in modo massiccio nella robotica avanzata per modellare i comportamenti adattativi dei robot in relazione ai contesti operativi.

L'IP studia come da esempi e conoscenze di base possano essere sviluppati programmi di apprendimento automatico. In sostanza l'IP cerca di modellare processi inferenziali di natura logico-deduttiva, combinati con meccanismi induttivi, ottenendo risultati molto interessanti (per es. la scoperta di una medicina contro la malaria).

In questa breve analisi degli sviluppi del ML non si può trascurare i cosiddetti *analogisers*, gli studiosi che ritengono i meccanismi analogici componenti fondamentali dell'apprendimento umano e automatico. I processi inferenziali analogici sono al centro delle riflessioni e della modellazione computazionale in Holland *et al.* e Hofstadter⁴².

Possiamo a questo punto tentare una sorta di bilancio del ML con l'aiuto di Pedro Domingos (<<https://medium.com/@pedromdd/ten-myths-about-machine-learning-d888b48334a3>>), che ha cercato di smontare falsi miti del ML, mettendone molto sinteticamente in luce alcune caratteristiche fondamentali. Il ML ha lo scopo di predire il futuro con algoritmi che formulano ipotesi, affinandole e verificandole progressivamente. Gli algoritmi non sono (ancora) bravi come gli scienziati, ma sono incredibilmente molto più veloci. Un altro aspetto del ML è che gli algoritmi sono capaci, ed è da ritenere lo saranno ancor di più in futuro, di scoprire forme di conoscenza più ricche e utili, per es. individuando non solo correlazioni, ma anche e soprattutto relazioni causali, che possono anche indurli ad ipotizzare eventi rari e catastrofici (come *Il Cigno nero* di Taleb).

Non bisogna infine trascurare il fatto che il ML, non parte da una tabula rasa. Al contrario, esso parte da una conoscenza di base, che può essere ampliata sulla base di più approcci computazionali, fino a scoprire anomalie prima e meglio degli esseri umani⁴³.

Forse Pedro Domingos⁴⁴ è un po' eccessivo, anche se affascinante, quando afferma che è iniziata la corsa ad elaborare il *master algorithm*, l'algoritmo definitivo in grado di apprendere ogni dato e quindi automatizzare la scoperta di tutta la conoscenza. Dalle riflessioni sviluppate in questo paragrafo risulta però chiaro che siamo entrati, ma non siamo ancora nel pieno, dell'*Algorithm era*. In qualsiasi ambito di attività dovremo progressivamente misurarci con la presenza costante dell'algoritmo.

Alla luce di quanto argomentato nei primi due paragrafi è anche chiaro che se *i prodotti tendono a trasformarsi in insiemi variabili di funzionalità*,

ciò è dovuto al fatto che gli stessi diventano *insiemi di algoritmi*: da quelli che consentono di scoprire e progettare le configurazioni atomiche dei materiali all'elaborazione di modelli di business e di marketing per la proiezione sui mercati.

Ecco perché l'algoritmo è il nostro nuovo e stimato collega di lavoro!

5. Il futuro del lavoro tra intelligenza artificiale e intelligenza umana

Lo sviluppo impetuoso delle tecnologie digitali (intelligenza artificiale, algoritmi che auto-apprendono, *cognitive computing*) e la loro diffusione in molte attività (produzione di auto, meccatronica, logistica, sanità, vendite, agro-alimentare, e altre produzioni finora esenti) indicano che siamo definitivamente nell'*Algorithm Age*, anche se il grado di penetrazione delle suddette tecnologie varia tra settori e aree geografiche. I meccanismi propulsivi di questa ondata tecnico-scientifica sono costituiti dai sistemi cognitivi dinamici, protagonisti della *coming era of cognitive computing*, la terza era (Fig. 2) contraddistinta dall'esistenza di dispositivi capaci di svolgere molto più che attività di calcolo e di scoperta di pattern in enormi volumi di dati, perché saranno in grado di apprendere, ragionare e interagire con gli esseri umani, ampliando progressivamente la capacità di integrare conoscenze, scoprendone di nuove con funzionalità predittive e prescrittive⁴⁵.

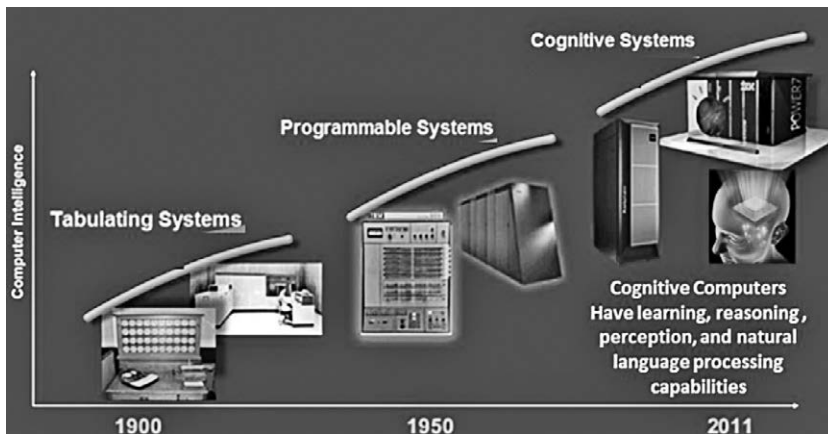


Figura 2 – Le tre ere del *computing*⁴⁶.

Il *cognitive computing* è impiegato in una serie di attività di alto livello: *Natural Language Processing* nelle vendite; individuazione di pattern nelle migliori pratiche di business; accelerazione del management di processi transattivi; tracciamento e analisi in grado di e modelli economici, aggiungendo tra non molto anche la propensione ad analizzare comunicazioni non verbali; scoperta di anomalie a fini di previsione del

rischio individuale e sistemico; (in prospettiva) analisi delle opinioni dei consumatori⁴⁷.

Dagli esempi addotti si evince che l'*Algorithm age* e il *cognitive computing* molto probabilmente innescheranno una *new automation age*⁴⁸, il cui potenziale di cambiamento riguarderà le attività lavorative di ognuno. Non si tratta più, infatti, di automatizzare *task* esecutivi, faticosi, pericolosi, tradizionalmente trasferiti a macchine specificamente programmate. Siamo per contro in presenza di dispositivi ed agenti artificiali in possesso di capacità cognitive in progressivo accrescimento, quindi sempre più in grado di svolgere e compiti e funzioni considerate proprie degli umani. La *new automation age* velocizza, rende più efficienti e meno costose sia attività fisiche di routine manipolative di materiali che attività nell'erogazione di output immateriali. Essa al tempo stesso persegue superiori livelli di qualità e accelera il raggiungimento di obiettivi individuati tramite un'accresciuta capacità di scoprire anomalie e di svolgere funzioni previsionali, anticipando il loro verificarsi. Gli effetti potenziali sono di ampia portata, quelli reali dipendono da una serie di fattori ben individuati⁴⁹: 1) fattibilità tecnica, perché le soluzioni tecnologiche devono essere inventate e modellate in relazione a specifici contesti; 2) costo di sviluppo e realizzazione, che influenzano i processi di adozione; 3) evoluzione del mercato del lavoro, quindi di domanda, offerta e costo del lavoro; 4) benefici economici derivanti dall'aumentata qualità ed efficienza, nonché il risparmio sul costo del lavoro; 5) contesto normativo e sociale-culturale, i quali influenzano il tasso di diffusione.

La considerazione di questi fattori porta a ritenere che, nonostante l'accelerazione insita nell'*Algorithm age*, occorrerà tempo, forse decenni, per il pieno dispiegamento della dinamica delineata, ma alcuni effetti sono già prevedibili. Ci riferiamo soprattutto all'ipotesi che questa nuova era dell'automazione investirà al tempo stesso attività e professioni a bassa ed elevata qualificazione. A fronte di una serie di benefici come una maggiore rapidità di esecuzione, migliore qualità, riduzione degli sprechi e migliore *customer satisfaction*, vi sono incognite sulle reali conseguenze della combinazione esplosiva di potenza computazionale e amplificazione della capacità cognitive di agenti artificiali, con il probabile sviluppo di *sensitive robots*, dotati di una sorta di 'pelle' di transistor piezoelettrici, sensibili come la pelle umana⁵⁰.

In questo scenario non sembrano infondati i timori sul futuro del lavoro se anche Larry Summers, ex Segretario al Tesoro degli Usa e sostenitore dell'ipotesi relativa alla *stagnazione secolare* dell'economia americana⁵¹, si è spinto fino ad affermare che, mentre quando era *undergraduate* al MIT era convinto fosse da stupidi ritenere che l'automazione distruggesse posti di lavoro, ora non è più così sicuro: «Until few years ago, I didn't think this was a very complicated subject: the Luddites were wrong, and the believers in technology and technological progress were right. I'm not so completely certain now»⁵².

Induce alla riflessione anche quanto affermato da Skidelsky⁵³, uno dei maggiori studiosi di Keynes: se confrontiamo la crescita esponenziale della potenza computazionale e quella meno-che esponenziale della complessità dei posti di lavoro, «Sooner or later, we will run out of job».

In realtà studiosi e analisti, insieme a Centri di Ricerca e Società di consulenza internazionali, si dividono in tecno-ottimisti e tecno-pessimisti. Tra i primi spicca Ray Kurzweil⁵⁴, uno dei più grandi inventori americani degli ultimi decenni, il quale ritiene che entro la prima metà di questo secolo si verificherà una *singolarità* tecnologica: grazie alla legge dei «rendimenti accelerati sarà ottenuta un'intelligenza post-umana, che darà la possibilità di superare molti malanni che affliggono l'umanità compresa – entro la fine del secolo – la mortalità»⁵⁵. Sennett⁵⁶ vede nell'Homo Faber l'espressione più compiuta delle peculiarità umane: il lavoro che non è mai puramente manuale, bensì mix di interazioni tra atti mentali e fisicità dell'agire, permea l'intera storia dell'umanità ed è presente anche oggi nello sviluppo della tecnica.

Un economista molto noto come Autor⁵⁷ cerca di ridimensionare le ansietà indotte da giornalisti ed esperti circa gli effetti della dinamica innovativa odierna: la polarizzazione salariale è un fenomeno ricorrente nell'evoluzione tecno-economica. In realtà ogni volta emergono nuove complementarità uomo-macchina e quindi potenzialità occupazionali non previste. Il problema odierno è la polarizzazione tra le professionalità relativamente alte, con alti compensi, e i lavori a bassa professionalità con retribuzioni modeste. Non c'è nessun trend di lungo periodo di decremento dei posti di lavoro, la polarizzazione è l'aspetto fondamentale. Possiamo aggiungere, infatti, che negli Usa è tornata la quasi piena occupazione (disoccupazione al 4% circa), ma autorità e analisti sono alle prese con un paradosso: in situazioni analoghe del passato l'inflazione si è manifestata, ma ora ciò non accade! Deve essere cambiato qualcosa, che forse attiene a ciò è stato recentemente dimostrato in Inghilterra, come vedremo tra poco.

Per quanto riguarda i tecno-pessimisti, oltre al già citato Summers, un autorevole economista⁵⁸ sostiene che vi è un rallentamento di lungo periodo dell'economia USA, a causa del prevalere di alcuni fattori contrastanti dal lato dell'offerta: 1) rendimenti decrescenti della rivoluzione digitale; 2) rallentamento della crescita della produttività; 3) minore dinamismo nella creazione di nuove imprese; 4) declino della produttività del lavoro.

Martin Ford con il suo bestseller⁵⁹ rafforza la visione di un futuro senza lavoro: «questa volta è differente», la rivoluzione tecnologica provoca disoccupazione, occupazione temporanea, polarizzazione salariale, minori rendimenti dell'istruzione. Occorre un profondo cambiamento di paradigma.

Per concludere questo sintetico excursus sui tecno-pessimisti non possiamo esimerci dall'indicare il volume di Brynjolfsson e McAfee⁶⁰, la cui tesi fondamentale è che la rivoluzione tecnologica in atto, una vera e propria accelerazione tecnologica, porterà alla sparizione di molti posti di lavoro con una crescita della produttività del lavoro e grandi asimmetrie tra chi

ne trarrà benefici e coloro che ne saranno esclusi. Un altro aspetto su cui si soffermano altri autori concerne i cambiamenti del mercato del lavoro: la cosiddetta sparizione della classe media, al centro del libro di Cowen⁶¹, il quale indica una serie di grandi problemi da affrontare. Innanzitutto l'emergere della cosiddetta '*gig economy*'⁶², per cui il ricorso a piattaforme digitali consente la creazione di spazi dedicati, nell'ambito dei quali possono interagire domanda e offerta di lavoro, attività terziarie e produttive di valore in genere. Sono state sollevate numerose questioni da varie discipline (economia, diritto, sociologia, politica) in merito a tale innovazione. In questa sede facciamo riferimento alle osservazioni di Robert Reich, che ha messo in evidenza l'accelerazione che la *gig economy* ha provocato nel trasformare la forza lavoro americana in forza lavoro caratterizzata da un'incertezza di fondo circa l'occupazione⁶³. Se a ciò si aggiunge che complessi algoritmi misurano la qualità delle prestazioni e gestiscono transazioni e certificazioni specifiche, si comprende come si siano messi in moto meccanismi che sembrano sfuggire alla capacità di controllo della società. Un effetto connesso a quanto appena descritto è la tendenziale, inarrestabile asimmetria delle regole sul mercato del lavoro, con conseguente caduta delle remunerazioni e aumento dello stress economico per i lavoratori. Sono dunque cambiate profondamente le regole basilari dello stesso mercato del lavoro, con una forte concentrazione di potere nelle élites economiche e finanziarie, mentre il potere politico non sembra in grado di stabilire e far rispettare regole fondamentali⁶⁴. Il processo è diventato così evidente che un Rapporto ufficiale al Parlamento inglese nello scorso aprile⁶⁵ ha messo al centro dell'analisi le condizioni esistenti sul mercato del lavoro inglese. Sulla base di questo Rapporto il Governo ritiene essenziale un intervento di emergenza a protezione dei lavoratori della *Gig Economy*, il cui compenso orario è inferiore a 2,50 sterline e può essere interrotto in ogni momento. Le dimensioni quantitative del fenomeno non sono irrilevanti: stime ufficiali indicano che al 2020 circa il 15% degli occupati sarà nella *Gig Economy*, un numero pari agli attuali occupati nel settore sanitario.

Gli elementi addotti inducono a ritenere fondata l'ipotesi che la traiettoria verso algoritmi ubiquitari possa produrre effetti incalcolabili, come sottolinea un recente Rapporto del Pew Research Center⁶⁶. La vita e le condizioni di lavoro saranno sempre più condizionate dall'esistenza di *extended thinking systems*⁶⁷, che sono progettati con finalità di ottimizzazione e profittabilità. Il progressivo aumento della potenza computazionale, unita alle nuove metodologie e agli strumenti di *cognitive computing*, potrebbe favorire usi impropri e impieghi che riflettono le asimmetrie di fondo, causando così anche esiti socialmente dannosi. Si pongono quindi con forza esigenze di trasparenza, controllo e diffusione sociale di cultura tecnica in modo da non essere marginalizzati nella dinamica tecno-economica. Se a questo aggiungiamo gli sviluppi dell'intelligenza artificiale⁶⁸, di cui dibattono Centri di Ricerca Internazionali e studiosi di *computer science* di varie di discipli-

ne (fisica, scienze cognitive, filosofia), possiamo comprendere come la creazione di un divario potenzialmente enorme tra sviluppo tecnico-scientifico e consapevolezza sociale delle implicazioni sia un'eventualità non remota.

I primi e più evidenti effetti di tale gap sono visibili sul mercato del lavoro e quindi sul futuro di quest'ultimo. Vi sono segnali sempre più evidenti che alla base della polarizzazione retributiva dell'*Algorithm age* vi sia soprattutto una *polarizzazione cognitiva* tra coloro che saranno in grado di progettare e lavorare con gli *extended thinking systems*, insieme agli interessi costituiti che beneficeranno al massimo dei crescenti profili di efficienze e redditività da un lato, e coloro che saranno privi delle conoscenze e dovranno giocoforza partecipare a relazioni socio-economiche asimmetriche, come risulta evidente dal Rapporto Field, prima indicato.

In sostanza il lavoro come attività pratico-manipolativa perde definitivamente la centralità avuta nel corso della storia, mentre un enorme potenziale conoscitivo tecnico-scientifico ed economico-finanziario si sta accumulando e potrà ulteriormente svilupparsi in futuro.

Non ci sono allora limiti alle possibilità degli umani di realizzare l'impensabile? Al contrario, i limiti sono nella mente dell'umanità e nell'organizzazione sociale che sarà in grado di sviluppare.

Note

- 1 La cosiddetta legge di Moore è in realtà la congettura che le componenti per circuito integrato sarebbero raddoppiate ogni anno (G.E. Moore, *Cramming More Components onto Integrated Circuits*, «Electronics», 1965, fig. 1).
- 2 B.J. Denning, T.G. Lewis, *Exponential laws of Computing Growth*, «Communication at the ACM», LXXX (1), 2017, pp. 54-65.
- 3 Per una ricostruzione puntuale delle verifiche e i potenziali sviluppi tecnico-scientifici connessi alla Legge di Moore si veda il box di p. 60 di Denning, Lewis, *Exponential laws of Computing Growth*, cit.
- 4 M. Hilbert, P. Lopez, *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*, «science», 332, 2011, p. 62.
- 5 Nel marzo scorso l'IBM ha annunciato di avere creato il più piccolo dispositivo al mondo in grado di immagazzinare informazione, cioè un magnete fatto di un singolo atomo, che codifica due bit di informazione (sito web IBM). Si pensi che un odierno hard disk impiega 100.000 atomi per un singolo bit.
- 6 L. Floridi, *Philosophy and Computing. An Introduction*, Routledge, London-New York 2001, p. 8.
- 7 M. Donald, *Evoluzione della mente. Per una teoria darwiniana della coscienza*, Bollati Borinighieri, Torino 2004.
- 8 *Ibidem*; D. Bell, *The Coming of Post-industrial Society: a Venture in Social Forecasting*, Basic Books, New York 1973; M. Castells, *La nascita della società in rete*, Università Bocconi Editore, Milano 2000.
- 9 Acatech (National Academy of Science and Engineering), *Cyber-Physical Systems Driving force for innovation in mobility, health, energy and production*, 2011, p. 20.
- 10 M. Iansiti, K.R. Lakhani, *Digital Ubiquity. How Connections Sensors, and Data Are Revolutionizing Business*, «Harvard Business Review», 2014, pp. 90-99.
- 11 Su questi temi si veda Lombardi M., *Fabbrica 4.0: I processi innovative nel 'multiverso' fisico-digitale*, Firenze University Press, Firenze 2017.
- 12 M.E. Porter, J.E. Heppelman, *How smart connected products are transforming competition*, «Harvard Business Review», November 2014, pp. 65-88.
- 13 S.H. Fuller, L.I. Millett (eds), *The Future of Computing Performance: Game Over or Next Level?*, The National Academy of Sciences, Washington D.C. 2011, in *2nd International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S 2014)*, p. 29.
- 14 NRC (National Research Council), *Integrated Computational Materials Engineering: A Transformational Discipline for Improved Competitiveness and National Security*, The National Academy Press, Washington 2008, p. 9 (traduzione nostra).
- 15 WTEC (World Technology Evaluation Center), *International Assessment of Research and Development in Simulation Based Engineering and Science*, 2010.
- 16 C. Brecher, D. Özdemir (eds.), *Integrative production technology: theory and applications*. Springer, Cham 2017.
- 17 C. Brecher, D. Özdemir, M. Brockman, *Introduction to integrative production technology*, «Production Engineering Research and Development», XI, 2017, pp. 92-95.
- 18 C. Brecher, D. Özdemir, A.R. Weber, *Integrative Production Technology – Theory and Applications*, in Brecher, Özdemir, *Integrative production technology: theory and applications*, cit., pp. 13-16.
- 19 J.M. Wing, *Computational Thinking*, «Communications at the ACM», XLIX (3), 2006, p. 33.
- 20 S.J. Gershman, E.J. Horvitz, B.J. Tenenbaum, *Computational rationality: A converging paradigm for intelligence in brains, minds, and machines*, «Science», CCCXLIX (6245), 2015, pp. 273-278.
- 21 J.B. Tenenbaum, C. Kemp, T.L. Griffiths, N.D. Goodman, *How to Grow a Mind: Statistics, Structure, and Abstraction*, «Science», CCCXXXI, 2011, pp. 1279-1285; Gershman, Horvitz, Tenenbaum, *Computational rationality: A converging paradigm for intelligence in brains, minds, and machines*, cit.

- 22 Acatech (National Academy of Science and Engineering), *Technological Science, Acatech Impulse*, 2013, p. 20.
- 23 J.M. Wing, *Computational thinking, 10 years later*, Microsoft Research, 23 March 2016.
- 24 S. Easterbrook, *From Computational Thinking to Systems Thinking: A conceptual toolkit for sustainability computing*, in *2nd International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S 2014)*, 2014, pp. 235-244.
- 25 J.M. Wing, *Five Deep Questions in computing*, «Communication of the ACM», LI (1), 2008, pp. 58-60.
- 26 G. Borriello, *Invisible computing: automatically using the many bits of data we create*, «Philosophical Transactions of Royal Society», CCCLXVI, 2008, pp. 3669-3683.
- 27 O. Aziz, B. Lo, J. Pansiot, L. Atallah, G.-Z. Yang, A. Darzi, *From computers to ubiquitous computing by 2010: health care*, «Philosophical Transactions of Royal Society», CCCLXVI, 2008, pp. 3805-3811.
- 28 J. Zittrain, *Ubiquitous human computing*, «Philosophical Transactions of Royal Society», CCCLXVI, 2008, pp. 3813-3821.
- 29 Il titolo è ispirato all'intestazione del documento DBR (Deutsche Bank Research, *Allow me to present the employee of the month: our esteemed colleague algorithm*, January 11, 2016).
- 30 D.E. Rumelhart, J.L. McClelland (eds.), *Parallel Data Processing*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 1986.
- 31 D.E. Rumelhart, J.L. McClelland, G.E. Hinton, *The Appeal of Parallel Distributed Processing*, in Rumelhart, McClelland, *Parallel Data Processing*, cit., p. 9.
- 32 M. Mohri, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar, *Foundations of Machine Learning*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 2012.
- 33 E. Alpaydin, *Introduction to Machine Learning*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 2010.
- 34 S. Bohte, H.S. Nguyen, *Modern Machine Learning: More with Less, Cheaper and Better*, «ERICIM News», 107 (October), 2016, pp. 16-17.
- 35 D. Pyle, C. San Jose, *An executives guide to machine learning*, «McKinsey Quarterly», June 2015, pp. 1-9.
- 36 D.E. Goldberg, *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning*, Addison-Wesley, Reading MA 1989.
- 37 J.H. Holland, *Adaptation in natural and artificial systems*, Ann Arbor The University Press of Michigan, 1975.
- 38 J. Pearl, *Causal inference in statistics: An overview*, «Statistics Survey», III, 2009, pp. 96-146; Id., *Engines of creation. Conversation with Judea Pearl*, 2016, <<https://www.edge.org>> (10/2017); Z. Ghahramani, *Probabilistic machine learning and artificial intelligence*, «Nature», LXXI, 2015, pp. 452-459.
- 39 S.H. Muggleton, L. De Raedt, *Inductive Logic Programming: Theory and Methods*, «Journal of Logic Programming», XIX (20), 1994, pp. 629-679; R.J. Henderson, S.H. Muggleton, *Automate inventions of functional abstractions*, «Latest Advances in Inductive Logic Programming», 2014, pp. 217-224; S. Gulwani, J.-H. Orallo, E. Kitzelmann, S.H. Muggleton, U. Schmid, *Inductive Programming Meets the Real World*, «Communication of the ACM», LVIII, 2017, pp. 90-99.
- 40 D.E. Goldberg, J.H. Holland, *Genetic Algorithms and Machine Learning*, «Machine Learning», III, 1988, p. 95 (traduzione nostra).
- 41 Holland, *Adaptation in natural and artificial systems*, cit.; Goldberg, Holland, *Genetic Algorithms and Machine Learning*, cit.; Goldberg, *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning*, cit.
- 42 J.H. Holland, K.J. Holyoak, R.E. Nisbett, P.R. Thagard (eds.), *Induction: Processes of Inference, Learning and Discovery*, The MIT Press, Cambridge (Mass.) 1989; D. Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: un'eterna ghirlanda brillante* (ed. orig. *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*, 1987), Adelphi, Milano 1994; Id., *Concetti*

- fluidi e analogie creative* (ed. orig. *Fluid Concepts & Creative Analogies*, Basic Books, New York 1995), Adelphi, Milano 1995.
- 43 Steadman sulla rivista «Wired» (I. Steadman, *IBM's Watson is better at diagnosing cancer better than human doctors*, «Wired», 13 febbraio 2013) e Wang *et al.* con un paper su «arXiv» (D. Wang, A. Khosla, R. Gargeya, H. Irshad, A.H. Beck A, *Deep learning for Identifying Metastatic Breast Cancer*, «arXiv», 2016) argomentano come Watson (IBM) sia in stato in grado di diagnosticare il cancro in modo più rapido ed efficace di quanto abbiano fatto esperti patologi. Wang *et al.* analizzano la tecnica di Deep Learning che Watson usa.
- 44 P. Domingos, *The Master Algorithm*, Basic Books, New York 2015.
- 45 A.K. Noor, *Potential of Cognitive Computing and Cognitive Systems*, «Open Engineering», V, 2015, pp. 75-88.
- 46 Noor, *Potential of Cognitive Computing and Cognitive Systems*, cit., fig. 1.
- 47 Synthesis, *Adopting Cognitive Computing: A Status Report*, November 2016.
- 48 MGI (McKinsey Global Institute), *A Future that works Automation, Employment, and Productivity*, January 2017.
- 49 Id., *The Age of Analytics: Competing in a Data-driven World*, November 2016.
- 50 K. Finley, *Syntouch is giving robots the ability to feel texture like humans do*, «Wired», December 2015, p. 17.
- 51 L.H. Summers, *U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound*, «Business Economics», XLIX (2), 2014, pp. 65-73; Id., *The Age of Secular Stagnation What It Is and What to Do About It*, «Foreign Affairs», March-April 2016, pp. 1-9.
- 52 Id., *The 2013 Martin Feldstein Lecture*, «NBR», 4, 2013, p. 3
- 53 R. Skidelsky, *The Rise of Robots*, «Project Syndicate», February, 2013.
- 54 R. Kurzweil, *The Age of Spiritual Machines*, Penguin Books, London 1999; Id., *The Singularity is near*, Penguin Books, London 2005.
- 55 Kurzweil sta sperimentando su se stesso un particolare sistema di alimentazione e un stile di vita, i quali dovrebbero assicurargli più elevate le sue aspettative di vita. Le sue idee non andrebbero considerate delle amenità intellettuali. Google, del cui reparto di ingegneria lo stesso Kurzweil è diventato direttore un paio di anni or sono, non lo ha fatto e sta finanziando Google Brain, un suo progetto discusso e affascinante.
- 56 R. Sennett, *The Craftsman*, Yale University Press, New Haven-London 2008.
- 57 D.H. Autor, *Skills, education, and the rise of earnings inequality among the "other 99 percent"*, «Science», CCCXLIV (6186), 2014, pp. 843-851; Id., *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, «Journal of Economics Perspectives», XXIX (3), 2015, pp. 3-30.
- 58 R.J. Gordon, *The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections*, «NBER Working Paper», 19895, 2014; Id., *Perspectives on The Rise and Fall of American Growth*, «American Economic Review Papers & Proceedings», CVI (5), 2016, pp. 72-76.
- 59 M. Ford, *Rise of Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, Basic Books, New York 2015.
- 60 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age.*, W.W. Norton & Company, New York 2014.
- 61 T. Cowen, *Average is over: Powering America beyond the Age of Great Stagnation*, Dutton Penguin Group, New York 2017.
- 62 J. Dokko, M. Mumford, D. Whitmore Schanzenbach, *Workers and the Online Gig Economy*, A Hamilton Project Framing Paper, Brookings Institutions, December 2015.
- 63 R. Reich R., *The Political Roots Of Widening Inequality*, «Social Europe», May 2015.
- 64 Id., *The Upsurge in Uncertain Work*, «Social Europe», August 2015.
- 65 Field Report, *Self-employment and the Gig economy*, 29 maggio 2017, discusso da Davis e Butler su «The Guardian» il 6 luglio 2017.

66 Pew Research Center, *Code-Dependent: Pros and Con of the Algorithm Age*, Report a cura di L. Rainie, J. Anderson, 2016.

67 Ivi, p. 7.

68 Due filoni di ricerca teorica ed operativa molto interessanti e suggestivi per il futuro, anche se talvolta un po' inquietanti, sono quelli che riguardano la creazione dell'Artificial General Intelligence (AGI) e dell'Artificial Superintelligence (ASI), sui quali esiste già un dibattito multi-disciplinare di grande rilievo. I temi dell'AGI e dell'ASI sono al centro di una nostra traiettoria di ricerca.

Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro*

Giovanni Mari

I. Le dimensioni tecnologiche, personali e linguistiche del nuovo ambiente di lavoro

1. Le nuove tecnologie, insieme alle trasformazioni organizzative delle imprese, avranno un crescente impatto sul modo di lavorare e su una serie di connesse questioni sociali, a cominciare da quelle del mercato e della divisione locale e globale del lavoro, come sul nesso tra tempo di lavoro e qualità del tempo di non lavoro, ma incideranno soprattutto sulla *natura* stessa del lavoro e, quindi, sull'idea di che cosa sia il lavoro e con quale idea di esso lavorare. Si tratta probabilmente della più importante frattura intervenuta nella concezione e nella pratica di questa attività dopo il Rinascimento, più significativa, sul piano della civiltà, di quella intervenuta con la Rivoluzione industriale settecentesca. In particolare questo mutamento, ancora più del nuovo intreccio tra conoscenza e attività lavorative determinatosi con la 'rivoluzione informatica' degli anni Ottanta del Novecento, sposterà il lavoro sul piano del *linguaggio*¹, fino a ridurre a zero, per molte forme di lavoro e in un contesto differente dall'automazione novecentesca, le attività propriamente manuali, sulle quali tutte le precedenti idee di lavoro si erano costituite o dalle quali comunque non avevano potuto prescindere. Il presente saggio intende approfondire il nuovo nesso tra lavoro e linguaggio indotto dall'impiego di macchine in grado di realizzare una completa digitalizzazione dei processi di valorizzazione e avanzare un'ipotesi sulla nuova natura di questo (ancora limitato) tipo di lavoro e, molto schematicamente, sul suo significato storico e sociale.

2. Quando si parla di 'nuova rivoluzione delle macchine', di 'Quarta Rivoluzione industriale' oppure di 'Industria 4.0'², si evocano i contesti in cui le nuove tecnologie digitali determinano le condizioni in cui si afferma il nuovo lavoro. L'ambito in cui accade la digitalizzazione dell'intero processo

produttivo, l'estensione della filiera del valore ben oltre i confini fisici dell'impresa aperta, l'integrazione della produzione con il mondo dei servizi, del consumo e della logistica. Il gruppo delle tecnologie cosiddette 'abilitanti' ai fini dei nuovi processi produttivi è stato identificato (al momento) con sufficiente precisione³. Una recente indagine di Federmeccanica le elenca in questo modo (con peso decrescente secondo l'ordine): Meccatronica, Robotica, Robotica collaborativa, Internet of Things (cui occorrerà aggiungere Internet of Persons), Big Data, Cloud, Sicurezza informazione, Stampa 3D, Simulazione, Nanotecnologie, Materiali intelligenti⁴. Il fondamentale scopo economico delle tecnologie alla base di 'Industria 4.0' è di rendere la produzione adattabile alle richieste dei consumatori e alle loro esigenze individuali, nel tempo più breve, efficiente e flessibile possibile, in modo da far fronte con successo alla competitività internazionale. E di farlo sulla base delle informazioni e dei *data* continuamente incrementabili (e auto producibili). La qualità e la personalizzazione del prodotto e dei servizi sono quindi sempre di più al primo posto dell'innovazione, estranei a ogni logica della produzione di massa fordista.

Le 'tecnologie abilitanti' sono presenti, in varia misura, nella 'fabbrica intelligente' (SF), la cui organizzazione (verticale o orizzontale), comunque 'aperta', prevede sempre una piattaforma principale cui tutti i processi linguistici codificati fanno riferimento. I processi di produzione si coagulano e trovano la loro espressione attualmente più avanzata nell'ambiente di lavoro popolato di Cyber Physical Sistem (CPS) o più brevemente 'cyber-fisici'. È in questo ambiente che emerge la nuova natura del lavoro 4.0.

Che cos'è un singolo Sistema cyber-fisico (CPS)?⁵ Esso non è nessuna delle 'tecnologie abilitanti' che ho elencato, infatti ne impiega più di una, nelle versioni produttive più evolute praticamente tutte. L'esempio di un singolo CPS può essere un carrello 'intelligente' per il trasporto di materiali che, trovato vuoto lo scaffale da cui deve trarre il materiale, richiede a un'altra macchina il riempimento dello scaffale. Oppure una macchina utensile che quando sopraggiunge l'usura di un proprio componente avverte la manutenzione interna o la fornitura esterna della necessaria sostituzione. In entrambi i casi si ha una correlazione, nel primo caso tra 'oggetti', nel secondo tra 'oggetti' e 'decisioni sopraordinati'. Laddove l'aspetto innovativo non risiede nell'uso di 'sensori' o 'attuatori', ma nell'impiego di Internet of Things (IoT) che mette in comunicazione 'oggetti' o 'oggetti' e persone. Come se il sensore dell'auto che ci avverte della caduta di pressione di un pneumatico non si limitasse a segnalare il guasto al conducente, ma comunicasse l'incidente alla piattaforma del più vicino gommista in maniera da farlo intervenire in nostro soccorso in un luogo determinato. In tutti gli esempi ciò che permette di parlare di CPS è la *comunicazione* che interviene tra 'cose' e tra 'cose' e 'decisioni' (persone e sistemi di gestione) che, a sua volta, incardinata in computer e piattaforme, si avvale dei 'dati' in possesso, sulla cui base avanza le strategie e azioni ritenute più opportune.

Già a questo livello, quindi, l'IoT non coinvolge solo 'cose' ma anche persone: a tutti i livelli, ancorché in maniera e con significati diversi, dal singolo, al team, dal management al team leader, sino al semplice dipendente. Il flusso continuo delle comunicazioni prodotto dalle costanti interrelazioni determina un 'processo' di informazioni, richieste e questioni cui *niente e nessuno può sottrarsi*. Il fenomeno è ancora maggiormente constatabile non appena si consideri il singolo 'cyber-fisico' come una sorta di 'sottosistema' di un ambiente, quello dell'impresa in cui a vario titolo si lavora, e questo quale connessione costante di 'sottosistemi', cioè come un 'cyber-fisico' composto di 'sottosistemi'. Un CPS incardinato su una piattaforma che connette intelligentemente e strategicamente, secondo determinati scopi produttivi ed economici, tutti i fattori, interni ed esterni, della produzione, del comando e della commercializzazione. Perché solo a questo livello di sistema di sistemi la *Smart Factory* può raggiungere le finalità di efficienza, adattabilità e flessibilità richieste dalla concorrenza e dal mercato.

Quindi rispetto alla dimensione fisica (spaziale, reale, materiale ecc.) e a quella virtuale (che computa, rappresenta, codifica, rispecchia, imita, duplica, 'aumenta' ecc. quella reale), il CPS di CPS, cioè la *Smart Factory*, rappresenta una *terza dimensione*, nuova e artificiale⁶. La dimensione che risulta dall'*interconnessione continua* tra virtuale e fisico permessa dall'Internet delle cose (IoT) e delle persone (IoP) messi in moto dai sensori *embedded* (incorporati, nascosti) negli elementi fisici in gioco nel 'cyber-spazio'-ambiente-di-lavoro. Occorre sottolineare che il lato virtuale e quello fisico sono costantemente interconnessi e che rappresentano un'unità linguistico-fisica messa in moto dalla comunicazione che accade di continuo tra il lato virtuale (computer, piattaforma ecc.) e quello fisico (macchine e persone) che comunica direttamente col computazionale attraverso i sensori della rete di IoT (e IoP) e i *devices* a disposizione delle persone che svolgono le attività (computer, tablet, smartphone ecc.). Il lato virtuale si avvale autonomamente dei big data disponibili e analizzati nella 'fabbrica intelligente' e quindi elabora di continuo e autonomamente (AI) i dati che gli pervengono dagli elementi fisici, fornendo agli elementi fisici in gioco strategie, controlli, valutazioni in tempo reale al fine di inquadrare le attività di trasformazione in processi di produzione e marketing linguisticamente definiti e comunicati, in cui si inseriscono, a vario titolo (e con diversi gradi di autonomia), le persone che lavorano. Un ambiente, quindi, composto da tre livelli di comunicazione che si interconnettono costantemente: uomo/uomo (H2H), macchina/macchina (M2M), uomo/macchina (H2M).

Per molti versi non si tratta di qualcosa di assolutamente nuovo, ma per altri l'innovazione è profonda. Già la rete costituita da Internet, dai suoi nodi e dalle persone in comunicazione, era una dimensione non esterna al mezzo che la permetteva. Internet lega attraverso la finalità della comunicazione, la quale non è solo un mezzo per connettere idee, sentimenti, immagini ecc. tra persone già legate, ma qualcosa che *le lega comunicando, perché comuni-*

cano. Anche se il paradigma della Smart Factory rimane quello di Internet, il fatto che la rete costitutiva delle Factory interconnetta cose e persone trasforma il paradigma in qualcosa di nuovo, in una organizzazione che produce comunicando⁷.

3. Una volta appurati sia il carattere essenzialmente linguistico dell'ambiente di lavoro 4.0, sia il carattere linguistico e comunicativo del lavoro che in tale ambiente viene svolto, e prima di approfondire questo carattere del lavoro, vorrei rilevare l'aspetto di *autonomia* che i processi e i flussi di informazione possiedono rispetto alle attività e alle persone che in tale ambiente lavorano. Tutte le tecnologie abilitanti, direttamente o attraverso i sensori, contribuiscono a fornire informazioni che vengono arricchite e codificate, attraverso le attività delle AI, mediante i big data. L'insieme dei dati finisce per essere incardinato in piattaforme (al limite la piattaforma dell'azienda) che interagiscono con le diverse attività non limitandosi a fornire dati ma anche attuando il controllo e la valutazione del loro impiego e dei risultati cui conducono. Questa standardizzazione delle informazioni in funzione delle finalità produttive e commerciali tende a *imporsi* come un insieme di modelli e parametri di efficienza aziendale cui i singoli operatori, a valle della formazione della 'volontà economica', interagiscono per lo più passivamente e solo complementariamente. Se alle tecnologie ricordate si aggiunge l'Internet delle persone, oppure l'uso che comincia a essere fatto di microchip immessi nel corpo delle persone⁸, si capisce che i livelli di passività 'a valle' possono raggiungere gradi preoccupanti. In verità si possono prefigurare forme di controllo a distanza (dentro e fuori l'impresa, entro ed esternamente i tempi di lavoro contrattuali) che confliggono con i *più elementari delle persone*.

S. Head, in *Mindless*⁹, si è soffermato su questi aspetti parlando di nuove, più sottili ed efficaci forme di fordismo e di «Panottico» presenti nel «Computer Business System». Precisamente di forme «immateriali» e «invisibili» di comando e di potere. Rispetto alla «linea di montaggio», la «dominante immagine dell'età delle macchine» che è stata «esaminata, osservata, fotografata e persino drammatizzata in film», i «Computer Business System» sono *invisibili*, ed essi traggono beneficio da questa oscurità¹⁰.

Quando passiamo dalla 'fabbrica' alla società, l'autonomizzazione del flusso delle informazioni denunciata da Head per il CBS, può allinearsi, rendendolo più grave, al problema, tipico di ogni società della conoscenza, della costituzione di un «monopolio del sapere e dell'informazione» (Trentin)¹¹, in grado di determinare nuove forme di disuguaglianza (soprattutto tra i lavori) e di «rischio» democratico.

4. La presentazione dell'ambiente in cui si svolge il lavoro 4.0 sarebbe falsa se dopo aver sottolineato le 'tecnologie abilitanti' non si desse uguale rilievo ai 'comportamenti umani abilitanti'. La Smart Factory non ha solo biso-

gno del mix di innovazioni tecnologiche che ho elencato, e dell'intelligenza, della conoscenza e competenza di tutti coloro che interagiscono con queste tecnologie; necessita in particolare del 'coinvolgimento' personale di questi ultimi, della loro adesione e concentrazione emotiva nelle attività che svolgono, nei cui confronti non devono sentirsi estranei. Non c'è documento, rapporto, 'manifesto' o studio sul lavoro 4.0 che non sottolinei questo elemento che ripropone, rispetto al lavoro fordista del Novecento, la *persona* al centro delle attività lavorative¹². Naturalmente si possono avere idee diverse di questo 'coinvolgimento', come realizzarlo e quale rapporto e forme abbia col conflitto, ma che esso costituisca oggi *la posta in gioco principale* delle relazioni industriali, dalla cui soluzione discende la risoluzione di altri essenziali problemi (a cominciare da quello della produttività e dell'implementazione dell'innovazione), non ci sono dubbi. E questo è un evidente segno del cambiamento dei tempi.

Del resto tutta la seconda metà del Novecento è precorsa dal filo rosso teso a recuperare quella soggettività nel lavoro che il taylorismo e il fordismo avevano radicalmente negato. Da un lato le teorie del 'capitale intellettuale'¹³, dall'altro quelle sulla gestione e organizzazione della produzione (*management*), come il toytismo¹⁴, la *lean production*¹⁵, o il *World Class Manufactory*¹⁶, pongono e avanzano risposte a questo problema sin dalla fine degli anni Cinquanta, perché è chiaro che lo sviluppo e la crescita economica, la qualità, l'efficienza e quindi la produttività del lavoro postfordista dipendono dalla loro risoluzione. La questione è fondamentale. Se la principale posta in gioco delle relazioni industriali è la soggettività, la persona, l'orientamento culturale del suo 'coinvolgimento', vuol dire che al dipendente non è richiesto di aver chiaro solo il compito e il risultato del proprio lavoro, ma di avere anche *un'idea giusta del proprio lavoro*, e di lavorare alla luce di questa idea. A questo punto la *qualità* e il *senso* del lavoro divengono elementi intrinseci della motivazione e del 'coinvolgimento', e quindi materia di codeterminazione contrattuale, di definizione delle relazioni e del conflitto industriali. L'insieme delle questioni relative all'organizzazione individuale e di gruppo del lavoro si arricchisce di elementi *culturali* che implicano nuove forme di comunicazione, informazione e, soprattutto, di *formazione* (permanente). In questo insieme di relazioni e dinamiche industriali il salario viene dopo, o comunque non viene prima. Nel fordismo lo scambio avveniva essenzialmente sul salario e la persona ricercava *fuori* dal lavoro i termini della propria identità, perché il salario sanciva la mercificazione del lavoro, ponendo tutti gli altri elementi, a cominciare dall'*autorealizzazione*, in secondo ordine¹⁷. Con la riproposizione della persona, capitale e lavoro si confrontano su un medesimo piano, ovviamente con carte e poste differenti e da definire anche aziendalmente, ma il confronto ha oggettivamente aspetti di partecipazione e condivisione che impongono un'*idea di conflitto diversa*, per i contenuti e per le forme.

Tutto questo vale ancora di più per il lavoro 4.0, che si colloca, come si è visto, in successione col lavoro cognitivo, rappresentandone per certi versi

uno sviluppo. Gli elementi di diversità che lo caratterizzano valorizzano e rendono ancora cruciale la dimensione *personale* delle attività lavorative. Se già nel lavoro cognitivo, come si è visto (cfr. nota 1), il linguaggio rappresenta una dimensione imprescindibile e caratterizzante delle relazioni produttive, nel lavoro 4.0, con l'entrata in gioco, accanto alle relazioni linguistiche tra uomo e uomo (H2H) e tra uomo e macchina (H2M), di quelle tra macchina e macchina (M2M), si determina una dimensione linguistica *totale* in cui la dimensione personale si propone non solo al centro delle attività umane, ma come la sola dimensione umana effettivamente e pienamente in grado di collocarsi attivamente al centro delle diverse forme di linguaggio in gioco.

5. Nella misura in cui l'ambiente di lavoro 4.0 è una 'totalità linguistica', il lavoro un atto linguistico e la persona è riproposta al centro delle attività, è inevitabile che le attività si svolgano anche in un quadro di 'etica della comunicazione'¹⁸. È qui impossibile approfondire questo aspetto delle attività della Smart Factory, che non è secondario e impone una ridescrizione del significato e delle modalità, non semplicemente comunicative, in cui le persone entrano nei rapporti di lavoro. Tra l'altro, se determinati valori etici non vengono rispettati e realizzati, la stessa comunicazione può entrare in crisi e quindi, dato il carattere del lavoro 4.0, mettere in crisi la stessa filiera della valorizzazione. Nella nostra cultura la comunicazione possiede significati etici e morali impliciti, oppure presupposti, che il linguaggio tecnico in cui si svolge il lavoro può anche non codificare, ma non ignorare, se non altro per il buon fine e il successo della comunicazione stessa. Le 'tecnologie abilitanti' non sono in grado, ovviamente, di sostenere e legare la vita dei soggetti presenti nella 'fabbrica', ne sono soltanto la necessaria condizione tecnologica.

Centrale nell'etica della comunicazione è la nozione di «discorso argomentativo», cui viene legata l'idea di autonomia e di responsabilità della persona che agisce in condizioni di comunicazione. Ovvero, che non c'è «comunità reale della comunicazione» senza il rispetto e l'attuazione dei presupposti «innegabili dell'argomentazione», delle premesse cioè che la permettano, a cominciare dalla libertà di informazione e di discorso. La persona deve essere in grado di «argomentare», pena la crisi della condizione stessa della persona, e della comunità linguistica in cui essa si trova a operare. D'altra parte (il problema del 'coinvolgimento' del lavoratore), «in quanto si argomenta (si pensa!)» e «si è già sempre vincolati a questa "impresa" ed alle sue presupposizioni argomentative», cioè al «destino della comunità degli argomentanti», che per noi è, o dovrebbe essere, la Smart Factory¹⁹. Senza sufficienti spazi di *libera* «argomentazione» sulle condizioni, oggetti e finalità del lavoro, entrano eticamente in crisi la persona e il suo ruolo, e quindi la possibilità del «dialogo», della «partecipazione» e del «coinvolgimento»: i necessari termini etico-comunicativi dell'efficienza dell'industria e del lavoro 4.0.

2. Natura dell'atto linguistico del lavoro 4.0

1. La descrizione degli elementi costitutivi dell'ambiente di lavoro 4.0 ha messo in evidenza come questa forma di lavoro consista essenzialmente in un serie di atti linguistici attraverso cui il dipendente entra nel flusso delle informazioni modificandole e adattandole agli scopi produttivi mediante appositi *devices*²⁰. Si tratta ora di capire la specificità di questi atti, che sono parte integrante della filiera della valorizzazione e la cui comprensione ci conduce direttamente alla natura della nuova forma di lavoro.

Che il lavoro possa consistere, essenzialmente o esclusivamente, in un atto linguistico, non è di per sé un fatto nuovo. Le 'arti liberali' che la cultura classica ci ha trasmesso attraverso le sistemazioni dei primi secoli dell'era cristiana²¹, lo erano consapevolmente, e su questo carattere fondavano la loro differenza e superiorità rispetto alle 'arti meccaniche', che implicavano sempre un lavoro manuale. Tra il Quattro e il Cinquecento le 'arti liberali' entrano in crisi²², le 'arti meccaniche' approdano a un'idea moderna di lavoro e nella *Ricchezza delle nazioni* Adam Smith, dopo aver legato la crescita della ricchezza alle attività industriali e trasformatrici, sancisce la superiorità sociale del criterio della «produttività» (oltreché la centralità della categoria di «lavoro») classificando le professioni 'liberali' sotto la denominazione di «lavoro improduttivo»²³.

Il lavoro 4.0 consiste in un atto linguistico, ma non è assimilabile a una professione 'liberale' (o «improduttiva»). Non lo è per il minore grado di autonomia, in quanto, in genere, lavoro subordinato, ma, soprattutto, per il tipo di atto linguistico che compie. La diversità è sostenuta dal contesto in cui i due tipi di atti avvengono, anche se in entrambi il lavoro consiste nella produzione di un cambiamento della forma e del significato dei materiali linguistici su cui il lavoratore opera. Ma l'«arte liberale» prevede una separazione tra 'dire' e 'fare' (su cui basa la sua superiorità), e un tipo di individualità del prodotto del 'dire', che non appartengono al lavoro 4.0.

Nel suo fortunato libro *3D Printing*, C. Barnatt offre un esempio tanto semplice quanto pregnante di lavoro 4.0, quando, in apertura del volume, scrive: «La stampante 3D trasforma (*transforms*) i modelli digitali (*digital models*) in realtà fisiche attraverso una loro costruzione (*building*) a strati» (è un tipo di trasformazione normalmente integrata nella filiera della valorizzazione della manifattura 4.0)²⁴. A differenza delle professioni 'liberali', che si presentano essenzialmente come un lavoro individuale, il lavoro 4.0 è un'attività *necessariamente collaborativa*, come lo era già il lavoro cognitivo, in cui in genere, relativamente al risultato, non è facile distinguere i singoli apporti individuali in termini di creatività, iniziativa ecc²⁵. Se l'atto linguistico è la costruzione di un modello, questo è il risultato di un *collaborative modelling* che deve essere compreso e impiegato in un flusso di informazioni composto da innumerevoli dati comunicati e diffusi (mediante piattaforma) secondo criteri prestabiliti.

Inoltre, ogni atto di lavoro 4.0 accade in un contesto linguistico e organizzativo, come abbiamo già rilevato, che trova nel *Networking* il suo fondamentale paradigma. Quindi, se il problema cruciale posto dall'esempio di Barnatt è il *passaggio* dall'atto linguistico (digitale) alla sua «trasformazione» in «realità fisica», questo passaggio accade nella rete in cui si incardinano tutte le attività della Smart Factory, e nel rispetto delle finalità stabilite dalle filiere. Ciò fa sì che il *dualismo* 'dire'/'fare' tipico di ogni attività 'liberale', e su cui queste fondavano la loro superiorità e autonomia (dal lavoro di trasformazione manuale), *viene meno*. Le 'arti liberali' presentano un *dualismo* tra attività mentale (per lo più individuale) e realizzazione materiale che postula una determinata divisione sociale del lavoro. Un dualismo e una divisione tecnica e sociale del lavoro che devono essere eliminati, quale spreco di tempo e bassa produttività, dall'organizzazione del lavoro dell'Industria 4.0. In altre parole, la Smart Factory è un ambiente *in cui il 'dire' è un 'fare'* per ragioni tecnologiche (Barnatt) e organizzative (efficienza produttiva).

Ma a ben guardare il lavoro 4.0 non ha niente a che fare neppure con le 'arti meccaniche' e il lavoro manuale dell'artigianato classico, che poi è il lavoro *in generale* di cui parlano sia Hegel sia Marx (e che è l'idea dai 'tempi lunghi' di lavoro che ci portiamo dietro). Se la modernità (come Hegel e Marx) perviene all'idea che la costruzione dell'uomo passa attraverso il lavoro e la trasformazione della natura, e l'autorealizzazione e l'elevazione umana non è vista solo come un processo culturale e linguistico, il lavoro 4.0 rovescia la tendenza conservandone la sostanza: è il lavoro che diviene un atto linguistico capace di autorealizzare, trasformare, e costruire l'uomo. E il rovesciamento, il mutamento, riguarda innanzitutto il rapporto tra le rappresentazioni della coscienza e la loro oggettivazione «fisica» (Barnatt)²⁶.

Già Platone nel *Gorgia* e nella *Repubblica*²⁷ aveva rilevato che il mestiere di demiurgo consiste nella trasformazione di un *eidos* in un oggetto. Ad esempio il falegname trasforma l'idea del tavolo in un tavolo di legno, attraverso un'attività ordinata e finalizzata, cioè una *techne*. Il lavoro di sempre ('liberale', 'meccanico', salariato e servile) prevede un dualismo mentale/manuale su cui si fonda, sia il processo produttivo, sia l'ordine sociale. Inizia da un'idea determinata di ciò che si vuole costruire che *poi*, attraverso la fatica e l'arte trasformatrice della materia prima, viene *oggettivata* nell'opera, la quale, se si realizzano determinate condizioni di libertà personale, può costituire e rappresentare anche l'*autorealizzazione* della persona che lavora (Hegel e Marx). Anche se l'attività dell'artigiano costituisce un processo unitario tra mentale e fisico, in cui linguaggio (l'*eidos* di Platone) e oggetto mettono in azione la stessa persona (lo stesso mestiere), il mentale, che può anche essere il frutto di una tradizione multisecolare (come in certi oggetti artigianali che mantengono per secoli la stessa forma), ha l'autonomia e l'indipendenza tipica della conoscenza²⁸. Questi termini del lavoro di *sempre* cambiano profondamente nel lavoro 4.0, in cui la rappresentazione (il

modello, l'*eidòs* platonico) dell'artigiano diviene l'*unità* lavorativa (il *digital model*) della trasformazione linguistica delle 'arti liberali', senza aver bisogno della trasformazione manuale per approdare all'unità dell'oggetto fisico (in cui accade anche l'autorealizzazione). Laddove la diversità del 'passaggio' dalla rappresentazione alla «realtà fisica» cambia, come vedremo, la natura della rappresentazione, cioè dell'atto linguistico in cui consiste essenzialmente il lavoro 4.0.

Il lavoro 4.0 si distacca per più versi anche dal lavoro svolto nell'industria novecentesca *automatizzata* degli anni Cinquanta. A. Touraine fissa la frattura introdotta dall'automazione quando l'operaio anziché lavorare i materiali con le macchine si limita al controllo di queste ultime: «egli sorveglia, registra, controlla»²⁹. Se l'automazione introduce nell'«evoluzione» del lavoro questa frattura, la digitalizzazione ne introduce una nuova, giacché le macchine si *autocontrollano*, non hanno bisogno della stessa forma di lavoro di sorveglianza richiesta dall'automazione novecentesca. Questo cambia il significato della *distanza*³⁰ tra lavoro e 'materia prima' o macchina introdotta dall'automazione (nell'automazione il compito dell'operaio «non è definito più dal rapporto dell'uomo con i materiali, gli utensili o le macchine», Touraine), giacché oggi il rapporto con tale 'materia' (fisica o immateriale) non è assunto semplicemente dalle macchine, ma da macchine che si *autocontrollano*. Che ne è allora del lavoro? In particolare che cosa avviene dei «compiti semplici» e privi di «valori professionali» (Touraine) delle attività di controllo richieste dall'automazione novecentesca in cui 'finisce' il vecchio lavoro qualificato? Perché la 'fine' di questa forma del lavoro che ha accompagnato tutta l'industrializzazione e l'avvento delle macchine automatizzate, da un lato non fa 'finire' il lavoro di bassa qualifica e di supporto alle attività delle macchine e degli uomini, e dall'altro coincide con l'incremento delle attività ad alta professionalità. Ma in entrambi i casi la natura del lavoro non cambia. Nel lavoro 4.0 muta invece il rapporto con la macchina che si autocontrolla in ambiente CPS. Il compito passivo di sorvegliare il funzionamento della macchina, che ha incorporato il programma formulato e deciso dalla direzione, viene sostituito da attività creative decentrate e flessibili per l'attuazione delle finalità produttive in cui il lavoro comunica alla macchina nel linguaggio stabilito ciò che essa deve fabbricare. In questo modo la natura dell'attività lavorativa è essenzialmente linguistica. La distanza tra lavoro e materiali, con cui l'automazione novecentesca era riuscita a aumentare la produttività e diminuire la fatica del lavoro (frammettendo tra uomo e 'materiale' la macchina da controllare), nella fabbrica 4.0 viene, sia aumentata e resa più complessa dalla filiera produttiva, sia diminuita per interconnessioni costanti attive in tempo reale, che pongono tutti gli elementi della filiera contemporaneamente collocate in una stessa dimensione linguistico-informativa.

Indipendentemente dalla tecnologia ciò che determina il mutamento della natura del lavoro è l'organizzazione delle attività della smart factory.

Anche nell'automazione novecentesca, indipendentemente dai compiti di sorveglianza e di manovalanza, il lavoro ripetitivo tende a essere espulso a vantaggio di un lavoro altamente professionale attuato da figure (ingegneri, laureati e diplomati) acquisiti direttamente dai gradi più elevati della formazione e addetti all'ideazione e alla programmazione creativa per la direzione dell'azienda. Ma questa trasferisce verticalmente tali risultati cognitivi ai piani più bassi della piramide dell'organizzazione aziendale³¹. La natura del lavoro subalterno corrispondente al lavoro qualificato di cui parla Touraine e quello nuovo richiesto dall'automazione, pur rappresentando forme nuove di lavoro, non cambiano sostanzialmente la loro natura neppure quando acquisiscono, a partire dagli anni ottanta del Novecento, la forma del lavoro cognitivo (il lavoro della conoscenza di B. Trentin)³². Natura che invece muta quando, col lavoro 4.0, acquisiscono, nell'ambiente tecnologico CPS e nelle nuove forme di organizzazione dell'impresa (una «nuova automazione», Butera)³³, la natura linguistica.

2. Se l'atto linguistico in cui consiste il lavoro 4.0 ha ben poco a che fare con l'«arte liberale» e con l'attività artigianale tradizionale³⁴, né è ridicibile alle attività previste dall'automazione del Novecento, rimane da capire, indipendentemente dalla tradizionale divisione mentale/manuale del «lavoro di sempre», la *natura* della «trasformazione» dei modelli digitali in «realtà fisiche». Perché questa rimane, in termini di oggetti e servizi, lo scopo anche del lavoro messo in moto dal *cooperative modelling*, cioè dall'atto linguistico evocato dall'esempio di Barnatt. È questa «trasformazione», e i termini in cui accade, che occorre approfondire per capire la natura del lavoro 4.0. Il primo passo sarà la comprensione dell'atto linguistico in cui le persone che lavorano creano il «modello digitale». A questo fine ritengo utile ricorrere alla dottrina degli atti linguistici di John L. Austin³⁵, che ha posto le basi di un'originale e feconda pragmatica del linguaggio ordinario (in cui proporrò di includere il linguaggio del lavoro)³⁶.

Austin, dopo aver osservato che esistono enunciati o proposizioni che, *in certe precise circostanze*, quando vengono pronunciati (o scritti) non si limitano a «dire» qualcosa, come farebbe un enunciato «constatativo», ma fanno «fare cose» a chi li emette (o ascolta), elabora una dottrina degli atti linguistici che distingue tre tipi di atti: *locutori*, *illocutori* e *perlocutori*. Si tratterà quindi di capire come la costruzione linguistica del «modello digitale» (Barnatt) si ponga rispetto a questi tre tipi di atti.

Ma prima è indispensabile considerare gli enunciati che appartengono alla dimensione del «come fare cose con le parole» (Austin), perché essi spezzano una delle divisioni, anche sociale, con cui abbiamo costruito la nostra civiltà, e cui è appartenuta la contrapposizione tra signori e servi, tra «arti liberali» e «meccaniche», tra direzione e lavoro subordinato, tra dirigenti e diretti, in una parola, per dirla con O. Ducrot, l'idea di Austin mette in crisi «l'opposizione tra dire (*legein*) e fare (*prattein*)» che «faceva già parte

dei luoghi comuni della civiltà, della letteratura e, in parte, della lingua greca», e che permane alla base della nostra cultura³⁷.

Secondo Austin gli enunciati (alla prima persona dell'indicativo presente) che in certe circostanze fanno «fare cose con parole» sono ad esempio i seguenti: 1) «“Sì (prendo questa donna come mia legittima sposa)” – pronunciato nel corso di una cerimonia nuziale»; 2) «“Battezzo questa nave *Queen Elizabeth*” – pronunciato quando si rompe la bottiglia contro la prua»; 3) «“Scommetto mezzo scellino che domani pioverà”»³⁸. In tutti questi casi non mi limito a 'dire', né parlo di qualcosa che faccio, ma *nel 'dire' compio l'atto che dico*. Mi sposo effettivamente, battezzo effettivamente, scommetto *effettivamente*. Quindi quando parlo *faccio* 'cose', e queste 'cose' sono delle *azioni*, degli atti. Non mi limito a pronunciare o scrivere parole, ma faccio una 'cosa', che è un atto: quello di sposarmi, quello di dare un nome ad una nave, quello di scommettere. *Si fanno 'cose' con parole*. Austin chiama questi enunciati «performativi», perché performano il mio comportamento.

Nella presente ricerca, come anche l'esempio di Barnatt sottolinea, il 'fare' non può essere limitato alle azioni. *Il lavoro 4.0 non produce solo atti, produce 'realtà fisiche', oggetti e servizi*. Il 'fare' di cui si parla in caso di lavoro non è semplicemente il 'fare' che Austin rileva come conseguenza del 'dire' parole in certe 'circostanze'. In altri termini l'enunciato «performativo» di Austin non sembra in grado di coprire le 'cose' che qui interessano, cioè gli oggetti e i servizi che la filiera della valorizzazione deve essere in grado di portare sul mercato, gli «oggetti permanenti e ben vendibili» di cui parla Smith. Ovvero l'atto linguistico, che costruisce il «modello digitale» che la 3DP dovrà «trasformare» in «realtà fisica», non sembra poter essere classificato come «performativo». Una «cosa» è l'azione del battezzare, ad es., e una «cosa» è la «realtà fisica» ottenuta attraverso la serie delle stratificazioni materiali della 3DP. *Le «cose» di Austin non sembrano poter includere le «cose» del lavoro 4.0*. I «performativi» di Austin performano gli atti del soggetto che li pronunzia, ma non sembrano in grado di «performare» le «cose» «fisiche» di cui pure costruiscono i modelli linguistici. Tra *praxis* (azione) e *poiesis* (fabbricazione), per rifarsi a un'opposizione aristotelica classica, sembra permanere la separazione di sempre³⁹. Il «performativo» arriva a superare l'opposizione tra «dire» e «fare» nel mondo della *praxis*, ma si arresta di fronte a quello della *poiesis*, della fabbricazione di realtà «fisiche», il mondo tradizionale del lavoro manuale.

3. A questo punto torniamo ancora una volta all'esempio di Barnatt e cerchiamo di analizzarlo attraverso la dottrina generale degli atti linguistici di Austin. La costruzione del modello digitale, linguistico, è un atto «locutorio»⁴⁰, esso deve essere svolto secondo certe regole (grammaticali), avere un senso, essere visibile e/o ascoltabile⁴¹. Si tratta di un'attività linguistica comune, anche del tipo di quella delle arti e professioni 'liberali'. La costruzione del modello digitale è dello stesso tipo della stesura dell'atto legale di un avvo-

cato, o di un libro di storia di uno storico. Le differenze rispetto alle professioni 'liberali' si definiscono sugli altri due tipi di atti e rispetto al contesto.

Prendiamo il terzo, il «perlocutorio». Austin scrive che: «dire qualcosa produrrà spesso, o anche normalmente, certi effetti consecutivi sui sentimenti, i pensieri, o le azioni di chi sente, o di chi parla, o di altre persone: e può essere fatto con lo scopo, l'intenzione o il proposito di produrre questi effetti [...] Chiameremo l'esecuzione di un atto di questo genere l'esecuzione di un atto "perlocutorio", e l'atto eseguito, nei casi adatti [...] una "perlocuzione"⁴²».

Il modello digitale dell'esempio di Barnatt, nei confronti dei «sentimenti», «pensieri» o «azioni» di chi intende produrre determinati «effetti consecutivi»? Esso appare prima di tutto rivolto alla macchina, alla 3DP, che non è una persona, e che perciò non appare essere il vero destinatario dell'atto «perlocutorio». In effetti questo è strategicamente rivolto ai clienti che i big data hanno reso assai meno anonimi, ed al cui consumo della «realtà fisica» prodotta dalla 3DP sono destinati. Il modello «perlocutorio» avrà successo nella misura in cui riuscirà a far cambiare intenzioni e sentimenti (di acquisto) ai potenziali, ma non del tutto indefiniti e sconosciuti, compratori. Il valore «perlocutorio» dell'atto quindi trova nella macchina il *mezzo* per realizzare la propria «perlocutorietà», ma non un 'soggetto' da cambiare emozionalmente o sentimentalmente. È diretto apparentemente alla macchina, ma realmente a coloro cui la macchina offrirà il bene da acquistare. Tuttavia non sarà l'atto «perlocutorio» stesso a entrare in relazione con le persone di cui si intende condizionare il comportamento, ma sarà ciò che la macchina ha fabbricato. Tra le diverse considerazioni che si possono compiere sulla base di questa osservazione, si può rilevare che la *forza* «perlocutoria» dell'atto linguistico è tale da legare in un'unica interconnessione i valori «locutori» e «perlocutori» del linguaggio, e precisamente di farlo, oltre la fabbrica, in una connessione di produzione e servizi, e attraverso una filiera che non separa produzione e consumo. Insomma, *il «perlocutorio» contribuisce significativamente alla costruzione dell'unità complessiva delle attività economiche (anche esterne) della Smart Factory.*

Il quadro si precisa dal punto di vista dell'*illocutorio*. Ricordiamo che cosa intenda Austin per atto illocutorio: «l'esecuzione di un atto *nel* dire qualcosa in contrapposizione all'esecuzione di un atto *di* dire qualcosa; chiamo l'atto eseguito una "illocuzione" e farò riferimento alla teoria dei diversi tipi di funzione del linguaggio qui in discussione come alla teoria delle "forze illocutorie" [...] l'occasione in cui viene profferito un enunciato ha una fondamentale importanza», e le «parole usate devono in una certa misura essere "spiegate" dal "contesto" in cui sono destinate [...] siamo forse ancora troppo inclini a dare queste spiegazioni in termini di "significati delle parole" [...] Ma io voglio distinguere la *forza* dal significato»⁴³. In sostanza si tratta del «performativo» e della realizzazione di atti «*nel*» dire stesso. Il problema allora, per noi, è *se la «forza» di cui parla Austin può arrivare a essere tale da «performare» una cosa «fisica» e non sem-*

plicemente un atto (di colui che parla o di colui che ascolta). Ovvero se l'«occasione», le «circostanze» (il CPS), sono tali da permettere la «performance» di *realtà fisiche* e non solo di atti. Quindi, se la macchina in ambiente CPS, alla quale non è destinato l'atto «perlocutorio», è tale da «trasformare» il linguaggio in cosa «fisica» per la *sola* «forza illocutoria» (performativa) dell'atto linguistico a lei destinato. *Perché in effetti questo sembra proprio il caso descritto da Barnatt.*

Ovvero, la macchina, in certe «circostanze», può far arrivare la «forza» del «performativo» (illocutorio) a essere tale da «performare» oggetti fisici e servizi e non solo *praxis* (umana)? E se questo accade, qual è la *natura di questo rapporto uomo-macchina* che determina questa «forza performativa» del linguaggio? Perché è evidente che *ci troviamo di fronte a qualcosa di inedito* (anche rispetto all'automazione novecentesca) che appare aumentare in maniera incredibile la potenza trasformatrice dell'uomo, *ormai vincolata e limitata dalla sola creatività linguistica*. Attraverso il lavoro 4.0 l'uomo sembra poter realizzare tutto ciò che le regole «locutorie», la «forza illocutoria» e le finalità «perlocutorie» riescono ad ammettere. Sembrano non esserci altre compatibilità alla *fabbricazione* effettiva e alla *trasformazione* reale se non quelle linguistiche, giacché quelle tecnologiche e organizzative appaiono sempre superabili o comunque congiunturali, almeno in linea di principio. *L'industria e il lavoro 4.0 aprono effettivamente questa inedita potenza dell'uomo sul mondo?*⁴⁴ *E con quale significato?*

In altre parole, si può sostenere che l'industria e il lavoro 4.0 hanno aggiunto alle «circostanze», considerate negli anni cinquanta del Novecento da Austin, ciò che a esse mancava perché la «forza» del performativo fosse in grado di *fare* «cose» non solo con la *praxis*, ma anche con ciò che tradizionalmente era oggetto della *poiesis*, le «realtà fisiche» di cui parlano Aristotele e Barnatt? *Mi sembra difficile poterlo negare*. Non quindi a una «sostituzione» o «fine del lavoro», da parte di robot e AI (*che non sono persone e quindi non lavorano*)⁴⁵, sembrano condurre le innovazioni in corso, ma a una trasformazione del lavoro in una forma di *praxis* (com'è il discorso) che non cancella né subordina la *poiesis*, ma la sussume, incorpora. Estendendo, da un lato e in linea di principio, il numero dei posti di lavoro a quello delle persone in grado di parlare, scrivere, contare, digitare e produrre creative modifiche linguistiche, che occuperanno sempre più tempo (altro che mera riduzione del «tempo di lavoro necessario», altro che «fine del lavoro»), e trasformando, dall'altro, la macchina in qualcosa di diverso dal mero *mezzo meccanico ed estraneo* (strumento) di una «cristallizzata» realtà mentale, che il «lavoro di sempre» (liberale, meccanico, salariato e servile) ha sempre cercato di fare. Più precisamente, sussumendo, incorporando la macchina *simbioticamente*⁴⁶ in un processo fisico-virtuale (il CPS, da cui siamo partiti) in grado di coinvolgere tutti gli attori dentro e fuori la fabbrica nell'unico processo composto di comunicazione H2H, H2M e M2M, finalizzato alla produzione di beni.

3. Il lavoro 4.0 e la ridescrizione dei rapporti tra capitale, lavoro e società

Dal fordismo si è usciti rendendo più numerose e complesse, e non riducendo le forme esistenti di lavoro. E il lavoro 4.0 appare come una forma nuova che non semplifica il panorama. Neppure il lavoro cognitivo, nelle forme della rivoluzione informatica, esce di scena. Le forme evidenti di polarizzazione (anche geografica) e di *gig economy*⁴⁷ complicano socialmente, e dal punto di vista del mercato del lavoro, il quadro complessivo. Alla base delle disuguaglianze non rinveniamo solo le differenze di reddito, oppure quelle tra chi possiede e chi non possiede conoscenza, che producono la polarizzazione tra lavori qualificati e *poor works*, ma anche diversità di autorealizzazione tra chi accede e chi non può accedere ad un lavoro di qualità. Anche se il 'lavoro scelto' (Trentin) non rappresenta l'occasione esclusiva di autorealizzazione della persona⁴⁸, l'assenza di qualità nel lavoro favorisce, soprattutto nel lavoro dipendente, nuove forme di esclusione. In particolare nel periodo di transizione tra la crisi dei lavori tradizionali e le nuove forme (anche linguistiche) di lavoro realizzabili, cioè nella cosiddetta *jobless society*, che spinge ad accettare un 'lavoro qualsiasi'. Le nuove forme di lavoro e di occupazione non potranno essere immediatamente ricavabili solo nelle occupazioni di qualità (anche linguistiche). La *nuova polarizzazione* tra chi è in grado di autorealizzarsi (non esclusivamente) nel lavoro e chi non lo è, per scarsità o irraggiungibilità del lavoro qualificato, impone nuove politiche di *welfare*, di ricomposizione sociale centrate sulla formazione e su politiche di incontro tra domanda e offerta di lavoro in base agli interessi, le capacità e la vocazione, e non meramente per buone occasioni salariali. Lo spettro di un'esistenza di massa priva di senso, per la parte dipendente dal lavoro, non è evitabile semplicemente con la giustizia e la stabilità del salario e delle forme di occupazione.

Il lavoro 4.0, sia per il rapporto col linguaggio, sia per il rapporto con le macchine, rappresenta un tipo di attività che *ricompon*e elementi che sono *sempre stati separati*, contribuendo a determinare le condizioni (che sono una 'sfida' e non una conquista irreversibile) per un'umanità più ricca, e, strategicamente, per un tipo di cultura e di civiltà più avanzate. *Non era infatti mai accaduto che la creazione e la composizione linguistica costituissero un lavoro capace di determinare, di per sé, la fabbricazione di oggetti reali, senza bisogno (come nelle 'arti liberali' o nel comando 'detto' dal 'signore' o dalla direzione fordista), di un successivo lavoro subalterno (coadiuvato da strumenti o mezzi meccanici)*. Ovvero, che l'autorealizzazione linguistica, in una filiera e in un lavoro dal rapporto 'simbiotico' con la macchina, costituisse sia l'autorealizzazione nel lavoro, sia la *produzione* di beni e oggetti fisici. Un'autorealizzazione linguistica coincidente con la realizzazione e la trasformazione di una realtà fisica. Una realizzazione che rovescia e insieme ricorda l'artigianato artistico' del Cinquecento (il modello più avanzato dell'*idea moderna di lavoro*), la cui attività sintetizza nell'opera il libero

progetto linguistico (disegno) dell'oggetto e l'attività manuale del creatore del disegno, mentre nel lavoro 4.0 l'attività manuale è 'simbioticamente' (non meccanicamente) attuata dalla macchina ed il risultato del lavoro in quanto tale è puramente linguistico e non fisico⁴⁹.

Le implicazioni di ordine morale, politico e psico-antropologico di tutto questo appaiono importanti, sotto tutti gli aspetti. In particolare si tratta di un'attività e di un'idea di lavoro che richiedono la ridescrizione degli elementi essenziali del vivere e dell'ordine sociale, oltreché del rapporto tra capitale e lavoro. Naturalmente *niente è irreversibile*, ma il lavoro subordinato è in grado, in maniera decisamente più avanzata del passato, di sostanziare il diritto a un lavoro *scelto*, alla *qualità* del lavoro e alla *libertà nel* lavoro, con contenuti culturali e professionali elevati come mai, aggiornabili e perfezionabili in continuità, che se innervati di una visione complessiva di rinnovamento sociale possono rappresentare un punto decisivo di consapevolezza democratica che dai luoghi di lavoro può proiettarsi sull'intera società, anche globale. La possibilità, in altre parole, di avanzare l'idea di un 'nuovo modello di sviluppo' centrato sulla 'persona', capace di coniugare la persona che lavora e il cittadino in un'idea che coniuga diversità individuali, crescita e solidarietà, a partire dal lavoro. Certamente si tratta di una 'sfida' non facile, ma cruciale nell'attuale momento di crisi e di transizione, in cui il neoliberalismo non riesce a convincere delle proprie tesi (la spontanea redistribuzione della ricchezza prodotta dalle liberalizzazioni globali), neppure i propri seguaci, e che il populismo, a modo suo, ha fortemente denunciato.

Contro la possibilità che la nuova ricomposizione linguistico-tecnologica delle attività lavorative (produttive) costituisca il nuovo paradigma o punto di riferimento per un diverso modo di vivere e concepire la società, sta avanzando una cultura (ideologia) di contenimento e opposizione, impegnata a governare le disuguaglianze della globalizzazione e delle polarizzazioni attraverso una proposta neopopulista. Tale cultura è composta da tre essenziali elementi, tutti impegnati a svalorizzare il lavoro: 1) la riproposizione (anche esplicita)⁵⁰ del *mito di Efesto*; 2) la proposta della centralità del *consumatore*; 3) lo sbandieramento di una vuota idea di *ozio*.

La cultura del mito di Efesto (Omero e Aristotele)⁵¹ prevede la sostituzione degli schiavi e degli artigiani da parte di automi semoventi. Il mito viene quindi riproposto contro il lavoro, per sostenerne la 'fine' oppure, rimanendo alle forme tradizionali di esso, per una sua sostituzione di massa, come se robot e AI lavorassero e non semplicemente 'fabbricassero', essendo il lavoro attività tipicamente umana⁵². Tutto questo rivela il fondo 'aristocratico' della mentalità che sostiene tali posizioni, che nel lavoro vedono solo la fatica di un'attività meccanica e subalterna chiusa al senso e all'autorealizzazione della persona. Una mentalità concentrata essenzialmente sulla 'liberazione' 'dal' lavoro.

La centralità del consumatore è una conseguenza della 'fine' del lavoro, quindi del lavoro ridotto a mero fattore economico, ovvero a reddito⁵³. La

proposta si articola essenzialmente attorno all'idea di un 'reddito universale di cittadinanza' che dovrebbe permettere alle persone di consumare ciò che il cosiddetto 'lavoro' dei robot produce e che la riduzione del monte dei salari non permetterebbe di acquistare, mettendo in crisi tutti i termini del meccanismo economico (da conservare, quindi, anziché da innovare).

Anche il terzo elemento deriva dalla 'fine' del lavoro: i robot liberano tempo che occorre riempire di ozio, come se la vecchia contrapposizione tra ozio e lavoro dovesse condurre ad un nuovo ozio per decadenza o scomparsa di un polo (il lavoro), mentre occorre vedere il superamento di tale separazione attraverso un lavoro di qualità e di libertà, capace di richiedere un tempo di non lavoro non separato, o perché altrettanto capace di qualità, cultura e libertà.

A questi tre elementi di una cultura predisposta per una 'rivoluzione passiva' dei mutamenti determinati dalla Quarta Rivoluzione industriale, condotta contro il lavoro 4.0, si possono contrapporre: 1) l'idea di un nuovo rapporto 'simbiotico'⁵⁴ tra uomo e macchina capace di sviluppare nuove forme di lavoro quale *atto linguistico performativo*; 2) un'idea di consumo fondato sui *bisogni sociali* autonomamente espressi dalla società civile, quale contenuto di una «riforma istituzionale della società civile»⁵⁵, e non solo sui bisogni individuali largamente autodiretti, che è anche un modo efficace di creare nuovi posti di lavoro; 3) un'idea di *ozio* in cui il lavoro scelto possa, ancorché non esclusivamente, essere elemento di arricchimento e, viceversa, il lavoro essere svolto in una forma di libertà che non sia contrapposta a quella dell'ozio⁵⁶.

Nella misura in cui il lavoro 4.0 diverrà non solo un carattere dell'innovazione, ma un elemento largamente presente e diffuso, il rapporto tra capitale e lavoro richiederà profonde ridescrizioni rispetto alle relazioni disegnate dalle precedenti rivoluzioni industriali (come dovranno essere ridescritte le politiche sindacali rivolte alla costruzione dell'unità e solidarietà tra i segmenti e i poli in cui si divide il lavoro, anche globalmente). Un tema che qui, ovviamente, si può solo enunciare, e la definizione dei cui contenuti richiederà esperienze e risultati di battaglie, vittorie, sconfitte e compromessi, forme contrattuali nuove, nuovi patti in 'fabbrica' e in società. Si tratta di ridescrivere profondamente l'esperienza del Novecento, che in ogni caso è riuscita a porre il lavoro al centro delle politiche sociali e statuali, ottenendo importanti e positivi risultati.

La ridescrizione non potrà comunque non riconoscere una serie di svolte e fratture. Il rapporto conflittuale tra capitale e lavoro non potrà più svolgersi *semplicemente* all'insegna di certe parole d'ordine come 'sfruttamento', 'mercificazione' e 'profitto', mettendo al secondo posto la questione del nesso e dell'equilibrio tra *l'autorità* e l'efficienza dell'impresa, da un lato, e i *diritti* del lavoro subordinato (informazione, formazione, conoscenza, mobilità, codeterminazione, proposta, conflitto, tempo negoziato, sicurezza ecc.); dall'altro occorrerà, in altre parole, una nuova idea di 'partecipazione',

aperta alle implicazioni sociali della nuova cultura emergente nei luoghi di lavoro⁵⁷. Mentre certi concetti, quali ‘comunismo’ e ‘socialismo’, dopo le vicende novecentesche (URSS, Cina ovvero la ricchezza pubblica, prodotta da decenni di lavoro popolare, finita nelle tasche private della ‘nomenclatura’) non hanno più credibilità e attrazione, in particolare di fronte ai grandi, e oggi ancora più attuali, ideali della rivoluzione democratica settecentesca: *liberté, égalité, fraternité*.

Note

- * Il presente saggio ha ricevuto molti utili giudizi, commenti e osservazioni da numerosi amici che hanno avuto la gentilezza di leggerne una precedente versione e che qui desidero sentitamente ringraziare, sperando di essere riuscito a tener conto nel modo migliore del loro contributo: I. Ariemma, L. Baccelli, R. Bennati, G. Berta, R. Bodei, A. Borsari, F. Butera, R. Cecchi, A. Cipriani, D. D'Andrea, V. Fortunato, C. Galli, E. Lecaldano, M. Lombardi, L. Mori, S. Musso, G. Nigro, M. Padovani.
- 1 P. Virno ha registrato con puntualità la riproposizione delle attività linguistiche (insieme alla riproposizione della persona) nel 'lavoro della conoscenza'. In assenza di un ambiente 4.0 egli sottolinea solo la novità e l'imprescindibilità degli atti linguistici, senza poterne rilevare la «performatività»: «All'epoca della manifattura, e poi durante il lungo apogeo della fabbrica fordista, l'attività lavorativa è muta. Chi lavora tace. La produzione è una catena silenziosa, in cui è ammesso solo un rapporto meccanico ed esteriore tra antecedente e conseguente, mentre è espunta ogni correlazione interattiva tra simultanei [...] Nella metropoli postfordista, invece, il processo lavorativo materiale è descrivibile empiricamente come complesso di atti linguistici, sequenza di asserzioni, interazione simbolica [...] soprattutto perché il processo produttivo ha per "materia prima" il sapere, l'informazione, la cultura, le relazioni sociali. Chi lavora è (deve essere) loquace. [...] Il lavoro è interazione» (P. Virno, *Lavoro e linguaggio*, in A. Zanini e U. Fadini, *Lessico postfordista. Dizionario di idee della mutazione*, Feltrinelli, Milano 2001, p. 181). Quanto alla natura del 'lavoro della conoscenza', dobbiamo a Bruno Trentin una definizione particolarmente pregnante e ugualmente aperta al lato linguistico delle attività: «il rapporto tra lavoro e conoscenza [...] in questo straordinario intreccio che può portare il lavoro a divenire sempre più conoscenza e quindi capacità di scelta e, quindi, creatività e libertà [...] sta la più grande sfida che si presenta al mondo all'inizio di questo secolo», in *La libertà viene prima*, Editori Riuniti, Roma 2004, p. 59; sul testo di Trentin vedi A. Casellato (a cura di), *"Lavoro e conoscenza" dieci anni dopo. Attualità della lectio doctoralis di Bruno Trentin a Ca' Foscari*, Edizioni Ca' Foscari-Firenze University Press, Venezia-Firenze 2014. Sul tema, E. Rullani, *Economia della conoscenza. Creatività e valore nel capitalismo della conoscenza*, Carocci, Roma 2004; F. Butera (a cura di), *Knowledge Working*, Mondadori, Milano 2008. Su B. Trentin vedi la monografia di I. Ariemma, *La sinistra di Bruno Trentin*, Ediesse, Roma 2014; A. Gramolati e G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il novecento. Da produttori ad attori sociali. "La città del lavoro" di Bruno Trentin per un'«altra sinistra»*, Firenze University Press, Firenze 2016. Cfr. anche il *Forum* sul lavoro della conoscenza in «Iride», XXVIII (74), 2015, con interventi di E. Rullani, *Le trasformazioni del lavoro cognitivo: alfa e omega del nostro tempo*; U. Fadini, *L'agente umano* e G. Mari, *"Lavoro intraprendente", complessità, ozio*.
 - 2 Su questi temi, limitandomi alle pubblicazioni italiane, cfr. M. Lombardi, *Fabbrica 4.0: i processi innovativi nel 'Multiverso' fisico-digitale*, Firenze University Press, Firenze 2017; M. Bentivogli, D. Di Vico, L. Pero, G. Viscardi, G. Barba Navaretti, F. Mosconi, *Sindacato futuro in Industry 4.0*, Adapt University Press, Bergamo 2015; G. Sapelli (a cura di), *IManifattura. La manifattura nella rivoluzione delle macchine*, goWare, Firenze 2015.
 - 3 Il presente saggio astrae dall'analisi del complessivo design organizzativo dell'impresa nella determinazione dell'ambiente di lavoro 4.0 e presuppone un ambiente funzionale alle tecnologie e all'idea di lavoro più sotto presentata. Per la problematica relativa al design d'impresa cfr. i saggi di F. Butera e di S. Negrelli e V. Pacetti compresi nel presente volume.
 - 4 Federmeccanica, *Industria 4.0 in Italia: l'indagine di Federmeccanica. Costruiamo insieme il futuro*, settembre 2016, <<http://federmeccanica.it/archivio-eventi/dettaglioevento/29/industria-4-0-in-italia-l-indagine-di-federmeccanica.html>> (10/2017). A sua volta l'*Indagine conoscitiva su "Industria 4.0". Quale modello applicare al tessuto industriale italiano. Strumenti per favorire la digitalizzazione delle filiere*

- industriali nazionali*, Approvata nella seduta del 30 giugno dalla X Commissione parlamentare individua 9 'tecnologie abilitanti': Internet of Things, Cloud e Cloud Computing, *additive manufacturing*/3D printing, cyber security, big data e data analytics, robotica avanzata, realtà aumentata, *wearable technologies*, sistemi cognitivi. Lombardi, *Fabbrica 4.0. I processi innovativi nel 'Multiverso' fisico-digitale*, cit., individua 12 tecnologie. Per un'analisi del CPS cfr. ivi, pp. 24-25 e *passim*, e F. Garibaldo, *Industry 4-0*, marzo 2017, <<https://www.researchgate.net/publication/313970098>> (10/2017).
- 5 Cfr. A. Gilchrist, *Industry 4.0*, Apress, Leipzig 2016, p. 35.
 - 6 Sull'esperienza della Smart Factory in Italia cfr. F. Butera, *Il castello e la rete*, Irso-Franco Angeli, Milano 2005 e G. Berta, *Produzione intelligente*, Einaudi, Torino 2014.
 - 7 Cfr. A. Migone e T. Mazali (a cura di), *Industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2016, cap. 3.1, *La cultura dei media entra nelle fabbriche*, p. 107. J. Amberg, *Cambio di formato per le costruzioni delle macchine. Industria 4.0 e sistemi cyber-fisici – Collocazione e esempio*, 26 ottobre 2015, <<https://www.halstrup-walcher.de/it/>> (10/2017), fornisce un esempio particolarmente chiaro di un processo produttivo 4.0 fondato sul CPS e sul flusso di informazioni, capace di autonome e decentrate decisioni produttive, incardinato su una piattaforma con la quale il dipendente interagisce in via esclusivamente linguistica.
 - 8 Cfr. A. Tarquini, *Il dipendente-cyborg*, «La Repubblica», 7 aprile 2017.
 - 9 S. Head, *Mindless. Why Smarter Machines are Making Dumbler Humans*, Basic Books, New York 2014.
 - 10 Ivi, pp. 9 e 193. A queste condizioni di controllo immateriale a distanza, che Head ritiene giustamente di dover sottolineare, egli contrappone solo un'azione centrata sulla rivendicazione economica e occupazionale, trascurando la possibilità di un'attiva *codeterminazione* 'a monte' delle modalità di impiego delle informazioni e dei parametri di controllo e valutazione, fondata sulla partecipazione delle informazioni da parte dei lavoratori e quindi sulla loro possibilità di intervento (linguistico) attivo nella composizione del flusso delle informazioni stesse.
 - 11 Cfr. Gramolati, Mari, *Il lavoro dopo il novecento*, cit., p. 40, ma anche pp. 20 e 232.
 - 12 Rimanendo ad alcuni documenti ufficiali europei: il primo paragrafo del *Manifesto delle relazioni Industriali* di Federmeccanica del 2014, intitolato *Partecipazione e Coinvolgimento*, ritiene «necessaria una nuova alleanza tra impresa e lavoro per rilanciare il prodotto metalmeccanico nel mondo, ridare competitività alle nostre imprese e occupazione ai lavoratori». Nel novembre 2015, in Germania, il Ministero del Lavoro e degli Affari Sociali ha pubblicato un Rapporto, *Re-imagining work, Geen Paper Work 4.0*, in cui la parola più frequente è «dialogo», precisamente di un «ampio dialogo su come si vuole lavorare e su quali opportunità sussistono perché le imprese, i lavoratori, le parti sociali e politiche diano forma allo sviluppo». Nel maggio 2016 il Comité de pilotage du guide promosso dalla Federazione delle Industrie Meccaniche francesi (FIM), da Usine du Futur e Alliance Industrie du Futur ha pubblicato una *Guide pratique de l'usine du futur* in cui si sostiene che la fabbrica del futuro è «centrata sull'umano, per tenere nella migliore considerazione le aspettative dei collaboratori per l'intera durata della loro vita attiva e attirare meglio i talenti di cui essa ha bisogno [...] con un'organizzazione in cui l'umano al lavoro sarà più responsabile, in cui l'organizzazione sarà più formativa, più collaborativa». A sua volta nella *Roadmap per la ricerca e l'innovazione* pubblicata nel 2015 dall'italiano Cluster Fabbrica Intelligente, nel paragrafo intitolato *Sistemi per la valorizzazione delle persone nelle fabbriche*, si pone la necessità di «sistemi produttivi in grado di accogliere le persone e valorizzare le loro competenze al fine di contribuire alla soddisfazione e al benessere dei lavoratori [...] le fabbriche innovative dovranno quindi essere sempre più inclusive, ovvero fortemente orientate al coinvolgimento e alla partecipazione delle persone (utenti, operatori, manager) [...] le persone e le macchine dovranno essere nelle condizioni di poter cooperare sinergicamente. [...] Il

- posto di lavoro dovrà essere riprogettato sulla base di specifiche regole di ergonomia [...] per fornire un ambiente di lavoro adeguato alle diverse persone [...] l'uso di tecnologie abilitanti volte alla rappresentazione digitale della fabbrica favoriscono l'integrazione a livello di informazione e conoscenza. La persona deve quindi essere ritenuta elemento centrale rispetto a tutti i livelli e tutte le dimensioni attraverso cui è definita la fabbrica». Uno spostamento dai diritti intesi semplicemente quali requisiti del posto di lavoro ai diritti quali titoli della *persona* che lavora, e che questa deve conservare nella flessibilità delle attività, è aspetto centrale della *Carta dei diritti universali del lavoro* (2016) della Cgil.
- 13 Cfr. T.W. Schultz, *Investment in human capital*, «The American Economic Review», LI (1), March 1961, pp. 1-17, 1-3, 8, 13-16, testo chiave all'origine dell'indirizzo.
 - 14 Cfr. T. Ohno, *Lo spirito toyota* (ed. orig. 1978), Einaudi, Torino 1993, pp. 10-23.
 - 15 Cfr. M. Imai, *Kaisen*, Random House Business Division, New York 1986, pp. XXIX, XXXII-III, 216-227.
 - 16 Cfr. R.J. Schonberger, *World class Manufacturing*, Macmillan, New York-London 1986, pp. 35-37, 189, 228. Sull'esperienza italiana, V. Fortunato, *Ripensare la FIAT di Melfi. Condizioni di lavoro e relazioni industriali nell'era del WCM*, Carocci, Roma 2008; L. Campagna, A. Cipriani, L. Erlicher, P. Neirrotti, L. Pero, *Le persone e la fabbrica. Una ricerca sugli operai Fiat Chrysler in Italia*, Guerini e Associati, Milano 2015.
 - 17 Gramolati e Mari, *Il lavoro dopo il novecento*, cit., p. 102.
 - 18 Il filosofo che è riuscito con maggiore successo a porre la questione di questa prospettiva etica è stato K.-O. Apel: *Transformation der Philosophie*, vol. 2, Suhrkamp, Frankfurt a M. 1976 (parziale trad. it., *Comunità e comunicazione*, Rosenberg & Sellier, Torino 1977) e *Etica della comunicazione*, in C. Sini (a cura di), *Filosofia*, Jaca Book, Milano 1992. Per una recente pubblicazione (con ampia bibliografia) che fornisce sia un bilancio, sia uno sviluppo delle questioni, vedi A. Fabris, *Etica della comunicazione*, Carocci, Roma 2014.
 - 19 Apel, *Etica della comunicazione*, cit., pp. 148-153. Se, come scrive Fabris, «comunicare è aprire uno spazio comune fra gli interlocutori», l'inderogabilità della comunicazione, senza cui nell'Industria 4.0 non c'è produzione di valore, impone la costruzione partecipata e il rispetto da parte di tutti gli attori di uno «spazio comune», anche in fabbrica.
 - 20 «Il display supporta gli operai con informazioni specifiche per ogni lavoro e consente loro di comunicare con il sistema centrale e con i compagni di lavoro e il team leader. Consente anche di fermare la linea quando necessario (e questa è una novità assoluta per le fabbriche FIAT)» (L. Pero, *Viaggio nelle nuove fabbriche FIAT: da Mirafiori a Melfi con il Wcm*, 12 giugno 2014, «Una Città», <<http://www.unacitta.it>>).
 - 21 M. Capella, *Le nozze di filologia e di Mercurio*, trad. a cura di I. Ramelli, Bompiani, Milano 2001, nel V secolo stabilisce il canone delle arti liberali (Trivio e Quadrivio) che influenzerà profondamente tutto l'alto Medioevo. L'insegnamento nelle Università e nelle scuole cristiane partiva da «una iniziazione alle "arti liberali" [...] specialmente del *trivium* (grammatica, retorica, dialettica) [...] le discipline "meccaniche" o "lucrative", vittime del doppio pregiudizio degli antichi contro il lavoro manuale e del cristianesimo contro il denaro e la materia, erano bandite dalla scuola, abbandonate ai laici peccatori e "illetterati"» (*illetteratus* è colui che non conosce il latino, che non ha mai studiato le "arti liberali"): J. Verger, *Università*, in J. Le Goff e J.-C. Schmitt (a cura di), *Dizionario dell'Occidente medievale*, 2 voll., Einaudi, Torino 2004, vol. II, p. 1173. Le arti erano dette 'liberali' in quanto proprie degli uomini 'liberi' e indipendenti. La superiorità delle discipline puramente linguistiche è legata all'idea religiosa che *l'immortalità e la salvezza sono il risultato di un'elevazione intellettuale di tipo interamente culturale e linguistico*.
 - 22 Cfr. P. Rossi, *I filosofi e le macchine*, Feltrinelli, Milano 2002.
 - 23 A. Smith, *La ricchezza delle nazioni*, Utet, Torino 1996, Libro II, Cap. III, *L'accumulazione del capitale. Lavoro produttivo e improduttivo*: «Vi è una specie di lavoro che

accresce il valore dell'oggetto al quale è destinato; ve ne un'altra che non ha questo effetto. La prima, in quanto produce valore, può essere detta lavoro produttivo; l'altra lavoro improduttivo. Così il lavoro di un operaio generalmente aggiunge al valore dei materiali che lavora quello del suo mantenimento e del profitto del suo padrone. Il lavoro di un servitore, invece, non incrementa il valore di nulla [...] Analogamente a quello dei servitori, il lavoro di alcune delle classi più rispettabili della società non produce nessun valore [...] Il sovrano, ad esempio, e tutti i funzionari civili e militari che dipendono da lui, tutto l'esercito e la marina, sono lavoratori improduttivi. Essi sono i servitori del pubblico [...] I loro servizi [...] non producono nulla» (pp. 451-452). Interessante per noi è l'indiretta sottolineatura operata da Smith del lato linguistico delle attività di questo «lavoro» che, a differenza dell'opera manuale, tende a esaurirsi nell'atto della sua realizzazione: «il lavoro di alcune delle classi più rispettabili della società non produce nessun valore, né si fissa né si realizza in nessun oggetto permanente o bene vendibile, che duri dopo la prestazione [...] gli ecclesiastici, gli avvocati, i medici, gli uomini di lettere di ogni genere; gli attori, i comici i musicisti, i cantanti lirici, i ballerini, ecc. [...] Come la declamazione dell'attore, l'arringa dell'oratore, o il motivo del cantante, il lavoro di tutti questi si estingue nel momento stesso in cui si produce». Il «lavoro improduttivo» di A. Smith può essere interpretato come un atto linguistico estraneo alla filiera della valorizzazione. Mentre è tipico della società dell'economia della conoscenza e dell'Industria 4.0, che un numero sempre maggiore di atti linguistici sia parte integrante delle filiere della valorizzazione, sollevando, come vedremo, la questione della forma e del significato della loro non estinzione «nel momento stesso» in cui si producono.

- 24 C. Barnatt, *3D Printing, ExplainingTheFuture.com* 2016, p. XI.
- 25 L'attività dell'artigiano digitale può invece essere sia individuale, sia collaborativa. Cfr. S. Micelli, *Fare è innovare. Il nuovo lavoro artigiano*, il Mulino, Bologna 2014.
- 26 Un esempio classico di libera costruzione del rapporto tra rappresentazione (l'idea) e oggetto da fabbricare nell'"artigianato artistico" è contenuto in G. Vasari, *Le vite*, Edizione 1568, Newton Compton, Roma 1997, quando racconta di Leonardo da Vinci impegnato a Santa Maria delle Grazie di Milano a dipingere *l'Ultima cena*: «Dicesi che il priore di quel luogo sollecitava molto importunamente Lionardo che finissi l'opera, parendogli strano veder talora Lionardo strarsi un mezzo giorno per volta astratto in considerazione [...] E non bastando questo, se ne dolse col Duca [...] Lionardo, conoscendo l'ingegno di quel principe esser acuto e discreto, volse [...] discorrere col Duca [...] gli ragionò assi de l'arte, e lo fece capace che gl'ingegni elevati, talor che manca lavorano, più adoperano cercando con la mente l'invenzioni, e formandosi quelle perfette idee che poi esprimono e ritraggono le mani da quelle già concepute ne l'intelletto» (pp. 561-562). Cfr. anche F. Rossi-Landi, *Il linguaggio come lavoro e come mercato*, Bompiani, Milano 1968, 1973, che cerca di riportare il linguaggio al lavoro andando nella direzione opposta a quella aperta dal lavoro 4.0. Il 'modello' di Leonardo e delle 'arti meccaniche', passato nella moderna ingegneria, è studiato nella sua crisi e apertura verso *l'evolutionary engineering* in D. Braha, A.A. Minai, Y. Bar-Yam, *Complex Engineered Systems*, Springer, Berlin 2006 analizzato da Lombardi, *Fabbrica 4.0: i processi innovativi nel 'Multiverso' fisico-digitale*, cit.
- 27 Platone, *Gorgia*, 503e-504e; *Repubblica*, X, 596b-599d.
- 28 R. Rorty, *La filosofia e lo specchio della*, Bompiani, Milano 1986, in cui il filosofo neopragmatista americano critica l'idea di una verità fondata sul rispecchiamento della realtà.
- 29 A. Touraine, *L'evoluzione del lavoro operaio alla Renault*, Rosenberg & Sellier, Torino 1974, p. 271. Cfr. anche F. Pollock, *Automazione (1956 e 1964)*, Einaudi, Torino 1956 e 1970, pp. 6-10: «l'automazione come tecnica di produzione ha come scopo la sostituzione mediante macchine della forza-lavoro [...] al limite non una mano debba toccare il prodotto dall'inizio sino alla fine del processo lavorativo [...] il posto principale nella produzione toccherà agli ingegneri, ai matematici e al personale dedito alla ricerca [...] l'importanza degli operai specializzati nel processo produttivo, in

- declino fin dall'inizio del movimento di razionalizzazione, regredirà ulteriormente nella società dell'automazione». La discussione sull'automazione sviluppatasi negli anni cinquanta del 900 è vastissima. Mi limito a citare tre testi che rappresentano una famosa e riuscita sintesi del tema di valore internazionale, un'opera italiana di avanguardia, e un più recente studio di bilancio e di prospettiva: F. Pollock, *Automazione (1956 e 1964)*, Einaudi, Torino 1956 e 1970; S. Leonardi, *Progresso tecnico e rapporti di lavoro*, Einaudi, Torino 1956; F. Butera, *Note sulla storia dell'automazione. Dall'impatto sociale dell'automazione alla progettazione congiunta di tecnologia, organizzazione e sviluppo delle persone*, «Studi organizzativi, 1, 2014.
- 30 Pollock, *Automazione (1956 e 1964)*, cit., pp. 6-10: «l'automazione come tecnica di produzione ha come scopo la sostituzione mediante macchine della forza-lavoro [...] al limite non una mano debba toccare il prodotto dall'inizio sino alla fine del processo lavorativo [...] il posto principale nella produzione toccherà agli ingegneri, ai matematici e al personale dedito alla ricerca [...] l'importanza degli operai specializzati nel processo produttivo, in declino fin dall'inizio del movimento di razionalizzazione, regredirà ulteriormente nella società dell'automazione».
- 31 La concezione più semplice (novecentesca) della piramide dell'automazione prevede un'organizzazione a direzione *Top-down* composta da cinque livelli (direzione, pianificazione, celle di lavoro, comando del processo CPL, CNC, DSP, livello di campo e azionamento sensori) che con la rivoluzione informatica diviene piramide CIM (*Computer Integrated Manufactory*) di sette livelli, con lo sviluppo dei sensori e funzioni *Botton-up* (cfr. S. Maggi, *Computer Integrated Manufacturing*, Politecnico di Milano, Milano 2008, <docenti.etec.polimi.it/IND32/Didattica/AzionamentixAutomazione/files/CIM.pdf>, 10/2017).
- 32 B. Trentin, *Lavoro e conoscenza*, in *La libertà viene prima. La libertà come posta in gioco nel conflitto sociale*, Editori Riuniti, Roma 2004, ora anche in «Documenti», in A. Casellato (a cura di), «Lavoro e conoscenza» dieci anni dopo. *Attualità della lectio doctoralis di Bruno Trentin a Ca' Foscari*, Edizioni Ca' Foscari-Firenze University Press, Venezia-Firenze 2014.
- 33 Butera, *Note sulla storia dell'automazione*, cit. pp. 17-18: L'«automazione di nuova concezione può creare occupazione piuttosto che distruggerla. L'automazione è [...] componente essenziale dello sviluppo travolgente della terziarizzazione dell'economia [...] soprattutto dei servizi del terziario per il sistema produttivo (le attività interne alle imprese industriali [...] ossia il *new manufacturing*) [...] L'automazione integrata che abbiamo descritto, può prendere il volo valorizzando i lavoratori della conoscenza, costituendo un nuovo modo di produzione che crei competitività e occupazione più di quanto lo fece il taylor-fordismo». Laddove, se interpreto bene l'esigenza sociale e organizzativa di Butera, il 4.0 potrebbe essere visto come ciò che colma il vuoto lasciato dall'industria fordista sul piano sociale complessivo.
- 34 Per un'analisi del rapporto tra artigianato digitale e Smart Factory cfr. S. Micelli, *Futuro artigiano*, il Mulino, Bologna 2011 e *Fare è innovare*, il Mulino, Bologna 2016.
- 35 John L. Austin (1911-1960) è, insieme a L. Wittgenstein, il principale filosofo novecentesco del linguaggio ordinario. In vita ha pubblicato solo articoli su riviste. Il volume, postumo, che raccoglie le lezioni tenute nella seconda metà degli anni Cinquanta a Oxford e a Harvard, *How to do things with words* (1962), contiene l'essenziale per il nostro ragionamento. J. L. Austin, *How to do things with words. The William James Lectures delivered at Harvard University in 1955*, edited by J.O. Urmson and Marina Sbisà, Clarendon Press, Oxford 1962, 1975 (trad. it. *Come fare cose con le parole*, a cura di C. Penco e M. Sbisà, Marietti, Genova 1987). Anche *Id., Philosophical Paper*, Oxford University Press, London 1961, 1970 (trad. it. *Saggi filosofici*, a cura di P. Leonardi, Guerini e Associati, Milano 1993) è un importante volume postumo e contiene saggi dedicati agli atti linguistici. Per un inquadramento di Austin, M. Sbisà, *Teoria degli atti linguistici*, <www2.units.it/sbisama/it/atting.pdf> (10/2017).

- 36 Cercherò di rendere evidente e plausibile tale inclusione anche senza poter elaborare una versione della dottrina degli atti linguistici che la fondi, la quale, tra l'altro, dovrebbe comprendere una teoria del rapporto tra linguaggio e macchine.
- 37 O. Ducrot, *Atti linguistici*, in *Enciclopedia*, vol. II, Einaudi, Torino 1977, p. 116.
- 38 Austin, *Come fare cose con le parole*, cit., p. 10.
- 39 Sulla questione del rapporto tra *praxis* e *poiesis* cfr. J.-P. Vernant, *Mito e pensiero presso i Greci*, Einaudi, Torino 2001 (cap. 4, *Il lavoro e il pensiero tecnico*) e L. Ruggiu, *Teoria e prassi in Aristotele*, Morano, Napoli 1971, ma, soprattutto, Id., *Al di là delle storiche distinzioni tra lavoro, opera e attività*, in Gramolati, Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento*, cit. pp. 153 sgg.
- 40 «Chiamo [...] l'atto di "dire qualcosa" in questo pieno senso normale l'esecuzione di un atto locutorio» in cui traccio «tre distinzioni grossolane tra l'atto fonetico, l'atto fatico, e l'atto retico. L'atto fonetico è semplicemente l'atto di emettere certi suoni. L'atto fatico è il pronunciare certi vocaboli o parole, cioè suoni di certi tipi, appartenenti e in quanto appartenenti ad un certo lessico, conformemente e in quanto conformemente a una certa grammatica. L'atto retico è l'esecuzione dell'atto di usare questi vocaboli con un certo senso e un certo riferimento più o meno definiti» (Austin, *Come fare cose con le parole*, cit., pp. 71-72).
- 41 Ci sono ormai stampanti che trasformano in oggetti suoni ed emozioni: A. de Cesco, *La stampante 3D che trasforma suoni ed emozioni in oggetti*, «Corriere della sera», 3 aprile 2017.
- 42 Austin, *Come fare cose con le parole*, cit., p. 76.
- 43 Ivi, p. 75.
- 44 Nel caso impiegato come paradigma, l'esempio di Barnatt, è utile tenere presente la natura della 3DP. Se usiamo la distinzione, riferita all'uomo, tra «macchine del corpo» (ad es. un martello o un tornio) e «macchine della mente» (il computer) (cfr. G.O. Longo, *Homo thechnologicus*, Ledizioni, Milano 2012, pp. 15-16), allora la 3DP non è né l'una né l'altra, ovvero è, almeno in una certa misura, entrambe. A me pare che si tratti di un'ambiguità che favorisce sia un certo tipo di simbiosi, sia la «performatività». Longo chiama questo terzo tipo «macchine del corpo-mente».
- 45 Si sostiene che le macchine 'sostituiscono' il lavoro. Di fatto questo è impossibile, perché le macchine non 'lavorano', essendo il lavoro un'attività tipicamente umana. Tuttavia le macchine possono fabbricare e produrre, anche con grande autonomia, oggetti e servizi prodotti dal lavoro umano. Quindi anche se non 'lavorano', le macchine possono avere e realizzare scopi analoghi al lavoro umano, e in questo caso può accadere che l'impresa scelga (sulla base di un calcolo economico) di impiegare macchine anziché uomini. Tuttavia non si tratta di una 'sostituzione', ma della *creazione di nuove 'attività'* (non umane) e di una nuova divisione delle attività (tra umane e non umane) che pongono problemi nuovi di relazione e 'collaborazione' tra uomini e macchine che l'idea della 'sostituzione' può impedire di vedere chiaramente.
- 46 Nell'ultima parte del presente saggio ho impiegato idee di J.C.R. Licklider, uno dei fondatori di Internet. È qui impossibile rendere dettagliatamente conto del mio debito, posso però rimandare a G. Mari, *Vitruvio e J.C.R. Licklider. Dalla "Encyclopedic disciplina" alla "Collaborative Knowledge"*, in Id., *La filosofia e la società della conoscenza*, Ets, Pisa 2005. Su Licklider, con ampia bibliografia, cfr. M.M. Waldrop, *The Dream Machine*, Penguin Books, New York 2001.
- 47 Sul nesso tra lavoro 4.0 e *gig economy* cfr. Lombardi, *Fabbrica 4.0*, cit., pp. 127 sgg.
- 48 P. Ingrao, *Il valore della contemplazione*, Castelvecchi, Roma 2017, pp. 26-30: «Io sono vissuto tutta una vita nella lotta per la tutela e la salvezza del lavoro. Fin da bambino ho imparato che il valore dell'esistenza era inscindibilmente legato al lavoro. Sono due secoli che si parla di espressione della propria identità nel lavoro [...] Ora, però, temo che [...] si siano dimenticati momenti ulteriori dell'esperienza umana, che ritengo invece essenziali al pari del lavoro [...] Non basta più chiedere una ulteriore settimana di vacanza, bisogna spostare l'intero asse dei valori [...] Mi spavento quando sento il poco valore assegnato alla "perdita di tempo", quando vedo

l'inganno che rappresenta l'espressione stessa: "perdita di tempo" [...] è la qualità di quel tempo a essere perduta. Si perdono l'inoltrarsi nel sogno, il vagabondare, il contemplare. Di nuovo, il contemplare [...] mi domando però se non stiamo perdendo il valore di certi momenti di ozio».

- 49 Il fatto che il lavoro 4.0 consista in atti linguistici performativi non significa che lo sforzo fisico sia scomparso dal lavoro. Come del resto non scompare da qualsiasi attività intellettuale. Certo non si tratta di ricercare le forme di fatica e di stress tipiche di altre forme di lavoro, come quelle fordiste. Ma atto linguistico non significa tempi di lavoro più 'porosi' o 'ingaggi cognitivi' più rilassati, per non parlare dell'organizzazione complessiva di tutti i tempi di vita nella 'fabbrica'. Tuttavia la 'fabbricazione' dell'oggetto linguistico del lavoro 4.0 richiede dei tempi (in termini di responsabilità, locutorietà e creatività), universalmente riconoscibili, che costituiscono degli argini oggettivi che l'iniziativa dei dipendenti può contribuire a far rispettare. Su queste problematiche, ancorché non in ambiente propriamente 4.0, cfr. Campagna *et al.*, *Le persone e la fabbrica*, cit. in particolare i saggi di A. Cipriani, L. Erlicher, L. Pero.
- 50 Cfr. E. Brynjolfsson e A. McAfee, *La nuova rivoluzione delle macchine*, Feltrinelli, Milano 2014, p. 262 e, per l'Italia, D. De Masi, *Il futuro del lavoro*, Rizzoli, Milano 2003, p. 10. Per una discussione del testo dei due autori statunitensi, cfr. G. Mari, L. Mori e U. Fadini, *La nuova rivoluzione delle macchine*, «Iride», XXIX (78), 2016.
- 51 Omero, *Iliade*, Libro XVIII, vv. 368 sgg. e Aristotele, *La politica*, I, 41253b-1254a. Sulla rilevanza e il significato del mito cfr. A. Negri, *I tripodi di Efesto. Civiltà tecnologica e liberazione dell'uomo*, Sugarco, Milano 1986.
- 52 Occorre anche notare come le previsioni di una sostituzione di determinati lavori da parte di robot e AI siano assai discordanti (ovviamente anche la capacità della IV Rivoluzione industriale di creare nuovi lavori è incerta): un report di McKinsey del gennaio 2017 parla di una sostituzione dell'ordine del 5%. Lo Zew di Mannheim, il Centro per la Ricerca economica europea, parla del 9%. Le previsioni del noto studio di C. B. Frey e M. Osborne della Oxford University del 2013, che per l'economia USA prevedeva la sostituzione fino al 47% dei posti di lavoro, sarebbero quindi poco realistiche. R. Giannetti, nel testo pubblicato nel presente volume, cita la legge dei due tempi di J. Mokyr secondo cui le rivoluzioni tecnologiche prima distruggono posti di lavoro e in un secondo tempo ne creano di nuovi.
- 53 Cfr. Z. Baumann, *Lavoro, consumismo e nuove povertà*, Città Aperta, Troina 1998, cap. 2.
- 54 Cfr. J.C.R. Licklider, *Man-Computer Symbiosis*, in *In Memoriam: J. C. R. Licklider (1915-1990)*, Digital Equipment Corporation, System Research Center, Palo Alto (California), August 7 1990, pp. 4-10.
- 55 Per il concetto di «riforma istituzionale della società civile» cfr. Gramolati, Mari, *Il lavoro dopo il Novecento*, cit., pp. 50, 111, 170, 240; per il nesso tra una battaglia per la qualità del lavoro e la qualità dello sviluppo, ivi, p. 110: «la lotta illusoria al profitto attraverso l'arma del salario (indipendentemente cioè dalle destinazioni del profitto e dal tipo di servizi e diritti che l'aumento dei salari permetteva di conseguire o esercitare)». E, ancora più esplicitamente: «a me pare che proprio questa unità intima [...] della lotta per mutare le condizioni di lavoro (cioè il "come produrre") con la lotta per un diverso tipo di sviluppo (e cioè il che "cosa produrre e per chi") ripropone una strategia di trasformazione democratica della società [...] modificare la struttura dell'investimento vuol dire in primo luogo creare un nuovo rapporto fra investimenti produttivi e investimenti sociali [...] determinare la crescita di investimenti *produttivi* che siano *funzionali* alle grandi priorità sociali [...] quando si parla di destinazione del profitto si affronta un problema, un nodo di potere [...] [che] *passa per una diversa utilizzazione del profitto*» (B. Trentin, *Organizzazione del lavoro e strategia operaia*, in F. Ferri (a cura di), *Scienza e organizzazione del lavoro. Atti del convegno tenuto a Torino l'8-9-10 giugno 1973*, Editori Riuniti-Istituto Gramsci, Roma 1973, pp. 117-119. L'«unità» auspicata da Trentin rinviene nel piano linguistico stabilito dall'economia e dal lavoro 4.0 condizioni di realizzazione significativamen-

te più avanzate. Sui bisogni cfr. L. Pennacchi, *Innovazione e lavoro: la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia*, compreso nel presente volume, e Id., *Il soggetto dell'economia*, Ediesse, Roma 2015, in particolare il cap. 6, p. 272.

56 Sul tema, cfr. G. Mari, *Lavoro, identità e ozio: per un'etica del lavoro*, in Gramolati e Mari, *Il lavoro dopo il Novecento*, cit., pp. 117 sgg.

57 Cfr. Cipriani, *La partecipazione innovativa dei lavoratori*, compreso nel presente volume.

Le nuove dimensioni del lavoro 4.0 e le sfide per la formazione organizzativa. Un'analisi filosofica

Luca Mori

I. Il lavoro che non ci sarà più e quello che non c'è ancora

In un saggio dedicato alla nuova rivoluzione delle macchine Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee propongono ai lettori un singolare esperimento mentale: «Immaginate che domani un'impresa presenti degli androidi che possano fare esattamente tutto quanto può fare un essere umano, compreso costruire altri androidi. C'è un'offerta infinita di questi robot, che sono estremamente economici e praticamente liberi di funzionare all'infinito. Lavorano mane e sera, tutti i giorni, senza guastarsi»¹. Potremmo chiederci: che ne sarebbe del *lavoro umano*, in tali condizioni?

L'esperimento mentale è ispirato da recenti analisi sulla *disoccupazione tecnologica* attesa per i prossimi anni e dal fatto che negli ultimi decenni, negli Stati Uniti, la crescita della produttività non è stata accompagnata da un incremento della paga oraria mediana, né da un aumento dell'occupazione². Riassumendo in una tabella le loro analisi, possiamo distinguere così esiti positivi e negativi delle due fondamentali rivoluzioni delle macchine considerate nel loro libro³.

Tabella 1 – Le due rivoluzioni delle macchine secondo Brynjolfsson e McAfee.

Rivoluzioni delle macchine	Forza amplificata	Esiti positivi	Esiti negativi
<i>Prima Rivoluzione</i> (macchina a vapore di Watt)	Muscolare	Progresso come accelerazione dello 'sviluppo sociale'; incremento del 'consumo' di beni immateriali e di informazione	Devastazione di paesaggi, sfruttamento del lavoro
<i>Seconda Rivoluzione</i> (computer, tecnologie dell'informazione)	Mentale		Devastazioni economiche (perdita di lavoro, incremento delle diseguaglianze)

Tanto i filosofi quanto gli scienziati spesso delineano intenzionalmente condizioni estreme quando concepiscono degli esperimenti mentali, poiché se ne servono per mettere a dura prova i significati ordinari di concetti fondamentali e la tenuta delle mappe abitualmente adottate anche nel caso di scenari altamente improbabili e inverosimili. A ben considerare, tuttavia, non è facile stabilire *quanto* sia irrealistico lo scenario ipotizzato da Brynjolfsson e McAfee, dal momento che a poco più di cinquant'anni dal lancio del primo braccio robotico per l'automazione industriale di massa (*Unimate*, 1961) le possibilità e i tentativi di *sostituire* il lavoro degli esseri umani con sistemi di automazione e intelligenza artificiale si stanno moltiplicando in modo rapido e costante.

Ecco alcuni esempi: la multinazionale Foxconn, che produce componenti elettrici ed elettronici per i principali attori del mercato mondiale (come Apple e Microsoft) ha investito in modo così massiccio sull'automazione da poter ridurre di 60.000 unità (oltre il 50%) gli operai impiegati nella sola contea cinese di Kunshan⁴; l'azienda australiana *Fastbrick Robotics* ha realizzato un braccio telescopico articolato di 20 metri (Hadrian X) in grado di posizionare 1000 mattoni l'ora, seguendo la rappresentazione CAD 3D di una casa, annunciando una possibile rivoluzione robotica in campo edilizio; *Barilla* studia lo sviluppo stampanti 3D in grado di produrre pasta on demand e ha inaugurato nel 2013 il più grande magazzino automatizzato al mondo, attraversato da carrelli a guida laser senza fili o binari, capaci di sostituirsi autonomamente le batterie; il gruppo Benetton ha messo in funzione macchine capaci di produrre maglioni senza cuciture, da un unico filo, al ritmo di 200 punti al secondo; sistemi sofisticati di intelligenza artificiale sono stati studiati per svolgere mansioni di segreteria (progetto *Amelia*, ad esempio), come consulenti per avvocati (progetto *Ross*) e per la diagnostica medica (progetto *Watson*); la banca svizzera UBS ha introdotto nuovi sistemi di intelligenza artificiale che possono supportare i *trader* nello sviluppo di strategie di investimento sui mercati finanziari e che, in futuro, potrebbero prendere decisioni senza necessità di validazione umana⁵.

Sono soltanto pochi esempi. Passare dall'analisi dei singoli casi, per quanto numerosi, ad una visione d'insieme che offra prospettive attendibili sul futuro, è impresa analoga a quella di chi volesse comporre un puzzle con molti pezzi mancanti, senza una figura originale a cui rifarsi e mettendo insieme tessere che col tempo cambiano aspetto e contorno. Eppure non mancano i tentativi di individuare alcune tendenze generali e le loro traiettorie evolutive più probabili. Ne costituisce un buon esempio una ricerca coordinata da Katja Grace (*Future of Humanity Institute*, University of Oxford), pubblicata nel 2017⁶, che ha raccolto e analizzato le aspettative di 352 esperti nel campo dell'automazione e dell'intelligenza artificiale. Queste le ipotesi rilevate: i sistemi di automazione e intelligenza artificiale potrebbero ugagliare e superare le prestazioni umane nella traduzione delle lingue attorno al 2024, nel guidare camion attorno al 2027, nel gestire la vendita al dettaglio

attorno al 2031, nella chirurgia attorno al 2053. I ricercatori si sono spinti a indagare il parere degli esperti sulla possibilità effettiva di automatizzare tutti i lavori umani e sul tempo eventualmente necessario per riuscirci: la media delle aspettative individuali recensite indica il 10% di probabilità che ciò accada nel giro di 20 anni e il 50% di probabilità che ciò accada entro 120 anni. Nello stesso mese in cui usciva questa ricerca, lo storico Yuval Noah Harari pubblicava su «The Guardian» un articolo che, assumendo come probabile la scomparsa della maggior parte delle occupazioni oggi esistenti nel giro di alcuni decenni, sollevava la questione dell'emergenza di una *useless class*, cioè di una classe di persone non solo disoccupate, ma inoccupabili (da *unemployed* a *unemployable*). La sfida diventerebbe allora quella di «creare nuovi lavori che gli esseri umani sappiano eseguire svolgere meglio degli algoritmi», affrontando problemi e conflitti sociali inediti⁷.

Scorrendo saggi e articoli sull'argomento, l'impressione più diffusa è che si stia ormai arrivando a un punto critico, a una discontinuità evolutiva nell'organizzazione del lavoro umano i cui risvolti sono controversi e ambigui da decifrare, soprattutto quando si tenta di passare dal breve al medio e al lungo termine. Martin Ford la mette così: «[...] i progressi nelle tecnologie dell'informazione ci stanno spingendo verso un punto critico che finirà per ridurre la domanda di manodopera dell'intera economia. Ma questa transizione non si dispiegherà necessariamente in modo uniforme o prevedibile»⁸.

Nel breve termine si nota che una medesima azione può avere impatti diversi (perfino opposti) in contesti differenti. Riprendendo il caso della *Fastbrick Robotics*, l'automezzo necessario a portare il lungo braccio robotico telescopico che sostituisce i tradizionali muratori non può operare in qualsiasi contesto e quindi non può sostituire il lavoro umano in *qualsiasi* intervento edilizio. Considerando più da vicino il caso di Benetton e del maglione senza cuciture, l'acquisto di macchinari capaci di realizzare prodotti simili, senza interventi fatti a mano, ha contribuito alla rilocalizzazione in Italia di attività prima delocalizzate all'estero (*reshoring*), generando nell'area di Treviso una cinquantina di posti di lavoro tra diretti e indiretti (mentre altri ne sono stati persi altrove), mentre la tecnologia adottata garantisce all'azienda contenimento di costi, risparmio sui tempi, riduzione di sprechi e scarti⁹. Questo esito immediato, positivo per la disponibilità di posti di lavoro nell'area di Treviso, non dice granché sui possibili esiti a lungo termine di altri eventuali investimenti in automazione in questo settore.

Nella piattaforma tedesca dedicata al tema (*Platform Industrie 4.0*), tra i vantaggi dell'Industria 4.0 si trova un cenno alla possibilità di allungare la vita lavorativa delle persone, grazie a sistemi di assistenza intelligente¹⁰. In questo caso, potrebbe esserci perfino più lavoro per chi lavora, col ritardare i tempi del pensionamento. Altri vantaggi qui menzionati sono l'incremento di efficienza nei processi produttivi, la riduzione dei costi, il risparmio di energia e risorse naturali, la possibilità di reagire in modo flessibile e veloce ai cambiamenti del mercato, la realizzazione di ambienti di lavoro più acco-

glienti e adeguati alle esigenze dei lavoratori¹¹. Sono aspettative e *promesse* che andranno monitorate nel tempo. Al momento, nell'incertezza generalizzata sul futuro, mentre si fanno i primi tentativi di immaginare e sperimentare modelli di lavoro 4.0, risultano in ultima analisi premature sia le visioni ispirate da entusiasmo incondizionato, sia quelle più inclini alla profezia di prossime catastrofi (sociali) inesorabili¹².

2. Rivoluzione delle sostituzioni o evoluzione degli accoppiamenti strutturali?

Nei resoconti sulle trasformazioni in corso c'è chi usa insistentemente il termine 'rivoluzione' e chi preferisce evitarlo. Si sovrappongono inoltre, spesso, due piani: da un lato, quello delle *sostituzioni* possibili in quanto robot innovativi e sempre più complessi e capaci di interagire stanno diventando capaci di lavorare *al posto degli esseri umani*; dall'altro lato, il piano dei *nuovi accoppiamenti strutturali* possibili tra esseri umani e dispositivi tecnologici, grazie allo sviluppo di tecnologie abilitanti e di sistemi di archiviazione/connesione/condivisione (come il *cloud computing*) che mettono gli esseri umani in condizioni di *lavorare in modo profondamente diverso* rispetto al passato. Chi mette in risalto in particolare il secondo piano, non può mancare di sottolineare la necessità di un'evoluzione altrettanto profonda nei modelli organizzativi: i nuovi macchinari e dispositivi tecnologici (con impiego di *cloud computing*, *realtà aumentata* ecc.), robot e cobot contribuiscono a costituire un *milieu* organizzativo e lavorativo in cui le gerarchie tradizionalmente impostate perdono senso e (soprattutto) riducono l'efficacia e l'efficienza dei processi produttivi complessivamente presi, mentre diventa inevitabile l'adozione di nuovi modelli di distribuzione del potere e delle responsabilità. Ciò sembrerebbe generare una maggiore eguaglianza tra i lavoratori impiegati in aree diverse e, al tempo stesso, per le imprese, una maggiore competitività; resta però sullo sfondo, generalmente, la questione dell'evoluzione (praticabile, auspicabile) della politica delle retribuzioni.

Nella definizione del secondo piano dell'evoluzione del lavoro 4.0 (quello che non dà particolare rilievo al tema della *sostituzione*) abbiamo utilizzato la nozione di 'accoppiamento strutturale'. Qual è, in questo caso, la posta in gioco? Occorre premettere che in un sistema (vivente, organizzativo ecc.) si distinguono in genere *struttura* e *organizzazione*¹³. Con l'espressione 'accoppiamento strutturale' (*structural coupling*) si indica la peculiare natura e al tempo stesso l'esito di un processo di reiterate interazioni tra sistemi (due o più) o tra sistemi e ambienti, che fa sì che le relative 'strutture' evolvano insieme (co-evolvano), definendo reciprocamente le proprie caratteristiche. Consideriamo a titolo di esempio l'olio su tela *Un paio di scarpe* di Vincent van Gogh: si nota che la struttura originaria delle scarpe ha preso una *piega* particolare, dovuta all'uso e alla storia degli 'accoppiamenti' con i piedi che le hanno indossate e con il tipo di terreno su cui sono state utilizzate. Ana-

logamente, i piedi che hanno ripetutamente indossato quelle scarpe avranno per così dire ‘preso una piega’ legata alla conformazione e alla struttura del materiale. Questo secondo livello è forse meno percepibile, ma è esperienza comune, ad esempio, che la pelle risenta del tipo di materiale con cui è a contatto in termini di sudorazione, irritazioni e così via; indossando scarpe differenti si cammina in modo differente, mentre chi si abituasse a camminare scalzo esponendo la pianta del piede all’interazione costante con la durezza del suolo, ne vedrebbe col tempo mutare la struttura, in quanto la pianta stessa assumerebbe una caratteristica *durezza* (da cui l’accoppiamento strutturale con una scarpa preserva). Venendo a noi, lavorando in un ambiente con macchinari differenti, si lavora in modo differente: la postura, le possibilità d’azione e d’apprendimento evolvono con i dispositivi e gli ambienti con cui si interagisce in modo ricorrente.

Ad altri livelli dell’interazione tra sistemi complessi, Heinz von Foerster, Humberto Maturana e Francisco Varela hanno interpretato il *linguaggio* come strumento di accoppiamento strutturale tra esseri umani. Von Foerster ad esempio osserva che «dal punto di vista ontogenetico il linguaggio nasce come conseguenza dell’interazione di almeno due individui. È uno strumento dinamico, uno strumento che Humberto Maturana definisce di “accoppiamento strutturale”»¹⁴.

Sul tema, in Maturana e Varela leggiamo quanto segue: «What biology shows us is that the uniqueness of being human lies exclusively in a social structural coupling that occurs through languaging, generating (a) the regularities proper to the human social dynamics, for example, individual entity and self-consciousness, and (b) the recursive social human dynamics that entails a reflection enabling us to see that as human beings we have only the world which we create with others – whether we like them or not»¹⁵. In un contributo sull’illusione della percezione, Maturana ha fornito la sua definizione di ‘accoppiamento strutturale’ nei termini seguenti:

In generale, io chiamo accoppiamento strutturale la congruenza strutturale che, sia come processo dinamico che come condizione della complementarietà statica o dinamica, si produce necessariamente quando due sistemi interagiscono ricorrentemente l’un con l’altro, selezionando reciprocamente i loro rispettivi cambiamenti strutturali, e che persiste fintantoché essi interagiscono senza disintegrarsi. Ritengo inoltre che è attraverso l’accoppiamento strutturale che il sistema nervoso e l’organismo che esso integra funzionano necessariamente in congruenza dinamica nel corso della storia di integrazioni di quest’ultimo¹⁶.

Occorre dunque considerare il fatto che i vincoli cognitivi e affettivi con la *traditio* e il *milieu* in cui nasciamo (sia in senso letterale, sia in senso metaforico, quando ad esempio ‘nasciamo’ come lavoratori) non sono fissati in un equilibrio statico. Ci individuamo in modo dinamico e irripetibile nel nostro *milieu*, nel paesaggio con il quale siamo di volta in volta strutturalmente accoppiati. Il *milieu* è il dominio nel quale agiamo e che, al contempo,

riporta a noi le tracce delle nostre azioni agendo su di noi¹⁷; in altri termini, le tracce e gli esiti delle nostre azioni – che non corrispondono mai *in toto* alle intenzioni individuali – retroagiscono su di noi in modo imprevisto. In tale dinamica di inter-retroazioni risulta chiaramente che il *milieu* non è un contenitore, né una collezione di oggetti, ma un insieme di *relazioni che creano strutture*, la trama mobile e cangiante delle relazioni che ci individuano e ci danno la nostra ‘struttura’.

In tal senso si può dire che il *milieu* è *concretus*, ‘cresciuto insieme’ a noi. In sintesi, questa è una parte rilevante della posta in gioco nel parlare di industria e lavoro 4.0: abbiamo a che fare con una grande *discontinuità evolutiva negli accoppiamenti strutturali tra uomini al lavoro e dispositivi tecnologici*, che trasforma le azioni e le interazioni possibili e richiede di ripensare il senso e le possibilità del lavorare umano. Di questo scenario dovranno tenere conto anche coloro che si concentrano sul piano delle *sostituzioni*. Un’altra domanda che nella prospettiva appena delineata diventa cruciale è la seguente: con che tipo di Intelligenza Artificiale (IA) è chiamata ad accoppiarsi strutturalmente l’intelligenza umana? Il potere analitico e predittivo dell’IA può davvero ‘potenziare’ l’intelligenza umana? Luciano Floridi, dopo avere sottolineato che non stiamo al momento producendo un artificiale intelligente come l’uomo, ma stiamo digitalizzando il mondo delle azioni umane in modo che l’IA possa farne parte e partecipare ai flussi d’azione, osserva: «L’epoca moderna industriale ci ha invitato a pensarci come meccanismi che sono quello che fanno, e quindi in termini di funzione nella società e ruolo nel mondo del lavoro. L’IA e l’epoca delle reti ci fa capire che potremmo definirci meglio, come nodi dove si intrecciano linguaggi, culture, esperienze, idee, sentimenti e relazioni umane. Nessuno è solo il suo lavoro, tutti siamo soprattutto la vita che condividiamo con gli altri»¹⁸. In termini di accoppiamenti strutturali, il fatto che l’IA non arriverà mai a pensare come noi umani non toglie che essa possa cambiare il nostro modo di pensare, con il moltiplicarsi di ambienti e dispositivi in cui sistemi IA interagiranno con noi.

3. La ricerca di nuove formule per la valorizzazione del capitale

Nel primo libro del *Capitale*, nel capitolo dedicato a *Macchinario e grande industria*, Karl Marx sottolineava il carattere intrinsecamente *rivoluzionario* dei processi produttivi dell’industria moderna:

L’industria moderna non considera e non tratta mai come definitiva la forma di un processo produttivo. Perciò il suo fondamento tecnico è rivoluzionario, al contrario di quello di tutti gli altri processi produttivi del passato, che era essenzialmente conservatore. Per mezzo delle macchine, dei processi chimici e di altri metodi essa rivoluziona costantemente, insieme al fondamento tecnico della produzione, le funzioni degli operai e le combinazioni sociali del processo produttiva. E con uguale costanza essa rivoluziona la divisione del lavoro in senso alla società e ributta in continuazione da un ramo all’altro

della produzione masse di capitale e masse di operai. La natura della grande industria comporta di conseguenza *mutamenti del lavoro*, fluidità delle funzioni, generale mobilità dell'operaio¹⁹.

Il brano ci ricorda che, in un contesto molto diverso da quello attuale – quando nelle manifatture metallurgiche della sola Birmingham si contavano oltre 10.000 donne e 3000 tra bambini e adolescenti adibiti a lavori pesanti con serissime conseguenze sulla salute – c'erano già le condizioni per un dibattito sulla possibilità di rimpiazzare gli operai con le macchine e sull'eventuale reimpiego degli operai sostituiti. Lo stesso Marx scriveva di una storia di lotte tra operai e macchine iniziata nel XVII secolo, contrapponendo l'ottimismo degli economisti sulle forme di compensazione disponibili per la classe operaia e l'ipotesi che scorgeva nell'introduzione delle macchine una tremenda calamità; nelle sue pagine troviamo anche l'intuizione di una possibilità che sembra recentissima, ossia la trasformazione degli operai in *organi coscienti e mediatori* all'interno di sistemi di automi-macchina che incorporano sapere e conoscenza.

Le innovazioni tecnologiche e le invenzioni susseguitesesi tra XIX e XX secolo ridefinirono il tempo e i modi del lavoro anche tra le pareti domestiche. Come nota Simmel, una semplice macchina da cucire esonerava le donne da un certo tipo di lavoro, che richiedeva lo sviluppo di particolari abilità, tempo e attenzione. Lo spirito 'trapassava' nella macchina, mentre il cammino della tecnica appariva «più rapido della possibilità di sviluppo delle persone»²⁰. Riferendosi alle analisi di Simmel, Remo Bodei riassume così la questione: «La diffusione delle macchine esonera dalle mansioni più pesanti o che richiedono maggior tempo, ma la prestazione si paga, persino nel campo nei lavori domestici. Alla donna di determinati ceti si spalanca infatti, all'improvviso, un inatteso spazio di virtualità, di tempo libero, di cui essa però non ha ancora appreso a godere»²¹.

Si trattava, anche in quel caso, di esplorare possibilità inesprese e fino allora impensate di lavorare e di vivere. Tornando al mondo contemporaneo e concentrando l'attenzione sull'obiettivo delle imprese di valorizzare il capitale investito, l'automazione integrata e pervasiva a cui assistiamo e quella che si annuncia cambiano alcuni termini dei problemi osservabili al tempo di Marx e, in particolare, modificano la natura degli elementi a cui faceva riferimento il principio della caduta tendenziale del saggio di profitto. I macchinari dell'Industria 4.0 non si limitano ad incrementare la produttività del lavoro umano in un tempo dato, riducendo eventualmente la manodopera necessaria per un particolare compito, ma in alcuni casi (c'è chi pensa in *moltissimi* casi) possono *sostituire* integralmente sequenze sempre più complesse di lavoro umano, o *realizzare* sequenze ed esiti inediti (maglione senza cuciture da un unico filo), producendo direttamente *plusvalore* con crescente autonomia dalle mediazioni umane.

Proviamo a leggere questa trasformazione, concentrandoci sulle possibili motivazioni e sugli esiti delle *sostituzioni*, tenendo conto della ricerca

di *profitto* da parte di chi investe capitali. Nel farlo, valuteremo se cambia qualcosa di decisivo rispetto all'impostazione di Marx.

Innanzitutto ai tempi di Marx il lavoro era un fatto totalmente umano, anche se integrato da macchinari. Ciò che le merci hanno in comune è lavoro umano oggettivato. Secondo Marx, nella società capitalistica il lavoro viene separato dai suoi contenuti determinati e considerato come fonte di valore: è questa la dimensione del 'lavoro astratto', la 'spettrale oggettività' che il lavoro assume nella società capitalistica. La forza-lavoro compare nella celebre formula $D-M-D'$ assieme ai mezzi di produzione (macchinari, attrezzature, materie prime). Più precisamente, il capitale anticipato D si valorizza, diventando D' (con $D' > D$) grazie alla forza-lavoro umana, che rappresenta il cosiddetto capitale variabile, mentre si definisce capitale costante la quota investita in mezzi di produzione. Indicando con L la forza-lavoro e con MP i mezzi di produzione, potremmo esplicitare così la formula:

$$D - M (MP + L) - D'$$

La forza-lavoro genera il plusvalore che permette di valorizzare il capitale anticipato D portando a $D' > D$ ²². Chi cerca di aumentare il proprio profitto si concentra sull'incremento del plusvalore nei propri processi produttivi. Marx richiama l'attenzione sul fatto che la generazione del plusvalore ha attraversato diverse fasi storiche, con l'introduzione di strategie sempre più articolate: ne sono esempi la cooperazione (più lavoratori che operano insieme allo stesso processo di produzione), la divisione del lavoro, la manifattura (con accorpamento di attività artigianali prima separate) e il modello della grande industria, dove l'operaio entra al servizio della macchina. Si potrebbe considerare l'Industria 4.0 come un'ulteriore fase di questa storia? Per chi adotta principalmente la prospettiva della *sostituzione*, le cose potrebbero stare così: investire su robot in grado di *sostituire* il lavoro umano e quindi di ridurre la *forza-lavoro* umana impiegata in un processo produttivo, aumentando al tempo stesso la produttività, significa ridurre il peso del capitale variabile investito in L e introdurre un nuovo elemento nella formula $D - M - D'$. Potremmo indicare questo nuovo elemento con $AUTO^{sost-L}$, per ricordarci che si tratta di sistemi automatici pensati per *sostituire forza-lavoro*. Richiamiamo il modo in cui è stata comunicata l'operazione di Foxconn nella contea cinese di Kunshan: incremento dell'automazione per ridurre da 110.000 a 50.000 gli operai impiegati. Partendo da $D - M [(MP + AUTO^{sost-L}) + L] - D'$ abbiamo quanto segue:

$$prima: D - M (MP + 110.000 L) - D'$$

$$dopo: D - M [(MP + AUTO^{sost-L}) + 50.000 L] - D'',$$

dove (almeno nelle intenzioni) D'' dovrebbe essere maggiore di D' .

Nella formula classica del capitalismo industriale ($D-M-D'$) la forza-lavoro umana è quel tipo di merce (M) in grado di generare plusvalore (in particolare, il plusvalore relativo generato mediante l'intensificazione del lavoro in

un tempo dato, con lo studio di accoppiamenti strutturali uomo-macchina più produttivi e mediante la cooperazione). Nel capitalismo finanziario, la mediazione della merce scompare in quanto il denaro di partenza può crescere circolando su mercati in cui compaiono anche quantità di denaro ipotizzate e fittizie (D-D’).

Una parte importante del dibattito sulla *sostituzione effettiva* degli esseri umani da parte di sistemi di automazione riguarda il passaggio in corso da una società in cui L è ancora marginalmente sostituito da sistemi AUTO^{sost-L} ad una società in cui il rapporto tra i termini potrebbe invertirsi, portando il capitale investito in AUTO^{sost-L} a superare di gran lunga quello investito in L.

Da un lato, peraltro, sembra essere in atto una tendenza a dilatare il tempo d’impiego delle forza umana al lavoro, che ha ispirato a Jonathan Crary un saggio sull’abolizione del confine tra tempo di lavoro e tempo di riposo, tra sonno e veglia (dove il sonno diventa terreno di conquista per il capitalismo del XXI secolo)²³; dall’altro lato, ci sono i già citati presagi sulla possibile *fine* o sull’inesorabile declino degli spazi disponibili per il lavoro umano, in quella che Bernard Stiegler ha definito «società automatica»²⁴, in un saggio che inizia citando previsioni secondo le quali in Francia, Belgio, Regno Unito, Italia, Polonia e Stati Uniti nel giro di quindici anni – dal 2014 al 2030 – si potrebbero perdere fino al 50% dei posti di lavoro esistenti. Stiegler ritiene che la tendenza sia inarrestabile e che non ci siano soluzioni già pronte da indicare, ma invita a sperimentare e ad immaginare nuovi modelli macroeconomici, politici e culturali, nonché nuove vie per la redistribuzione del valore. Molto dipenderà, insomma, dalla capacità degli esseri umani di riorganizzarsi e di inventare metodi di lavoro e forme di condivisione e collaborazione che ancora non esistono²⁵.

Riprendendo la formula $D - M [(MP + \text{AUTO}^{\text{sost-L}}) + L] - D'$, ciò che cambia e va studiato, di volta è in volta, è il plusvalore ricavabile da un investimento a seconda del tipo di lavoro impiegato. Nel considerare il rapporto tra i sistemi automatici del tipo AUTO^{sost-L} e la forza-lavoro L, c’è però da tenere presente che i due termini non sono necessariamente *soltanto* esclusivi l’uno dell’altro e che, anzi, c’è un’infinita scala di combinazioni possibili; ogni combinazione emergente potrebbe generare anche nuovi accoppiamenti strutturali e nuove forme di lavoro umano²⁶.

4. Analisi delle discontinuità nei cronotopi del lavoro

Guardando al futuro del lavoro è utile ricordare un’osservazione dello storico Arnaldo Momigliano: «a causa del mutamento, la nostra conoscenza del mutamento non sarà mai definitiva: la misura dell’inatteso è infinita»²⁷. Non è una tesi consolante per chi teme scenari catastrofici, ma serve a ricordarci che probabilmente nel futuro – come sempre è accaduto – l’inatteso supererà in estensione ciò che saremo stati in grado di prevedere. Il futuro dipende peraltro, in parte, anche dalle alternative che sappiamo immagina-

re oggi e dalle scelte che riusciamo a fare di conseguenza. In tali condizioni, uno sguardo filosofico al problema del lavoro 4.0 può sperare di contribuire alla chiarificazione concettuale dei processi in corso, ampliando lo spazio delle alternative e degli aspetti rilevanti considerati.

Il cambiamento a cui assistiamo ha radici nel XX secolo e, in particolare, negli anni Cinquanta, quando viene concepita la possibilità di una scienza della cibernetica, con la progettazione di nuove macchine dotate di organi sensori:

Le vecchie macchine e in specie i primi tentativi di costruire degli automi – scriveva Norbert Wiener – erano basati praticamente sul principio puro e semplice del meccanismo di orologeria. Le macchine moderne, invece, sono provviste di organi sensori, cioè organi di ricezione dei messaggi che provengono dall'esterno. Esse possono essere semplici come una cellula fotoelettrica, che modifica il suo comportamento elettrico non appena la luce cade su di essa, e sa distinguere la luce dall'oscurità, oppure complesse come un ricevitore televisivo²⁸.

Le nuove macchine sono dotate di membri sensori che, messi in azione da membri motori, funzionano come rivelatori e segnalatori, capaci di orientare il comportamento da tenere in relazione al funzionamento effettivo del sistema. Nel giro di pochi decenni ci muoviamo in sistemi cyber-fisici con sensori, attuatori e sistemi *embedded* che richiedono sempre meno mediazioni umane per organizzare e mantenere il proprio comportamento; sistemi di dispositivi auto-eso-referenti capaci di connettersi e condividere dati (Internet of Things, *cloud computing*), integrando e automatizzando processi e servizi complessi, cosicché gli ambienti e l'organizzazione del lavoro risultano esposti a radicali mutamenti. L'Industria 4.0 è il luogo in cui si manifesta, in relazione al lavoro, la comparsa di quello che Luciano Floridi ha definito «ambiente iper-storico» (*hyperhistorical environment*), cioè l'ambiente sempre più sincronizzato, delocalizzato e correlato dell'infosfera. L'Industria 4.0 è quella in cui si diffondono e finiscono col prevalere le «tecnologie di terz'ordine» (*third-order technologies*), che non si limitano a mediare tra agenti umani e il mondo o altre tecnologie, ma sono capaci di connettersi tra loro, dando così forma e contenuti all'Internet delle cose e riducendo, o eliminando, il ruolo di controllore classicamente riservato tradizionalmente ad agenti e decisori umani.

Tabella 2 – Tre ordini di tecnologie secondo Floridi.

Tecnologie di primo ordine	Uomo-Tecnologie-Natura
Tecnologie di secondo ordine	Uomo-Tecnologia-Tecnologia
Tecnologie di terzo ordine	Tecnologia-Tecnologia-Tecnologia

Nell'Internet delle cose, gli oggetti sono capaci di emettere informazioni circa una serie di stati che li riguardano e, al tempo stesso, di ricevere

ed elaborare informazioni da altri oggetti connessi; questi oggetti, come si usa dire con un'espressione antropomorfa, 'si riconoscono' interagendo a prescindere dalla concomitante presenza di un'intenzione umana. La rivoluzione futura, secondo Floridi, «consisterà nel connettere qualsiasi cosa a qualsiasi cosa (*anything to anything, a2a*), non soltanto umani a umani»²⁹. Il mondo del lavoro costituisce uno degli ambiti principali in cui si possono già osservare le conseguenze di questi cambiamenti sull'organizzazione di attività umane complesse. Non è un caso che su di esso si stiano concentrando studi con i committenti più diversi, dibattiti e iniziative politiche desiderose di interpretare le potenzialità delle innovazioni, ma anche di anticipare per quanto possibile le criticità che potrebbero accompagnarle.

Allo sguardo sul futuro nel medio e lungo termine è però utile accompagnare uno sguardo costantemente aggiornato sul presente, sul modo in cui i *cronotopi* – le forme dell'organizzazione spatio-temporale – del lavoro stanno già cambiando³⁰. Le varianti emergenti potranno essere distribuite in una matrice che distingua la natura del cronotopo (spazio-tempo aperto o chiuso) e il tipo di integrazione tra forza-lavoro umana e sistemi tecnologici.

La fabbrica tradizionale fordista è esemplare di uno spazio-tempo chiuso in cui l'essere umano interagisce con macchinari e tecnologie che consentono *molto meno* di quanto promettono le innovazioni più recenti. Lo spazio-tempo del lavoro (*dentro* la fabbrica) è inoltre rigidamente separato e ben distinto dallo spazio-tempo del non-lavoro (*fuori*), cosicché – prescindendo dai flussi di merci in entrata e in uscita – ciò che accade *dentro* la fabbrica resta ben distinto da ciò che accade *fuori* e il tempo del lavoro è definito da orari di entrata e di uscita ben delimitati. Ciò non accade più, ad esempio, quando un'informazione legata al lavoro può raggiungere il lavoratore anche al di fuori di un orario ben definito, in modo tale che il lavoratore possa immediatamente interagire con quell'informazione (*lavorando*), ad esempio tramite una mail o con un altro intervento 'a distanza' reso possibile dalle tecnologie della connessione. Spazio-tempo aperto, peraltro, è anche quello in cui si muovono gli insegnanti, che oltre all'orario definito per alcune prestazioni (insegnamento in aula) impiegano con autonomia parte del loro tempo non situato in un contesto preciso per fare ricerche, aggiornarsi, preparare contenuti e attività legati al loro lavoro.

Dove collocare il lavoro nell'Industria 4.0? Non è possibile rispondere in modo univoco, dato che non esiste una tipologia o un modello di riferimento, ma un insieme vastissimo di combinazioni possibili, più o meno probabili, soltanto in parte tentate e intraviste, tra lavoro umano e azioni compiute/ rese possibili da nuovi dispositivi tecnologici e macchinari. Le conseguenze delle nuove combinazioni e dei cronotopi emergenti andranno studiate a fondo, concentrandosi anzitutto sul *senso* del cambiamento per gli esseri umani e sulla spinta a *superare il modo di concepire e retribuire astrattamente il lavoro, come «lavoro astratto»* nel senso indicato da Trentin³¹. Per interpretare il cambiamento, sarà allora importante dotarsi – prima ancora

che di risposte – di domande ben formulate. In particolare, nella prospettiva elaborata in queste pagine, diventa urgente chiedersi, nel considerare ogni singola sperimentazione di Industria 4.0: quali nuovi accoppiamenti strutturali sono stati tentati e quali resistono? Come si trasformano di conseguenza i cronotopi del lavoro (l'organizzazione effettiva dello spazio e del tempo lavorativo: turni, orari, processi, interazioni uomo-macchina, e così via)? Come si potrebbero trasformare meglio? Quali soluzioni sono all'altezza delle promesse sul risparmio di risorse ambientali ed energetiche garantito dall'Industria 4.0? Quali soluzioni minimizzano sprechi e altre esternalità negative (comprese quelle 'sociali')?

5. Filosofia della formazione organizzativa futura

Che ci si interroghi sul lavoro che non ci sarà più o su quello che non c'è ancora, ci si imbatte nell'esigenza di *pensare l'assenza*. Quello di 'assenza' non è peraltro un concetto univoco: assente è ciò che non è più ma è stato, ciò che ancora non è e potrebbe essere, ciò che non è stato né potrà mai essere (o perché inesistente, o perché combinazione impossibile di entità e qualità).

La filosofia può aiutare nella cura del 'fattore umano' nei cronotopi emergenti del lavoro 4.0, in un'epoca di sfide che esigono il ripensamento di schemi di mentali ovvi e l'allenamento a concepire insieme ad altri ciò che ancora non c'è, o ipotesi di soluzione condivise a problemi che non hanno una sola soluzione ottimale evidente³².

Nell'epoca dell'iperconnessione tra dispositivi tecnologici, gli individui, i gruppi e le organizzazioni dovranno elaborare la sfida di riconnettersi con le proprie potenzialità, allenandosi a riposizionarsi tra l'esistente altamente mutevole (senso di realtà) e l'assente auspicabile e consentito (senso di possibilità). Chi si impegna ad immaginare il futuro o, più in generale, un altrove possibile (auspicabile e utopico, distinguendo il consentito dal non consentito a partire dai vincoli esistenti) si trova contemporaneamente in due posizioni, impegnato nella duplice lettura della situazione presente e di quella futura ipotizzata. Da un lato, ci si trova nel gruppo in formazione prendendo parte alle sue dinamiche; dall'altro lato, ci si trova nell'altrove immaginato in gruppo, in cui possono valere ruoli e regole ben diversi da quelli attuali. L'esperimento mentale dell'utopia è un esercizio classico in questo senso: per affrontarlo, si tratta infatti di porsi nella tensione tra lo *status quo* e uno stato alternativo che può essere *anticipato*, *ipotizzato* e *desiderato* in modi molto differenti. Schematizzando, si ha quanto segue (Tabella 3).

L'esperimento mentale da cui siamo partiti, tratto dal saggio di Brynjolfsson e McAfee, propone una situazione limite che non aiuta a pensare le combinazioni possibili tra lavoro umano e robot androidi (macchine capaci di *sostituire in toto* il lavoro umano), in quanto esclude in anticipo che possano essercene, delineando uno scenario del tipo 'tutto/niente'. Non è cosa priva d'interesse rilevare *quali idee di lavoro* potrebbero – nonostante ciò –

venire in mente ad un gruppo nell'affrontare in modo adeguato questo esperimento mentale, ma altrettanto utile potrebbe risultare l'esplorazione delle utopie organizzative concepite da chi lavora sulla soglia o dentro i modelli emergenti dell'Industria 4.0.

Tabella 3 – Processi per la formazione al futuro e per il management dell'assenza.

Letture della situazione futura [interazioni possibili nell'organizzazione futura]				
Posizione 1 Organizzazione esistente interpretata	Anticipare e fare ipotesi	Formulare domande e tentare di risolvere problemi (ragionamento, <i>critical thinking</i>)	Conversare (ascoltare, interpretare, argomentare)	Posizione 2 Organizzazione futura immaginata
	Negoziare sulla probabilità di eventi incerti, anticipare e simulare alternative, distinguendo il meramente auspicabile dal consentito			
	Gestione dei conflitti	Leadership e strategie di management	Decision making	
Lettura della situazione presente [vincoli, criticità, opportunità]				

Se l'ipotesi sopra accennata tiene – se cioè la strada dell'Industria 4.0 porta verso un insieme vastissimo di combinazioni possibili, più o meno probabili, soltanto in parte tentate e intraviste, tra uomini e dispositivi tecnologici in cronotopi organizzativi aperti – l'elaborazione del cambiamento organizzativo può trarre beneficio da una formazione capace di allenare all'immaginazione del futuro e alla simulazione/anticipazione di scenari ipotetici alternativi. Esercitandosi a pensare utopie organizzative, parlando dei problemi al condizionale e al congiuntivo, i gruppi si auto-mappano: si scoprono aspetti della realtà e degli altri che non si notano affrontando i compiti abituali e si meta-comunica, cioè si arriva a comunicare e a riflettere insieme sul modo in cui normalmente si comunica, sul modo in cui si affrontano problemi, sulla 'struttura' non ovvia che sta sotto ai modi 'ovvi' e ormai scontati di affrontare le situazioni. Tenendo presente la letteratura sugli effetti della *simulazione mentale* nelle organizzazioni, si può aggiungere che essa migliora i processi comunicativi e l'elaborazione dei conflitti nella decisione di gruppo, nella condivisione di informazioni e nella ricerca di relazioni tra variabili in gioco in uno scenario dato (anche a partire da riflessioni e discussioni sui controfattuali)³³; accresce la disponibilità alla collaborazione e il sentimento di appartenenza³⁴; aiuta ad anticipare, analizzare e prevenire errori possibili³⁵; abilita a confrontarsi con differenti immagini del proprio sé e dei sé possibili³⁶; aumenta il livello di prontezza (*preparedness*) degli individui di fronte all'incertezza e alla contingenza (delle interazioni comunicative o degli ambienti in cui esse avvengono, endogene o esogene rispetto al sistema considerato; crea le condizioni per una migliore gestione dell'inatteso³⁷.

Attraverso la simulazione si esercita il pensiero ipotetico:

Se la simulazione ‘rappresenta’ un fenomeno – scrivono Anolli e Mantovani – occorre che essa sia in grado di rispondere alla seguente domanda: «che cosa succede se» si verificano certe condizioni. È strettamente connessa con ipotesi di situazioni nuove e impreviste. Essa è una delle massime espressioni del pensiero ipotetico e inferenziale che caratterizza l’*Homo sapiens*. Accanto al mondo del reale e al mondo del fantastico (immaginario) esiste il *mondo del possibile*. Ciò che non è in questo momento, ma che può accadere in futuro³⁸.

L’attività formativa che esercita ad immaginare scenari possibili costituisce inoltre un’introduzione al tema dell’*anticipazione* nel senso del *foresight* (*corporate foresight*), tema che sta diventando importante per gli approcci avanzati alla ‘gestione del futuro’, che intendono andare oltre i modelli tradizionali di previsione (nel senso del *forecast*)³⁹. Ciò su cui anche i metodi orientati all’anticipazione del futuro convergono è infatti la costruzione di scenari possibili, a partire dall’individuazione dei segnali deboli, dei *trend* emergenti, delle tendenze evolutive probabili e della ‘molteplicità’ dei presenti (in linea con l’assunto secondo cui il *presente* non è mai *uno* solo, potendo assumere tanti aspetti quante sono le interpretazioni che sappiamo darne).

Mappare e gestire l’assenza – ciò che ancora non c’è, o ciò che è sul punto di non esserci più – sarà probabilmente un compito costante, sempre sotteso a tutti i *lavori* futuri. La filosofia della formazione organizzativa futura dovrà tenerne conto.

Note

- 1 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, trad. it. di G. Carlotti, Feltrinelli, Milano 2015, p. 194. Il saggio è discusso sulla rivista «Iride», 2, 2016.
- 2 Si noti che i due autori, a differenza di altri, scrivono di una «seconda età delle macchine (*second machine age*)» e distinguono pertanto *due* rivoluzioni, incentrate sulla macchina a vapore e sul computer. Più precisamente, ecco il dato: dal 1973 al 2011 la produttività è cresciuta a una media dell'1,56% l'anno (accelerando all'1,88% dal 2000 al 2011), mentre nello stesso periodo la paga oraria mediana è cresciuta appena dello 0,1% l'anno. Poiché la crescita della produttività si è accompagnata ad una crescita paragonabile del reddito medio ma non del mediano, gli autori suggeriscono che ad essere aumentata sia la disuguaglianza.
- 3 Ho proposto un'analisi più approfondita del libro in L. Mori, *Le rivoluzioni delle macchine e un possibile compito della filosofia politica*, «Iride», 2, 2016, pp. 377-384; cfr. anche Id., *Rivoluzione informatica e lavoro tra XX e XXI secolo*, in A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali. La città del lavoro di Bruno Trentin per un'altra sinistra*, Firenze University Press, Firenze 2016, pp. 131-142.
- 4 Tra le dichiarazioni sull'accaduto, spiccano quelle di chi sottolinea che i robot sono più veloci degli umani e che possono lavorare senza soste, ventiquattr'ore su ventiquattro, senza lamentarsi né scioperare, né suicidarsi, si potrebbe aggiungere considerando gli episodi registrati in passato negli stabilimenti cinesi. È tuttavia singolare il clamore suscitato, nel mese di luglio 2017, dall'utilizzo nei quotidiani del verbo riflessivo 'suicidarsi' (per la noia) per un robot finito in un laghetto di un centro commerciale a Washington. Il robot era impiegato come addetto alla sicurezza per una società di consulenza e comunicazioni.
- 5 Beatriz Martín Jiménez (Chief Operating Officer presso UBS) ha dichiarato al «Financial Times» che UBS si è posta il problema di impiegare robot nelle aree del *front-office*, trovando diverse aree di impiego possibili. Tra le funzioni attivate, c'è un robot che si occupa della verifica della correttezza delle transazioni fatte (*post trade allocation*): questo robot può leggere le mail inviate da un cliente in due minuti, dove un umano ne impiegherebbe quarantacinque. Cfr. M. Arnold, L. Noonan, *Robots enter investment banks' trading floors. UBS among the banks looking to AI to boost traders' performance*, «Financial Times», 7 July 2017 (online).
- 6 Cfr. K. Grace, J. Salvatier, A. Dafoe, B. Zhang, O. Evans, *When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts*, arXiv:1705.08807v2, 2017 (30 maggio).
- 7 Cfr. Y.N. Harari, *The Meaning of Life in a World without Work*, «The Guardian», 8 May 2017 (online). Cfr. Id., *Homo deus. Breve storia del futuro*, trad. it. di M. Piani, Bompiani, Milano 2017.
- 8 M. Ford, *Il futuro senza lavoro*, trad. it. di M. Vegetti, il Saggiatore, Milano 2017, p. 17. Lo scenario peggiore descritto da Ford è quello di «una "tempesta perfetta" in cui l'impatto di una disuguaglianza sempre più marcata, della disoccupazione tecnologica e del cambiamento climatico prenderanno forma più o meno in parallelo, e sotto certi aspetti si amplificheranno e si rinforzeranno a vicenda» (*ibidem*; cfr. p. 294).
- 9 Questo confermerebbe l'ipotesi secondo cui la diffusione dell'automazione inciderà inizialmente, soprattutto, sulla manodopera *low cost*, come indicato dal documento UNCTAD (*United Nation Conference on Trade and Development*) intitolato *Robot and Industrialization in Developing Countries* (Policy Brief n. 50, October 2016).
- 10 Cfr. <<http://www.plattform-i40.de>> («In view of demographic change in particular, intelligent assistance systems, such as freight and service robots, will enable older people to work for longer»).
- 11 Su punti analoghi insiste il *Cluster Fabbrica Intelligente*, associazione che raggruppa 450 soggetti (2017) tra Università, enti di ricerca, aziende ed enti regionali, e che

- promuove la costruzione di impianti faro (*Lighthouse Plant*), che possano diventare modelli di riferimento per il settore manifatturiero italiano nel mondo.
- 12 Cfr. A. Magone, T. Mazali (a cura di), *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, Milano 2016.
 - 13 Qui dobbiamo limitarci a richiamare la distinzione con una breve nota e con un esempio. Considerando un corpo umano vivente come sistema complesso, l'*organizzazione* è ciò che esso condivide con ogni altro corpo simile: si tratta, per così dire, del 'piano' delle parti costituenti e delle loro correlazioni, quale potrebbe essere rappresentato (riduzionisticamente) in un disegno anatomico; la *struttura* indica invece il modo in cui ogni volta l'*organizzazione* è incarnata e definita a partire dalla storia delle interazioni e degli accoppiamenti strutturali dei singoli sistemi: in tal senso, i corpi di un appassionato ciclista e di un professore sedentario condividono l'*organizzazione*, ma non le *strutture*. Nell'uno e nell'altro caso, ad esempio, il *bicipite* sarà nella stessa posizione *organizzativa*, ma differente dal punto di vista della *struttura effettiva*.
 - 14 Cfr. H. von Foerster, *Cibernetica ed epistemologia: storia e prospettive*, in G. Bocchi, M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità*, Feltrinelli, Milano 1985, pp. 112-141. Dopo avere ricordato la distinzione tra *macchine banali* (indipendenti dalla storia, determinabili analiticamente, prevedibili) e *non banali* (dipendenti dalla storia, indeterminabili analiticamente, imprevedibili), von Foerster scrive: «Quando due individui interagiscono fra di loro, essi formano due sistemi non banali. E dopo un certo numero di interazioni l'interazione che lega il primo individuo al secondo converge con l'interazione che lega il secondo individuo al primo, in maniera tale che un individuo tende a diventare una sorta di autocomportamento del secondo individuo. È proprio questo il modo in cui ci comprendiamo, e il modo in cui le nostre interazioni producono uno strumento interattivo che è appunto il linguaggio» (p. 139).
 - 15 H.R. Maturana, F.J. Varela, *The Tree of Knowledge. The Biological Roots of Human Understanding*, New Science Library Shambhala, Boston & London 1988, p. 246.
 - 16 Cfr. H.R. Maturana, *L'illusione della percezione: ovvero la chiusura operativa del sistema nervoso*, «La Nuova Critica», XVI (4), 1982, pp. 21-29, cit. da p. 27.
 - 17 A. Berque, *Écoumène: introduction à l'étude des milieux humains*, Belin, Paris 2000.
 - 18 L. Floridi, *L'intelligenza artificiale aiuta il pianeta*, «Il Sole 24 Ore», 4 luglio 2017, p. 18.
 - 19 K. Marx, *Il capitale*, a cura di E. Sbardella, Newton Compton, Roma 1970, pp. 357-358 (Libro I, sez. IV, cap. XIII).
 - 20 Cfr. G. Simmel, *Filosofia del denaro*, Utet, Torino 1984, pp. 654-655; Id., *Cultura femminile*, in *La moda e altri saggi di cultura filosofica*, Longanesi, Milano 1985; Id., *La differenziazione sociale*, Laterza, Roma-Bari 1982 (pp. 119 sgg.).
 - 21 R. Bodei, *La filosofia nel Novecento*, Donzelli, Roma 2006, p. 15.
 - 22 Ricordiamo qui per comodità che Marx parla di un *saggio del plusvalore* definito come il rapporto tra il *plusvalore* generato (Pv) e il capitale variabile (v): $s(Pv) = Pv/v$. Il saggio di profitto è invece definito così: $s(P) = Pv/c+v$, dove *c* indica il capitale costante.
 - 23 Cfr. J. Crary, *24/7. Late Capitalism and the End of Sleep*, Verso, New York 2013 (trad. it. di M. Vigiak, *24/7. Il capitalismo all'assalto del sonno*, Einaudi, Torino 2015).
 - 24 B. Stiegler, *La société automatique 1. L'Avenir du travail*, Fayard, Paris 2015. Sul tema P. Vignola, *L'animale proletariato. Stiegler e l'invenzione della società automatica*, «aut aut», 371, 2016, pp. 16-30.
 - 25 Riguardo al futuro del lavoro a medio e lungo termine occorre prestare attenzione all'esistenza di previsioni molto discordanti. Due studiosi dell'Università di Oxford, ad esempio, si sono concentrati sulla «probabilità di computerizzazione» di 702 tipologie di occupazione, raccogliendole poi in gruppi di alto, medio e basso rischio. In base alle loro stime, il 47% delle occupazioni attuali negli Stati Uniti rientra nella categoria ad alto rischio (19% con probabilità media, 33% con probabilità bassa). Tra gli ambiti a più bassa probabilità di computerizzazione, *recreational therapists; first-line supervisors of mechanics, installers and repairers; emergency management di-*

- rectors; mental health and substance abuse social workers; audiologists; occupational therapists; orthotists and prosthetists; healthcare social workers; oral and maxillofacial surgeons; first-line supervisors of fire fighting and prevention workers; dietitians and nutritionists; lodging managers; choreographers; sales engineers; physicians and surgeons; instructional coordinators; psychologists; first-line supervisors of police and detectives; dentists, general; elementary school teachers (except special education) e così via. Cfr. C.B. Frey, M. A. Osborne, *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, «Technological Forecasting and Social Change», January 2017, pp. 254-280. Utilizzando un approccio diverso all'analisi dei lavori umani (considerando non singole occupazioni, ma singoli *job-tasks* automatizzabili e non), un report OECD del 2016 suggerisce che siano automatizzabili soltanto il 9% (mediamente) dei lavori nei 21 paesi più industrializzati. Cfr. M. Arntz, T. Gregory, U. Zierahn, *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis*, 14 May 2016. Molto interessante in questo campo un *Rapporto* elaborato per il Ministero del Lavoro francese (*Travail Emploi Numérique. Les Nouvelles Trajectoires*, Janvier 2016, Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation Professionnelle et du Dialogue Social). Qui, anziché aggiungere previsioni a quelle già esistenti, gli autori articolano il rapporto in due sezioni principali: *cartografia delle controversie e lista di raccomandazioni*. Il documento, disponibile online in PDF, merita un approfondimento a sé, per il modo in cui è costruito e per i contenuti.*
- 26 Sorvolo qui su un'altra dimensione emersa con la rivoluzione contemporanea nel campo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione: ci sono capitali che si valorizzano grazie alle *informazioni* e, più precisamente, grazie ai dati prodotti (e alle informazioni da essi desumibili) da milioni di persone connesse, in particolare ai social network, senza ricevere compenso in denaro. La formula in questo caso potrebbe essere D-Inf-D': in questo settore avvengono transazioni clamorose, come l'acquisto per diciannove miliardi di dollari (2014), da parte di Facebook, di un'applicazione gratuita per smartphone (WhatsApp). Su questo tema cfr. L. Mori, *Il monstrem democratico e la terza formula del capitalismo*, «Jura Gentium», XI (2), 2014, pp. 45-74.
- 27 A. Momigliano, *Storicismo rivisitato*, in *Sui fondamenti della storia antica*, Einaudi, Torino 1974, p. 459.
- 28 N. Wiener, *Introduzione alla cibernetica*, Boringhieri, Torino 1953, p. 25.
- 29 L. Floridi, *The fourth revolution. How Infosphere is reshaping human reality*, Oxford University Press, Oxford 2014, p. 30.
- 30 Per descrivere tali 'luoghi' risulta utile il concetto di 'cronotopo', come ripreso dalla fisica («tempospazio») e adattato alla teoria del romanzo da Michail Bachtin: qui sta a indicare il 'nodo' o il motivo attorno a cui si strutturano intrecci spaziotemporali dell'azione. M. Bachtin, *Le forme del tempo e del cronotopo nel romanzo*, in Id., *Estetica e romanzo*, trad. it. di C. Strada Janovic, Einaudi, Torino 1984, pp. 231-405.
- 31 Cfr. B. Trentin, *La libertà viene prima*, Editori Riuniti, Roma 2004, pp. 61 e 64.
- 32 Mi riferisco di seguito a un'esperienza da me condotta presso un'azienda del settore metalmeccanico (Record SpA) con 120 dipendenti, situata a Bonate Sotto (Bergamo). Cfr. S. Casiraghi, *L'impresa condivide utopie*, «L'Eco di Bergamo», 19 giugno 2017, pp. 10-11.
- 33 L. Kray, A.D. Galinsky, *The debiasing effect of counterfactual mind-sets: Increasing the search for disconfirmatory information in group decisions*, «Organizational Behavior and Human Decision Processes», 91, 2003, pp. 69-81.
- 34 K.A. Liljenquist, A.D. Galinsky, L.J. Kray, *Exploring the rabbit hole of possibilities by myself or with my group: the benefits and liabilities of activating counterfactual mind-sets for information sharing and group coordination*, «Journal of Behavioral Decision Making», 17, 2004, pp. 263-279.
- 35 P. Legrenzi, *The goals of counterfactual possibilities*, «Behavioral and Brain Sciences», 30, 2007, pp. 459-460; Id., *Sei esercizi facili per allenare la mente*, Raffaello Cortina, Milano 2015.

- 36 D. Oyserman, L. James, *Possible selves: from content to process*, in K.D. Markman, W.M.P. Klein, J.A. Suhr (eds.), *Handbook of imagination and mental simulation*, Psychology Press, New York 2009.
- 37 K.E. Weick, K.M. Sutcliffe, *Governare l'inatteso*, trad. it. di F. Dovigo, Raffaello Cortina, Milano 2010, pp. 160-161.
- 38 L. Anolli, F. Mantovani, *Come funziona la nostra mente. Apprendimento, simulazione e Serious Games*, il Mulino, Bologna 2011, p. 30. A ciò si aggiunge la potenzialità creativa della simulazione: «La simulazione è altresì un motore potente (probabilmente il più potente) della creatività umana. Prendendo avvio da alcuni indizi (reali o teorici) la mente umana è in grado di creare attraverso la simulazione nuove combinazioni mai considerate prima grazie ad accostamenti insoliti e ad associazioni impreviste (e forse imprevedibili e impensabili fino ad allora). Siffatta condizione vale per le diverse forme della creatività umana: musica, pittura, danza, romanzi ecc.» (ivi, pp. 68-69).
- 39 C. Battistella, A. De Toni, R. Siagri, *Anticipare il futuro. Corporate foresight*, Egea, Milano 2016.

Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali

Stefano Musso

I. Una questione di cronologia

Il *Green Paper Work 4.0*, prodotto dal Ministero Federale del Lavoro e degli Affari Sociali tedesco nel novembre 2015, finalizzato a ‘re-immaginare il lavoro’ e a lanciare il dialogo sociale sui problemi del lavoro nell’Industria 4.0, propone la schematizzazione dei cambiamenti del lavoro in rapporto alla scansione cronologica di quattro Rivoluzioni industriali¹.

- Lavoro 1.0 – da fine Settecento a fine Ottocento: nascita della società industriale e prime organizzazioni del lavoro.
- Lavoro 2.0 – da fine Ottocento agli anni Sessanta del Novecento: avvento della produzione di massa e dello stato sociale.
- Lavoro 3.0 – dagli anni Settanta del Novecento a ieri: globalizzazione, ulteriore sviluppo prima e poi relativo ridimensionamento della economia sociale di mercato.
- Lavoro 4.0 – oggi e in futuro: lavoro integrato, cambiamento dei valori, nuovo compromesso sociale.

Lo schema proposto include gli anni Settanta nella Terza Rivoluzione industriale, accorpendo in tal modo, tra l’altro, un periodo in cui si è assistito a un ulteriore sviluppo dell’economia sociale di mercato (gli anni Settanta, per l’appunto), con il periodo successivo nel quale sono iniziati il progressivo indebolimento dello Stato sociale e la de-regolazione del mercato del lavoro. Riguardo al lavoro 4.0, il nuovo compromesso sociale, inteso a preservare la competitività della manifattura tedesca, e a fronteggiare le problematiche sociali connesse al cambiamento (con particolare attenzione alla conciliazione delle esigenze di flessibilità di imprese e lavoratori), è di là da venire: un obiettivo tutto da costruire, ma per il quale si muove l’iniziativa delle parti sociali e delle istituzioni tedesche.

Quanto alla scansione temporale delle Rivoluzioni industriali, propendo per ritardare l'inizio della terza agli anni Ottanta. A mio parere, gli anni Settanta vanno considerati lo scorcio finale della Seconda Rivoluzione industriale, mentre l'avvio della terza va posticipato al decennio successivo. Gli anni Settanta, in effetti, furono un decennio di passaggio nel quale entrò in crisi la produzione di massa, senza che le primissime innovazioni tecnologiche in direzione dell'automazione flessibile fossero accompagnate da mutamenti del modello organizzativo di stampo fordista. Guardando più ampiamente all'economia e alla società, gli anni Settanta sono stati una fase di transizione tra due periodi ormai definibili come storici. Il primo va dalla fine della seconda guerra mondiale alla fine degli anni Sessanta – pur affondando le sue radici negli anni Trenta, con le politiche messe in atto nel mondo occidentale nel tentativo di porre rimedio ai danni occupazionali della grande crisi del 1929-1934; sono gli anni della *Golden Age* per gli anglosassoni, le *Trente Glorieuses* per i francofoni, il lungo miracolo economico per gli italiani, in cui il nostro paese, che nel 1951 contava ancora il 42,5 per cento degli attivi in agricoltura, vive un cambiamento di rapidità estrema, completando il suo processo di industrializzazione. Negli anni Settanta entra in crisi il modello di crescita economica che aveva sorretto il virtuoso percorso precedente. Nella seconda metà del decennio il settore secondario viene scavalcato dal terziario, nella quota sia della popolazione attiva sia del contributo al valore aggiunto, anche in Germania e Italia, che pur mantengono quote di attività manifatturiera più elevate in confronto agli altri paesi di antica industrializzazione. Si apre così la seconda fase, nella quale il mutamento delle condizioni strutturali è stato influenzato dal cambiamento degli indirizzi e degli obiettivi di fondo delle politiche economiche, con il passaggio dal compromesso keynesiano/fordista all'affermarsi del *mainstream* neoliberalista. Negli anni Cinquanta e Sessanta, all'epoca in cui predominavano i grandi impianti produttivi fordisti e le politiche di stampo keynesiano, l'obiettivo primo della politica economica era la lotta contro la disoccupazione, mentre il potenziamento dei sistemi di sicurezza sociale e di welfare ridistribuiva ricchezza attraverso la leva fiscale; l'occupazione era elevata, le organizzazioni sindacali estendevano la propria forza contrattuale e la sindacalizzazione cresceva; attraverso la scolarizzazione tendenzialmente di massa si innescavano processi di mobilità sociale ascendente intergenerazionale in famiglie operaie che godevano di occupazione stabile. Gli anni Settanta, con la fine della convertibilità del dollaro, i due shock petroliferi del 1974 e 1979, la crisi fiscale dello Stato², hanno rappresentato un decennio di crisi e passaggio che ha aperto, a partire dagli anni Ottanta, la nuova epoca di indirizzo neoliberalista, nella quale l'obiettivo principale delle politiche economiche si è spostato dalla lotta contro la disoccupazione alla lotta contro l'inflazione, e questo obiettivo è stato perseguito anche sacrificando i tassi di occupazione, riducendo le prestazioni del welfare e indebolendo le organizzazioni sindacali e le condizioni contrattuali e retributive.

Mentre nella prima fase i redditi da lavoro hanno avuto una dinamica superiore a quella dei redditi da capitale, nella seconda fase si è verificato l'inverso, con la conseguenza di una accresciuta diseguaglianza sociale³. I sindacati sono stati viepiù accusati di difendere posizioni corporative e di privilegio⁴: è stata messa in discussione la precedente convinzione che negli anni Sessanta aveva visto uno scarto tra quello che i lavoratori ottenevano e ciò a cui avrebbero avuto diritto in base al loro contributo al progresso economico⁵. Alle richieste dei lavoratori è stata anteposta la compatibilità rispetto al quadro economico complessivo, alla redditività delle imprese, all'andamento dei conti pubblici. Ne sono derivate riduzioni delle tutele giuridiche che hanno favorito l'aumento delle occupazioni irregolari e atipiche, mettendo a dura prova la capacità di tutela collettiva da parte del sindacato, con effetti di delusione per gli iscritti e disincentivazione alle nuove adesioni in quanto la contrattazione acquisitiva di migliori condizioni è stata spesso sostituita dalla contrattazione concessiva nelle imprese in difficoltà, allo scopo di evitare danni maggiori in termini occupazionali.

Negli anni Settanta in Germania – afferma il *Green Paper* – il *Welfare State* e i diritti dei lavoratori sono stati consolidati dalla negoziazione paritaria tra imprenditori e sindacati, sulla base della convinzione della necessità di rappresentare interessi comuni. Anche in Italia nello stesso decennio si sono avuti i nuovi diritti sanciti dallo Statuto dei lavoratori e notevoli miglioramenti delle prestazioni del welfare, spesso però strappati dalla mobilitazione conflittuale del mondo del lavoro. Del resto, come è noto, il sistema italiano di relazioni industriali viene considerato epónimo del modello della conflittualità latina, mentre quello tedesco della partnership sociale⁶.

Negli anni Ottanta in Italia il primo avvio della caduta occupazionale nella grande industria sembrava lasciare ancora spazio alla produzione di massa – basti pensare al successo di prodotti quali la Fiat Uno e il personal computer M24 della Olivetti. Ma si trattava di un canto del cigno. Sul finire degli anni Settanta si è passati, nei paesi avanzati, da mercati in espansione a mercati di sostituzione per i beni di consumo durevoli; contemporaneamente, l'accresciuta concorrenza internazionale, prodotta dall'emergere delle 'tigri asiatiche' prima e dalla globalizzazione accelerata dopo la caduta del muro di Berlino, ha spinto all'adozione delle soluzioni organizzative e tecnologiche della *lean production*, finalizzate alla produzione flessibile, accompagnate dai noti fenomeni di crisi delle grandi concentrazioni industriali, outsourcing, delocalizzazione, trasformazioni delle organizzazioni in direzione delle reti di impresa. Queste trasformazioni hanno prodotto una caduta della forza contrattuale dei lavoratori e delle tutele del lavoro.

Se su Prima e Seconda Rivoluzione industriale le definizioni sono tradizionalmente consolidate, sulla Terza sono ancora incerte, come mostra l'uso abituale di aggettivi quali post-industriale e post-fordista. Ancora maggiore è l'indeterminatezza della Quarta. Tuttavia, con buona approssimazione la

Terza Rivoluzione industriale potrebbe essere qualificata come rivoluzione informatica, per l'applicazione delle ICT alla produzione: al computer che flessibilizza la produzione da un lato e globalizza i mercati finanziari dall'altro, si affianca il container che globalizza il mercato delle merci, accelerando la velocità delle transazioni e l'abbattimento dei costi di trasporto. La Quarta potrebbe essere definita come rivoluzione digitale, caratterizzata dalla crescente integrazione tra tecnologie, tra uomo e macchina, tra macchina e macchina in ambienti cyber-fisici (fabbrica intelligente, big data, *Internet of Things*), e da una logistica sempre più sofisticata. La Quarta Rivoluzione industriale appare come un'accelerazione, una rapida evoluzione, dei caratteri della terza, in una tendenza delle tecnologie a progredire a passo sempre più veloce. Dirà il tempo se il salto qualitativo dell'Industria 4.0 sarà tale da giustificare effettivamente l'assegnazione dei tratti di una nuova rivoluzione o se in futuro ulteriori sviluppi indurranno a spostare più avanti la cronologia delle grandi cesure storiche.

2. Le trasformazioni del lavoro

Propongo sette punti di osservazione per cogliere le trasformazioni del lavoro nel succedersi storico delle rivoluzioni industriali:

1. divisione del lavoro/qualità del lavoro quanto a contenuti di professionalità;
2. natura giuridica del rapporto di lavoro (contratto individuale/collettivo);
3. stabilità del rapporto di lavoro;
4. rapporto tra tempo di lavoro e tempo libero (o tempo di vita);
5. rappresentanza e dialettica degli interessi;
6. welfare/legislazione sociale;
7. distribuzione del reddito.

1. Tratterò il primo punto in forma più estesa, per le sue implicazioni riguardo allo sviluppo attuale dell'economia e dei lavoratori della conoscenza. Enzo Rullani ha recentemente proposto di leggere le trasformazioni storiche del lavoro dal punto di vista dei modelli cognitivi e della dialettica/divisione tra conoscenza generativa (creativa) e conoscenza applicativa (esecutiva)⁷. Qualche anno addietro Aris Accornero ha suggerito un duplice passaggio, dagli assetti produttivi incentrati sull'operaio di mestiere (ancora diffuso in molti settori produttivi della Prima Rivoluzione industriale), al prevalere dell'operaio scarsamente qualificato nei sistemi di produzione di massa della Seconda Rivoluzione industriale, mentre la Terza Rivoluzione industriale avrebbe segnato un ritorno della professionalità, sia in alcune figure operarie addette alla conduzione di sistemi integrati di automazione flessibile nei modelli di produzione *lean* finalizzati alla qualità totale⁸, sia nelle figure dei lavoratori della conoscenza⁹ che popolano in particolare le nuove interconnessioni tra manifattura e servizi del terziario avanzato e tra produttori e consumatori (*prosumerism*).

Queste grandi schematizzazioni mostrano linee prevalenti che non devono oscurare l'estrema disomogeneità dei cambiamenti, che in un primo tempo dipingono piccole macchie di leopardo per poi diffondersi lentamente fino a essere considerati emblema dell'epoca. I cambiamenti non arrivano mai a coprire di un colore uniforme l'intero scenario produttivo, perché le persistenze di caratteri precedenti continuano a interessare ampie realtà del mondo del lavoro. L'affermazione della manifattura accentrata nella Prima Rivoluzione industriale non ha soppiantato l'artigianato, rilanciato nella Seconda Rivoluzione industriale dalla manutenzione dei beni di consumo durevoli e poi nella terza dal proliferare delle piccole imprese, molte delle quali impegnate in produzioni di qualità per mercati di nicchia. Inoltre, in generale, va sottolineato che i cambiamenti organizzativi si ispirano a modelli teorici ed esempi pratici proposti e propagandati da tecnici e consulenti; ma spesso lo scarto tra i modelli e le applicazioni pratiche è molto ampio, con adattamenti alle concrete realtà che introducono varianti assai diversificate e distanti dalla teoria. La storia dei taylorismi e dei fordismi, al plurale, lo dimostra ampiamente¹⁰, al pari dei toyotismi. Tuttavia le costruzioni simboliche di ciò che viene considerato moderno influiscono sulle scelte, in qualche caso forsanche al di là delle necessità di efficienza: negli anni del miracolo economico italiano, ad esempio, le linee di montaggio si estesero a tutte le produzioni, dalle carrozzine per bambini alle stufe, anche in impianti produttivi di modeste dimensioni. La parzialità e gradualità dei cambiamenti, beninteso, non deve indurre a sottovalutare il peso che le novità che si affacciano sono destinate ad assumere in tempi più o meno brevi, pena il ritrovarsi impreparati ad affrontarle. Con tutte le cautele, dunque, e in modalità del tutto schematiche provo a descrivere alcune tendenze evolutive del lavoro relative alle prime tre rivoluzioni industriali (la quarta è oggetto in questo volume di altri interventi ben più qualificati di quanto potrebbe essere il mio).

Dal punto di vista dei contenuti professionali del lavoro si assiste, nella Terza Rivoluzione industriale, a un certo ritorno di importanza della professionalità operaia in confronto ai sistemi taylor-fordisti. Si tratta di una professionalità diversa da quella dell'operaio di mestiere della prima industrializzazione. L'acuita concorrenza internazionale per una domanda instabile e poco prevedibile ha indotto esigenze di flessibilità produttiva, resa possibile dall'avvento delle tecnologie informatiche; ma all'aumento dei mix di prodotti diversificati, fino alla personalizzazione, aumentano i rischi di intoppi ed errori¹¹. Ai lavoratori sono chieste nuove capacità di interazione con gli impianti produttivi integrati, quali il riconoscimento dei 'segnali deboli', emessi dalle macchine nell'imminenza di malfunzionamenti, che se percepiti per tempo possono contribuire a evitare danni e bassa qualità dei prodotti. Lo sviluppo della capacità di intervenire direttamente, quantomeno sugli inceppi minori, richiede alcune competenze tecniche, che si aggiungono alla attenzione e responsabilità che lavoratore è tenuto a prestare.

L'accorciamento della catena decisionale e l'appiattimento della gerarchia porta a risparmi di tempo e di costi. Nella maggioranza dei casi, anche al lavoro esecutivo sono richieste doti di attenzione a salvaguardia della qualità del prodotto, materiale o immateriale che sia. Inoltre, in molte mansioni, anche di basso livello, il lavoratore esercita competenze relazionali, nell'interazione ora con team di lavoro, ora con la clientela nel caso dei servizi. Mentre il rendimento nei sistemi taylor-fordisti è facilmente quantificabile e/o imposto dai macchinari, l'esercizio dell'attenzione e della responsabilità è molto meno controllabile. Da qui la ricerca toyotista del coinvolgimento. Il contributo chiesto ai lavoratori per perseguire il miglioramento continuo e la qualità totale può ingenerare forme di stress da prestazione, ma in generale le ricerche (poche) sulle nuove modalità organizzative mostrano che tra i lavoratori gli elementi di soddisfazione superano quelli di frustrazione. Si aprono dunque opportunità di miglioramento della qualità del lavoro, ottenibili con il potenziamento della conoscenza, con la conquista per i lavoratori di margini di autonomia e creatività utili al contempo a soddisfare le esigenze di qualità dei prodotti e di produttività del lavoro. Beninteso, si tratta di una potenzialità non generalizzata e probabilmente non generalizzabile: in molte postazioni di lavoro si riscontra un aumento della responsabilità richiesta ai lavoratori senza che questa sia accompagnata da maggiore autonomia, e anche nelle fabbriche intelligenti, come negli uffici, parecchie mansioni restano ancorate a tempi e modalità di stampo tayloristico, persino più controllabili via computer, benché presentino spesso il duplice vantaggio di richiedere meno fatica fisica e di essere svolte in ambienti meno sporchi, meno rumorosi e nocivi delle fabbriche di un tempo. Il coinvolgimento dei lavoratori nel miglioramento continuo, laddove si introducono le innovazioni, viene stimolato e organizzato dal management assai più, e con sistemi ben più raffinati di un tempo, ma la raccolta delle *suggestions* era pratica già proposta e diffusa nel secondo decennio del Novecento, seppur con modalità primitive. Tema connesso, di assoluto rilievo, è quello del temperamento delle esigenze di flessibilità – di orario in primo luogo – delle imprese e dei lavoratori: laddove si è riusciti a realizzarlo ingenera soddisfazione delle maestranze e aumento della produttività¹². Il coinvolgimento dei lavoratori richiama l'annoso problema della partecipazione, sulle cui vicende storiche varrebbe la pena soffermarsi, ma che esula dai limiti di questo contributo¹³.

La prospettiva che sembra aprirsi nella Quarta Rivoluzione industriale è quella della polarizzazione del mercato del lavoro, tra mansioni alte e basse, con diminuzione delle posizioni intermedie. Se le macchine saranno in grado di autodiagnosticare i propri malfunzionamenti, e magari correggerli, o se diventano controllabili da remoto, una delle competenze più scandagliate dalla recente sociologia del lavoro, vale a dire la capacità di cogliere i segnali deboli, è destinata all'obsolescenza. In somma, gli effetti dell'innovazione tecnologica e organizzativa sulla qualità del lavoro sono ancora nebulosi e presumibilmente differenti secondo le svariate configurazioni delle attività,

come già era emerso nei dibattiti dei primi anni Ottanta tra chi vedeva affermarsi un *computer-aided neo-taylorism* e chi individuava un'estensione delle mansioni qualificate, ricche di autonomia neo-artigianale¹⁴; tuttavia, i cambiamenti tecnologici e organizzativi più recenti sembrano, nella media o generalità dei casi, far pendere la bilancia dalla parte della maggior qualificazione delle mansioni¹⁵.

In generale, va notato che l'importanza del lavoro qualificato è una caratteristica costante della storia del lavoro, che attraversa tutte le epoche. Anche in riferimento agli assetti taylor-fordisti, occorre precisare che non va confusa la dequalificazione del lavoro con la dequalificazione dei lavoratori qualificati. Salvo casi eccezionali, in seguito alle razionalizzazioni i vecchi operai di mestiere non venivano certo addetti alle macchine speciali o al montaggio in linea: erano impiegati nella preparazione, attrezzaggio e manutenzione degli impianti, nelle mansioni rubricate come produzione indiretta. Dato il grande incremento occupazionale nelle imprese della produzione di massa, diminuiva la quota di lavoratori qualificati e aumentava quella della manodopera generica sul totale degli addetti, ma i lavoratori qualificati aumentavano in numero assoluto. La carenza di lavoratori operai qualificati è stata costantemente, in tutte le epoche, oggetto delle lamentele degli imprenditori, anche nel pieno del fordismo.

Emerge dunque con evidenza la centralità del problema della formazione, che oggi significa formazione continua. I bisogni formativi possono essere soddisfatti solo in parte da tipi di offerta standard, poiché si tratta di bisogni fortemente individualizzati. I costi della formazione, ove non coperti dall'offerta pubblica, sono difficilmente sostenibili dal lavoratore, mentre l'impresa è disincentivata ad accollarseli qualora sussista la possibilità che il dipendente la lasci per altre opportunità: occorre dunque studiare sistemi di garanzia reciproca.

In tema di divisione del lavoro, questa può essere riferita anche ai generi e ai paesi. Il tasso di partecipazione al mercato del lavoro delle donne di estrazione popolare è stato elevato nella prima industrializzazione, con lo sviluppo del tessile, specie in età giovanile; negli anni del miracolo economico occidentale in alcune famiglie di operai stabilmente occupati ha fatto capolino la figura della casalinga, anche se spesso i censimenti non registravano svariate forme di attività femminile svolte a domicilio e a tempo parziale nell'economia grigia¹⁶. Nel quadro di una tendenza secolare alla riduzione del tasso di attività generale, si è verificata a partire dagli anni Settanta una inversione di tendenza verso l'aumento del tasso, per intero dovuto alla maggior partecipazione femminile. Il fatto che nell'istruzione scolastica le donne ottengano oggi risultati superiori agli uomini lascia presagire un ruolo accresciuto delle lavoratrici in un'economia sempre più basata sulla conoscenza, purché misure efficaci di conciliazione tra esigenze di lavoro e vita favoriscano la crescita dalla partecipazione femminile al mercato del lavoro, come è noto ancora deficitaria in Italia.

La divisione del lavoro tra paesi su scala planetaria fa sì che nei territori emergenti si svolgano lavorazioni ad alto tasso di esecutività. Qui le figure operaie assimilabili all'operaio dei sistemi taylor-fordisti sono in crescita, così che a livello globale le schiere di lavoratori *blue collar* non sono diminuite. Nei paesi di antica industrializzazione, al contrario, anche nelle imprese medio grandi, la quota di lavoratori manuali è scesa e scende notevolmente in confronto ai lavoratori tecnico-impiegatizi, come mostrano anche i dati della recente *survey* di Mediobanca e Unioncamere sulle medie imprese¹⁷. Qui infatti si concentrano, o dovrebbero concentrarsi, le attività di conoscenza alta, mentre quelle a conoscenza bassa diventano appannaggio dei paesi a basso costo del lavoro.

2. Guardando alla natura giuridica del rapporto di lavoro, si riscontra oggi una tendenza al ritorno a forme di contratto individuale quali erano prassi comune agli albori dell'industrializzazione, quando il rapporto di lavoro dipendente era equiparato alla *locatio operarum*, secondo una tradizione risalente al diritto romano¹⁸. La storia delle relazioni industriali nei due secoli della società industriale è stata caratterizzata dalla progressiva affermazione della contrattazione collettiva sotto la spinta delle organizzazioni dei lavoratori. Nell'economia della conoscenza si delinea un ritorno all'individualizzazione, che comporta, nella generalità dei casi, uno scarso potere contrattuale, come sostengono coloro che individuano l'esistenza di un cyber-proletariato internazionale¹⁹. Nel caso dei lavoratori coordinati, figure terze tra lavoratori autonomi e lavoratori subordinati, l'individualizzazione del contratto di lavoro è intrinseca alla natura del rapporto; lo stesso vale per i rapporti gestiti attraverso partite Iva con mono o oligo-committenza, che mascherano rapporti subordinati sottraendoli alla contrattazione collettiva. Senza contare il fenomeno della diffusione abnorme dei voucher, fino alla loro abolizione a inizio 2017, indotta dalla proposta referendaria della Cgil, e alla loro reintroduzione riformata.

3. Anche riguardo alla stabilità del rapporto di lavoro si può riscontrare una sorta di ritorno a condizioni simili a quelle della prima industrializzazione, nelle quali l'instabilità occupazionale era condizione diffusissima, sia per la forte stagionalità di molte produzioni, sia per il susseguirsi irregolare delle commesse, tanto che solo pochissime delle prime società operaie di mutuo soccorso includevano tra i propri sussidi quello di disoccupazione: gli oneri sarebbero stati insopportabili, dato l'alternarsi, anche per gli operai di mestiere, di periodi di occupazione e disoccupazione. Le condizioni del mercato del lavoro erano tali da rendere difficile, per osservatori e riformatori sociali dell'epoca, la stessa definizione di disoccupazione, poiché la realtà più diffusa era piuttosto descrivibile come generalizzata sottoccupazione²⁰. A questa situazione i lavoratori facevano fronte con il ricorso generalizzato alla pluriattività, che costituiva la miglior forma di assicurazione contro la disoccu-

pazione, in assenza di qualsivoglia sistema di sicurezza sociale. Alla relativa stabilità del posto di lavoro, realizzata con gli assetti della Seconda Rivoluzione industriale, è subentrato l'attuale passaggio 'dal lavoro ai lavori', che non significa solo il susseguirsi di nuove attività lavorative nell'arco della vita attiva ma anche la compresenza, per molti giovani precari, di attività diverse che, combinate, possono concorrere a realizzare un reddito di importo minimamente accettabile, in una versione della pluriattività, si potrebbe dire, 3.0.

4. Sul rapporto tra tempo di lavoro e tempo di vita si può osservare che nel periodo preindustriale e nella prima industrializzazione, nel lavoro contadino e artigiano, non si configurava una netta separazione tra orario di lavoro e tempo libero. Sia nei campi e nelle cascine, sia nelle botteghe artigiane, il lavoro durava tutto il giorno, ma era inframmezzato da momenti di pausa, interruzione, chiacchiere con i compaesani dei terreni vicini o con i clienti delle botteghe. Oltre al lavoro condotto con i familiari, che consentiva socialità interna al gruppo, momenti di lavoro collettivo/comunitario erano basati sullo scambio di reciprocità a turno tra gruppi familiari ogniquale volta il lavoro fosse ottimizzabile dall'impiego simultaneo di manodopera più numerosa (tipicamente, la trebbiatura). Alcune attività, nelle cascine, erano organizzate mescolando lavoro e festa (come nella spannocchiatura del granoturco). Nelle prime fasi dell'accentramento in fabbrica si lavorava con orari lunghissimi che occupavano tutto il tempo sottraibile al sonno. Nella società industriale matura la riduzione dell'orario di lavoro, ormai separato dal tempo di vita, è stata una delle ricorrenti rivendicazioni operaie e fonte di conflitto. Le ICT, massimamente attraverso il web, consentono di lavorare lontani dal posto di lavoro aprendo opportunità di flessibilità di orari e conciliazione tra lavoro e impegni familiari; al contempo rischiano di comportare l'invasione del lavoro nel tempo libero, in una sorta di reperibilità ininterrotta determinata dalla continuità della connessione. I lavoratori autonomi di seconda generazione, non protetti da albi professionali, rappresentano forme di lavoro poco o per nulla garantito nei quali le attività producono redditi limitati che richiedono lunghi impegni di tempo, per non dire delle più recenti forme di *crowdworking*. Del resto anche le modalità di consumo del tempo libero si intrecciano con momenti produttivi nella dimensione prosumeristica.

5. Le organizzazioni degli interessi, ancorate alla rappresentanza collettiva, sono cresciute in parallelo allo sviluppo delle grandi imprese nella Seconda Rivoluzione industriale, fino all'affermarsi della triade *Big Labour, Big Business, Big Government* con le trasformazioni istituzionali connesse alla prima guerra mondiale e alla crisi dello Stato liberale ottocentesco. Dall'ultimo scorcio del Novecento le politiche neoliberiste hanno praticato l'obiettivo della disintermediazione, tentando di ridurre il ruolo delle rappresentanze degli interessi. Disintermediazione e globalizzazione hanno indebolito an-

che le organizzazioni dei datori di lavoro, che scontano una crisi di rappresentatività; tuttavia, gli imprenditori nella maggior parte dei casi possono giovare della nuova auge dei contratti aziendali o della ricerca di relazioni dirette con i dipendenti, saltando la mediazione sindacale. Ben maggiore, e dagli esiti negativi per i rappresentati, è l'indebolimento delle organizzazioni dei lavoratori, legato ai fenomeni di individualizzazione e alla fine delle grandi concentrazioni operaie che esprimevano bisogni comuni ai quali era possibile cercare risposta attraverso mobilitazioni su grandi obiettivi condivisi. Anche sotto questo profilo le lancette della storia, almeno in parte, si muovono all'indietro, verso la Prima Rivoluzione industriale, quando le prime deboli leghe di resistenza erano costrette a mobilitazioni eroiche, non di rado destinate all'insuccesso. Le prime organizzazioni del movimento sindacale, le Camere del Lavoro, in quanto organizzazioni territoriali erano particolarmente adatte a intercettare i bisogni di un mondo del lavoro in cui instabilità occupazionale e pluriattività intersettoriale non delineavano il consolidarsi di categorie industriali per settore merceologico. Di nuovo, oggi, le istanze orizzontali delle organizzazioni sindacali appaiono le più adatte a rapportarsi con il lavoro instabile e disperso che allora, come oggi, caratterizza ampie componenti sociali.

6. Le politiche neoliberiste hanno ridotto la spesa sociale nel tentativo di contenere il debito dello Stato. Non che l'attacco al welfare stia configurando una situazione paragonabile alla totale assenza di sistemi di sicurezza sociale che caratterizzava il lavoro 1.0. Tuttavia, la riduzione odierna delle prestazioni rappresenta un problema; in particolare il sistema pensionistico, modellato sulla realtà del lavoro 2.0, se non riprogettato sarà del tutto inadeguato a tutelare i giovani di oggi nella loro futura vecchiaia. L'assenza di sicurezza sociale era problema talmente sentito nella società ottocentesca che le prime organizzazioni operaie furono società di mutuo soccorso e non leghe di resistenza. Notevole importanza ebbero i servizi offerti ai dipendenti dal paternalismo imprenditoriale, in un primo tempo totalmente sostitutivi dell'assenza di legislazione sociale; nella Seconda Rivoluzione industriale, man mano che si delineavano sistemi di sicurezza sociale, il welfare aziendale offriva servizi integrativi di un welfare pubblico ancora embrionale, tracciando spesso la via alle prestazioni pubbliche man mano che queste ultime venivano incrementate. Raggiunta la maturità del *Welfare State*, i servizi aziendali hanno visto una notevole contrazione. Oggi, con la riduzione delle prestazioni pubbliche, non poche forze puntano a tornare al welfare aziendale, o fornito attraverso gli enti bilaterali, in una dimensione che può essere non più di benevola elargizione paternalistica ma di tereno contrattuale. Da un lato il carattere non universalistico costituisce un pesante limite del welfare aziendale; dall'altro lato può offrire prestazioni più efficaci in quanto ricalcate su esigenze particolari, e sperimentare buone soluzioni suscettibili di progressive generalizzazioni, qualora si riprenda

anche in questo campo l'antica, storica pratica del movimento sindacale, di conseguire un obiettivo in una o poche aziende per farne la base di rivendicazioni imitative.

Infine, non pochi tratti dell'antico mutualismo e cooperativismo vengono ripresi dalle organizzazioni che iniziano a delinearci tra i lavoratori autonomi di seconda generazione (in Italia, ACTA – Associazione consulenti terziario avanzato), le quali facilitano le collaborazioni in rete e contrattano collettivamente l'acquisto di servizi sul mercato per strappare condizioni più favorevoli per gli associati.

7. Negli ultimi trent'anni è cresciuta la disegualianza sociale, in conseguenza di fenomeni complessi ma collegati alla deregolazione e alla finanziarizzazione. Anche se nella Terza Rivoluzione industriale i differenziali di reddito non sono certo stati riportati ai livelli ottocenteschi, si è interrotta una tendenza, tipica delle fasi di forte mobilitazione del movimento operaio nella società industriale, alla restrizione dei ventagli retributivi e reddituali. Al di là della dinamica di salari, stipendi, retribuzioni delle prestazioni professionali, profitti e rendite, l'economia della conoscenza e l'atteso ulteriore incremento della digitalizzazione rischiano di provocare una divaricazione tra chi acquisisce competenze che consentono di entrare nel circuito del lavoro cognitivo e chi resta invischiato in mansioni tradizionali a basso contenuto professionale, rischiando la marginalizzazione e l'espulsione dal mercato del lavoro.

3. Un'annotazione conclusiva

Le tendenze sopra richiamate, che sembrano muovere all'indietro gli assetti socioeconomici in direzione del mondo del lavoro ottocentesco, potrebbero indurre l'osservazione retorica secondo la quale il *mainstream* neoliberale sta provocando effetti qualitativamente non dissimili, ancorché quantitativamente lontani, da quelli del mondo liberale della prima industrializzazione. Ovviamente i contesti sono totalmente diversi. E tuttavia, la considerazione delle tendenze secolari porta a considerare l'età dell'oro del capitalismo occidentale come una fase eccezionale e di non lunga durata, per forza delle organizzazioni sindacali, ampiezza del welfare, contenimento delle disegualianze sociali, stabilità dell'occupazione, dimensione collettiva del rapporto di lavoro. Per chi ritiene che la democrazia economica sia fondamentale componente della democrazia *tout court*, potrebbe valere l'osservazione che assai breve è stata nella storia la fase di affermazione di una democrazia sostanziale. L'età dell'oro è stata però pagata con il lavoro monotono, ripetitivo e rigidamente disciplinato di buona parte della manodopera, nel quadro di una divisione internazionale del lavoro oggi non più riproponibile. L'Industria 4.0 sembra aprire opportunità di miglioramento della qualità del lavoro, di flessibilità capace di compenetrare le esigenze delle imprese e dei lavorato-

ri. Si tratta però di un esito per nulla garantito, che sarà forse ottenibile con una mobilitazione che inneschi, attraverso un fattivo confronto sociale (da intendersi come impasto dialettico di dialogo e conflitto), un processo capace di ridefinire le regole del rapporto di lavoro (in termini che si potrebbero definire di 'partecipazione non subordinata'), e di mettere a disposizione nuovi strumenti di interazione e rigenerazione dei legami sociali, a partire dalla lotta alla disuguaglianza²¹. Formazione continua, welfare, innovazione e partecipazione sono i terreni sui quali occorre incentrare l'impegno nell'allestimento di cantieri progettuali che indirizzino i cambiamenti in direzione delle opportunità positive dell'Industria 4.0 e ne smussino i contraccolpi negativi in termini di rischi di esclusione²².

Note

- 1 La formula 'industrie 4.0' è stata coniata da politici tedeschi in riferimento alla necessità di promuovere con il dialogo tra forze sociali e istituzioni i processi di digitalizzazione della produzione a salvaguardia della competitività della manifattura tedesca. Il *Green Paper Work 4.0* è visibile sul sito del Ministero Federale del Lavoro e degli affari sociali tedesco (BMAS), <<http://www.bmas.de>>. Sulle scansioni interne alle Rivoluzioni industriali individuabili in base al regime tecnologico si veda il saggio di R. Giannetti in questo volume. Una recente sintesi sulla Terza Rivoluzione industriale in G. Dosi, L. Galambos (eds.), *The Third Industrial Revolution in Global Business*, Cambridge University Press, Cambridge 2013.
- 2 J. O' Connor, *La crisi fiscale dello Stato*, Einaudi, Torino 1977 (ma si veda l'edizione del 1979 con presentazione di F. Caffè).
- 3 Queste tendenze sono state individuate per tempo da uno storico liberale, S. Pollard, *L'economia internazionale dal 1945 a oggi*, Laterza, Roma-Bari 1999 (prima edizione inglese 1997).
- 4 G. Baglioni, *L'accerchiamento. Perché si riduce la tutela sindacale tradizionale*, il Mulino, Bologna 2008.
- 5 Per il caso italiano, A. Sangiovanni, *Tute blu. La parabola operaia nell'Italia repubblicana*, Donzelli, Roma 2006.
- 6 J. Visser, *Industrial Relations and Social Dialogue*, in P. Auer (ed.), *Changing Labour Markets in Europe*, ILO, Geneve 2001.
- 7 E. Rullani, *Il lavoro della conoscenza e la conoscenza al lavoro*, in A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento: da produttori ad attori sociali. La città del lavoro di Bruno Trentin per un'«altra sinistra»*, Firenze University Press, Firenze 2016, pp. 163-192.
- 8 A. Accornero, *Era il secolo del lavoro*, il Mulino, Bologna 1997.
- 9 F. Bufera, E. Donati, R. Cesaria (a cura di), *I lavoratori della conoscenza*, Franco Angeli, Milano 1997; E. Rullani, *La fabbrica dell'immateriale. Produrre valore con la conoscenza*, Carocci, Roma 2004.
- 10 Per tutti, H. Shiomi, K. Wada (eds.), *Fordism Transformed. The Development of Production Methods in the Automobile Industry*, Oxford University Press, Oxford 1995; B. Settis, *Fordismi. Storia politica della produzione di massa*, il Mulino, Bologna 2016.
- 11 G. Bonazzi, *Il tubo di cristallo. Modello giapponese e fabbrica integrata alla Fiat auto*, il Mulino, Bologna 1993.
- 12 L. Pero, A.M. Ponzellini, *Innovazione organizzativa, produttività e partecipazione dei lavoratori*, Paper presentato al convegno AISRI-AIEL, *Relazioni industriali, produttività e crescita in Italia (Roma 18 ottobre 2013)*, in <<http://www.mondoperaio.net>> (10/2017).
- 13 Riferimenti storici in S. Musso, *La partecipazione nell'impresa responsabile. Storia del Consiglio di gestione Olivetti*, il Mulino, Bologna 2009; Id., *Esperienze storiche di partecipazione. I Consigli di Gestione del secondo dopoguerra*, in G. Amari (a cura di), *I Consigli di Gestione e la democrazia industriale e sociale in Italia. Storia e prospettive*, Ediesse, Roma 2014, pp. 23-51.
- 14 H. Kern, M. Schumann, *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion*, Beck, Monaco 1984.
- 15 Una ricerca condotta nel 2016 da Community Media Research sostiene che i lavoratori metalmeccanici in Italia, per metà abbondante, svolgono mansioni definibili come non strettamente esecutive, e tali da impegnare più mentalmente che fisicamente. Al contempo, negli orientamenti dei lavoratori *blue collar*, sempre meno distinguibili dai *white collar*, sembrano accentuarsi le propensioni partecipative. Si veda D. Marini, *Lavoratori imprenditivi 4.0. Il lavoro nell'epoca della quarta rivoluzione industriale*, MOL – Monitor sul lavoro, Collana Osservatori n. 7, novembre 2016, promosso da Federmeccanica, consultabile sul sito <<http://www.federmeccanica.it>>.

- 16 A. Badino, *Tutte a casa? Donne tra migrazione e lavoro nella Torino degli anni Sessanta*, Viella, Roma 2008.
- 17 Mediobanca-Unioncamere, *Le medie imprese industriali italiane (2004-2013)*, Grafiche Porpora, Segrate 2015.
- 18 Una recente sintesi sul tema in P. Passaniti, *Le origini del diritto del lavoro*, in S. Musso (a cura di), *Storia del lavoro in Italia. Il Novecento. 1896-1945. Il lavoro nell'età industriale*, Castelvecchi di Lit Edizioni, Roma 2015, pp. 393-444.
- 19 N. Dyer-Witheford, *Cyber-proletariat. Global Labour in the Digital Vortex*, Pluto Press, London 2010. Sui lavoratori autonomi non protetti da albi in Italia si veda S. Bologna, A. Fumagalli, *I lavoratori autonomi di seconda generazione. Scenari del postfordismo in Italia*, Feltrinelli, Milano 1997; S. Bologna, *Ceti medi senza futuro? Scritti, appunti sul lavoro e altro*, Derive Approdi, Roma 2007.
- 20 S. Musso, *Le regole e l'elusione. Il governo del mercato del lavoro nell'industrializzazione italiana (1888-2003)*, Rosenberg & Seller, Torino 2004.
- 21 La prospettiva è quella delineata da B. Trentin, *La città del lavoro. Sinistra e crisi dopo il fordismo*, seconda edizione rivista e ampliata, a cura di I. Ariemma, Firenze University Press, Firenze 2014.
- 22 F. Butera, *Italy by design. Progettare il futuro delle organizzazioni e del lavoro*, Fondazione IRSO, Working Papers, settembre 2016.

Tecnologie, lavoro, organizzazione nell'Industria 4.0

Serafino Negrelli, Valentina Pacetti

I. Industria 4.0: i rischi del determinismo tecnologico

In gran parte del dibattito sul tema dell'Industria 4.0 sembrano ricorrere se non addirittura prevalere orientamenti di tipo fortemente deterministico. La sociologia del lavoro e dell'organizzazione offre una prospettiva utile per leggere le trasformazioni in corso, anche grazie ad una storia e ad una esperienza che spesso si sono confrontate da vicino con varie forme di determinismo tecnologico, non del tutto prive, del resto, di potenzialità esplicative.

Un approccio deterministico suggerisce, però, nell'epoca attuale, una prospettiva che esclude dal campo visivo una serie di elementi che è pericoloso trascurare. Individuare nelle nuove tecnologie digitali il 'motore immobile' dello sviluppo lascia in ombra altri fattori, almeno altrettanto rilevanti, che contribuiscono a definire il nuovo (presunto) sistema: dalle competenze disponibili sul mercato del lavoro alle capacità organizzative delle imprese, dalle relazioni inter-organizzative all'azione collettiva e delle rappresentanze degli interessi. Nell'evoluzione dei modelli organizzativi, quelli che si sono affermati in modo forte non possono essere spiegati solo dall'efficacia delle scelte fatte in termini di innovazione tecnologica, ma dalla coerenza di altri elementi del sistema economico, e dalla possibilità di portare ad unità le strategie individuali degli attori coinvolti. Il successo del modello fordista non dipende solo dall'introduzione di macchine speciali e catene di montaggio, ma anche da un'organizzazione burocratica capace di coinvolgere la forza lavoro e le competenze effettivamente disponibili e poi da un sistema di welfare e persino da una struttura familiare coerenti con un certo tipo di occupazione, e così via. Allo stesso modo, il successo del modello giapponese non deriva solo dalla presenza di tecnologie flessibili, ma da un lavoro più complesso e più coinvolto, da un'organizzazione orizzontale dei flussi

di informazione, da rapporti stretti e continui con clienti e fornitori ecc. Le tecnologie servono a spiegare il modello, ma non lo esauriscono.

Il Piano Nazionale Industria 4.0 del Ministero dello Sviluppo Economico individua nell'introduzione delle nuove tecnologie lo strumento di innovazione necessario ad allineare il sistema industriale italiano agli standard di competitività internazionale. Per quanto le tecnologie in questione possano costituire uno dei fattori imprescindibili del nuovo modello, il percorso necessario per costruire e per alimentare il nuovo sistema promette di essere più complesso di quanto la comunicazione ministeriale sembri suggerire: da dove arrivano le competenze necessarie per progettare, introdurre e utilizzare le nuove tecnologie? Come saranno gestiti i cambiamenti nella forza lavoro? Le imprese di dimensioni minori sono in grado di collaborare per sostenere i costi, non solo economici, del cambiamento?

L'approccio che emerge dal piano ministeriale suggerisce una prospettiva che vede il ruolo dello stato limitato, nella migliore delle ipotesi, a supportare le imprese con qualche incentivo e sgravio fiscale focalizzato, lasciando ad esse la possibilità o meno di trasformare questo incentivo in un percorso di sviluppo efficace e coerente. Focalizzare l'intervento pubblico sulle tecnologie (su un certo tipo di tecnologia) è considerato efficace nella misura in cui il mercato viene interpretato come autoregolato e capace di sviluppare autonomamente i fattori necessari al buon funzionamento del modello individuato come obiettivo: se le imprese sono adeguatamente supportate nell'introduzione delle tecnologie digitali, le trasformazioni della forza lavoro, del sistema formativo e dei modelli organizzativi verranno 'da sé', o comunque di conseguenza.

La capacità di individuare un percorso è senza dubbio un passo importante per la produzione di qualche forma efficace di politica industriale, e le tecnologie digitali possono costituire un fattore trasversale rispetto a settori e modelli organizzativi, come vuole la 'neutralità tecnologica' dei documenti ministeriali: focalizzare interventi e incentivi su questo tipo di tecnologia non dovrebbe favorire un settore rispetto ad un altro, ma promuovere qualche tipo di ammodernamento del sistema industriale in quanto tale.

La trappola del determinismo tecnologico sta tuttavia nell'errore prospettico che impedisce di considerare le tecnologie come parte di un sistema nel quale giocano un ruolo altrettanto rilevante altri fattori istituzionali, come la formazione professionale, le relazioni industriali, i rapporti tra attori (reti di imprese, relazioni tra imprese e centri di ricerca, relazioni tra sistema formativo e mercato del lavoro ecc.). La sociologia ha tenuto conto di questa dimensione con un focus particolare sull'ambiente organizzativo, e con la progressiva ridefinizione dell'organizzazione come parte di un sistema che travalica i confini della singola impresa o della singola struttura organizzativa.

La strumentazione sociologica consente di allontanarsi dal determinismo tecnologico, assumendo la prospettiva degli attori coinvolti nei processi osservati. In tal modo, lo sguardo si sposta sulle persone, e in particolare

sui lavoratori, e diventa importante interrogarsi sul modo in cui il cambiamento in corso, previsto o auspicato, può modificare il loro campo di azione e il ventaglio delle strategie a loro disposizione. L'Industria 4.0 prevede trasformazioni del lavoro che in qualche modo segnano una cesura rispetto a quanto fino ad ora riconosciuto, non solo per la questione della temuta contrazione del numero dei posti di lavoro, ma anche perché il cambiamento sembra investire questa volta in primo luogo il lavoro più qualificato e le competenze relazionali delle persone.

Questo approccio porta in primo piano tematiche di grande interesse politico, sociale e scientifico: che impatto possono avere le nuove tecnologie digitali sul lavoro umano? Gli studi più recenti hanno rilevato una crescita del lavoro della conoscenza e delle occupazioni ad alto contenuto di competenze, una crescita delle richieste di capacità creative e relazionali, a scapito di ruoli e posizioni lavorative poco qualificate e con contenuti routinari. La letteratura sulla nuova sfida tecnologica suggerisce scenari ancora diversi, nei quali sarebbero anche i lavori con alte competenze e funzioni relazionali a lasciare il posto a macchine e computer. Come affrontano questa prospettiva dipendenti e datori di lavoro? che cosa comportano le nuove tecnologie per le persone in termini di contenuti e di qualità del lavoro? I robot rischiano oggi di sostituire anche tecnici e creativi?

Il contributo che proponiamo segue il percorso appena descritto: innanzitutto osserveremo il riemergere del determinismo tecnologico nel pensiero sociologico e organizzativo; successivamente individueremo le prospettive sistemiche e istituzionaliste, per poi introdurre il punto di vista degli attori coinvolti, portando in primo piano la percezione soggettiva delle trasformazioni del lavoro. Questa articolazione ci consentirà di concludere con alcune considerazioni utili sia per le politiche che per la ricerca empirica.

2. Le tecnologie come leva dello sviluppo: dal «grande automa» di Marx alla fabbrica intelligente

Come abbiamo detto, la relazione tra tecnologia e organizzazione è stata e continua ad essere spesso osservata secondo un approccio di tipo prevalentemente deterministico.

Questa visione discende da una lunga tradizione, che possiamo far risalire a Marx, a partire dalle importanti pagine de *Il capitale*, sulle macchine e la grande industria, che si conclude con il «grande automa», ovvero la forma più sviluppata della «produzione a macchina», caratterizzata da un sistema articolato di macchine operatrici che ricevono il movimento da un «meccanismo automatico centrale» soltanto mediante il macchinario di trasmissione¹.

Dopo la 'macchina a vapore' per la Prima Rivoluzione industriale, anche la Seconda Rivoluzione industriale, quella del taylor-fordismo, è stata spesso osservata attraverso le lenti della 'catena di montaggio', che ha determinato la produzione di massa, i grandi sindacati industriali di categoria, il modello

fordista come «convergenza senza precedenti fra nazioni e regioni all'interno di una stessa economia nazionale»².

Anche la rivoluzione attivata dal successo del modello giapponese, del *just in time* e della *lean production*, che possiamo interpretare come effetto di una trasformazione strategica e organizzativa prima che tecnologica, non sfugge alla tentazione del determinismo tecnologico. Non a caso il titolo della più importante e bella ricerca di Womack, Jones e Ross porta in primo piano *La macchina che ha cambiato il mondo*, e si conclude appunto prospettando la produzione snella come la nuova «one best way»³. Nonostante l'investimento in macchinari avanzati flessibili sia avvenuto solo in un secondo momento, e spesso come 'via occidentale' alla produzione snella⁴, anche il successo e la diffusione del modello Toyota vengono spesso letti in chiave di determinismo tecnologico.

Sebbene la letteratura e la ricerca empirica abbiano contribuito allo sviluppo di approcci e percorsi ben diversi e molto distanti da quelli di tipo deterministico, anche in tali campi di indagine si possono osservare derive iniziali di tipo deterministico-evolutivo. Si pensi, ad esempio, alle tre fasi illustrate da Alain Touraine nella ricerca alla Renault: dal lavoro qualificato sulla macchina utensile universale al lavoro non qualificato alla catena, o sulla macchina specializzata monouso, e quindi al *ystème technique de travail*, «corrispondente alla realtà dell'automazione e della eliminazione del lavoro direttamente produttivo, in cui i lavoratori non realizzano più una produzione materiale, ma svolgono attività di sorveglianza, controllo, relazioni»⁵.

Si pensi anche ai tipi di organizzazione individuati dall'altrettanto importante ricerca di Joan Woodward, dove livelli gerarchici, numero di addetti dipendenti da capisquadra, rapporto ottimale tra impiegati e operai, o tra lavoro diretto e indiretto ecc. sono così correlati a e definiti quasi meccanicamente dai sistemi di produzione⁶. Si pensi, ancora, alla comparazione effettuata da Blauner su tecnologia e diversità industriale⁷.

Anche le grandi ricerche sociologiche sulla fine della divisione tecnica del lavoro, sulla qualità del lavoro che cambia e che pone sfide alle imprese partono spesso da una concezione implicitamente deterministica, che spiega i cambiamenti del lavoro a partire dalle innovazioni tecnologiche⁸.

Per quella che i documenti ministeriali indicano come la Quarta Rivoluzione industriale, della cosiddetta *Industria 4.0*, sembra addirittura rafforzarsi l'idea che l'organizzazione (del lavoro, ma non solo) sia essenzialmente trasformata, guidata e quindi 'determinata' dall'innovazione tecnologica. Al di là della sua ancora incerta definizione, il dibattito sull'Industria 4.0 sembra infatti prevalentemente orientato ad osservare il ruolo centrale della digitalizzazione, che si suppone tecnologia 'pervasiva' nella nuova fase attuale di sviluppo economico e sociale.

Che cosa sia l'Industria 4.0 non è definito in modo univoco, ma sembra chiaro che si tratti prevalentemente di un insieme di tecnologie digitali. Alcuni documenti recenti aiutano a 'definire il perimetro' della trasformazione

tecnologica in esame: tra gli elementi 'di base' che ricoprono un ruolo importante per le trasformazioni dell'industria ricorrono Big Data (possibilità di immagazzinare, elaborare e trasmettere enormi masse di dati); Industrial Internet of Things, o web 4.0 (oggetti in grado di comunicare in tempo reale con altri oggetti attraverso network di sensori e trasmettitori di radiofrequenze); Cloud Manufacturing (trasformazione del processo produttivo manifatturiero); Advanced Automation (robot dotati di capacità ergonomiche, di apprendimento e problem solving); Additive Manufacturing (uso industriale della stampa in 3D); Wearables e Interfacce Vocali (vari dispositivi in grado di 'aumentare' le capacità umane, come il riconoscimento vocale o la realtà aumentata)⁹.

Si tratta in molti casi di tecnologie significativamente diverse da quelle sino ad ora a disposizione delle imprese, che potrebbero in effetti suggerire scenari quali quelli brevemente citati in introduzione. La nuova automazione non risponde solo all'esigenza di rendere il lavoro meno faticoso, ma introduce quantità di informazioni un tempo impensabili, e le mette in relazione le une con le altre. Il cambiamento non riguarda quindi solo l'automazione, ma l'apprendimento e l'interazione tra le macchine, e tra le macchine e le persone, che spesso interagiscono sullo stesso luogo di lavoro.

Non stupisce quindi che l'evoluzione tecnologica susciti riflessioni sul futuro delle fabbriche e sul futuro del lavoro. Si percepisce l'inizio di un cambiamento di grande portata, che promette di mettere in discussione molte delle cose che conosciamo. La tecnologia è interpretata, comunque, come motore del cambiamento, sia quando questo cambiamento è interpretato in chiave evolutiva come innesco dello sviluppo economico e della crescita del benessere sociale, sia quando gli scenari disegnati dagli osservatori rappresentano un mondo senza lavoro nel quale si accentuano le disuguaglianze e le macchine sostituiscono gli esseri umani non solo nei lavori faticosi ma anche in quelli 'intelligenti'.

Tra le letture ottimistiche si colloca senza dubbio quella offerta dai documenti (e dalle strategie) ministeriali, secondo i quali le iniziative messe in campo dagli attori pubblici devono in primo luogo mettere le imprese italiane in condizione di competere in Europa e nel mondo nel campo che si va aprendo. L'introduzione delle tecnologie digitali costituisce il veicolo per ottenere un generalizzato aumento di competitività delle imprese nei vari settori.

Le letture pessimistiche della nuova rivoluzione digitale si concentrano soprattutto sulle ripercussioni che le tecnologie 4.0 promettono di avere in termini di mercato del lavoro. Non si tratta di idee del tutto nuove¹⁰, ma per molti versi la perdita di posti di lavoro sembra assumere oggi l'aspetto di una emorragia inarrestabile, aggravata dal fatto che i posti di lavoro a rischio sono questa volta anche quelli più qualificati¹¹.

Le rilevazioni dell'ILO segnalavano, già nel 2015, che l'ammontare totale dei salari mondiali era diminuito, nel corso di sette anni, di 1218 miliardi di dollari, mentre erano stati persi oltre 60 milioni di posti di lavoro¹². Lo

stesso Istituto prevedeva anche che la disoccupazione mondiale sarebbe ulteriormente cresciuta nei successivi 5 anni. Ancora prima, nel 2013, Frey e Osborne stimavano che la diffusione delle tecnologie digitali avrebbe esposto circa il 47% dell'occupazione nordamericana al rischio di essere sostituite da macchine, computer e robot. Il dato è ancora più preoccupante se si tiene conto che derivava dall'analisi di dati relativi a 702 categorie professionali¹³.

Oltre alla riduzione quantitativa nel numero di posti di lavoro, gli effetti della digitalizzazione promettono di ripercuotersi sulle caratteristiche stesse del lavoro. Mentre siamo ormai abituati all'idea della progressiva demanzializzazione del lavoro, è più difficile fare i conti con la possibilità che le macchine siano in grado di sostituire il lavoro della conoscenza. Le nuove tecnologie vanno proprio in questa direzione: non si tratta più di eliminare mansioni faticose o ripetitive, ma di introdurre macchine in grado di comunicare tra loro, di personalizzare le lavorazioni, di rispondere ad input diversificati, persino di apprendere e a volte di 'inventare'¹⁴.

Tuttavia, quali che siano gli effetti attesi delle nuove tecnologie, e gli scenari proposti da ricercatori, osservatori e *policy makers*, una visione deterministica non basta per comprendere le reali potenzialità del cambiamento, e neppure per intervenire sugli effetti dell'introduzione delle nuove tecnologie. Del resto, anche ammesso che si tratti di un cambiamento epocale come segnalato da molti osservatori, è vero che «ogni "rivoluzione" ha avuto una tecnologia iconica (il telaio meccanico e la macchina a vapore, l'elettricità e la linea di montaggio, l'elettronica e l'automazione), ma non si è mai esaurita in essa»¹⁵. Per comprendere le potenzialità e i rischi delle trasformazioni in corso, è quindi utile collocarsi in una prospettiva più complessa, che consenta di leggere le tecnologie come parte di un sistema del quale fanno parte anche la dimensione del lavoro e quella della regolazione, la formazione e la diffusione di nuovi modelli organizzativi, la riconfigurazione dei mercati, il confronto tra gli interessi, la capacità associativa degli attori collettivi ecc.

3. Modelli organizzativi come sistemi economici: il ruolo delle istituzioni

Nonostante le derive deterministiche, già in molte ricerche degli anni cinquanta, soprattutto della sociologia del lavoro francese, si sottolineava il ruolo del doppio sistema di relazioni sociali, formale e informale, accanto alla organizzazione tecnica. Si introducevano così forme di 'determinazione sociale', accanto ai determinismi tecnici, e si andava affermando l'idea che non ci sia una sola forma di razionalizzazione, ma più di una a seconda del tipo di organizzazione, delle condizioni concrete e del contesto. L'evidenza empirica mostrava infatti, secondo le conclusioni del più importante trattato di sociologia del lavoro, che «l'évolution technique est insérée dans une structure sociale»¹⁶.

Ancor più in generale, nella grande ricerca di Kerr, Dunlop, Harbison e Myers su *L'industrialismo e l'uomo dell'industria*, gli autori tendono ad

evidenziare che l'industrializzazione non si esaurisce in un processo di produzione o tecnologico, ma riguarda anche molteplici aspetti sia di tipo strutturale (forza lavoro, urbanizzazione, politiche pubbliche) che culturale (istruzione, etica del lavoro) come pure il ruolo delle élites¹⁷.

In questo modo, viene di fatto preparato il campo per la fase successiva di studi e ricerche sociologiche che pongono al centro l'*approccio socio-tecnico*, il rapporto uomo-sistema e non più solo il rapporto uomo-macchina. In Italia la prospettiva è sviluppata soprattutto da Luciano Gallino, che in una delle sue più innovative ricerche, i cui risultati sono presentati nel libro *Personalità e industrializzazione*, rappresenta l'azienda come un sistema, con la sua variabile più importante costituita dagli uomini, secondo un impianto rigorosamente struttural-funzionalista¹⁸.

Anche quando l'approccio sociotecnico e l'immagine struttural-funzionalista dell'impresa tendono a perdere smalto, emergono altre prospettive che negano il determinismo tecnologico. Ad arricchire e ad allargare la visione delle relazioni tra tecnologia, lavoro e organizzazione è infatti la scoperta di sistemi organizzativi nei quali la tecnologia, che pure ha un ruolo importante, non è sufficiente a spiegarne il successo: come mostrano i casi della «produzione diversificata di qualità»¹⁹, della «specializzazione flessibile» dei distretti industriali²⁰, dei «mondi di produzione»²¹.

Particolarmente ricco e importante diventa anche nel nostro paese il filone della ricerca che, a partire dagli anni ottanta, ha per oggetto *la natura dell'impresa che cambia*: le strategie di 'riaggiustamento industriale'; i processi di disintegrazione verticale delle organizzazioni aziendali, le 'collaborazioni pragmatiche' e le alleanze strategiche tra le imprese; la nuova impresa-rete, quella non standard o senza confini e le nuove catene di fornitura; le diverse forme di aggregazione tra le imprese, delle reti, dei cluster ecc., che hanno consentito di osservare una certa evoluzione, da quelle più snelle e informali a quelle più istituzionalizzate e identificate, dai tradizionali distretti, consorzi, gruppi alle forme più recenti quali, ad esempio, i «contratti di rete», ultimo fenomeno di tale grande famiglia organizzativa italiana²².

In generale, queste prospettive hanno il merito di collocare la tecnologia accanto ad altre dimensioni, altrettanto importanti per osservare, per comprendere, e spesso per progettare sistemi organizzativi e sistemi economici. La lunga crisi del fordismo ha aperto il campo ad una pluralità di modelli organizzativi, che spesso si scoprono geograficamente concentrati, a dimostrazione del fatto che il successo delle imprese è dovuto anche a fattori socialmente e spazialmente radicati²³. La sociologia ha non a caso trovato terreno fertile nell'analisi dei sistemi economici post-fordisti, siano essi sistemi produttivi locali, modelli di capitalismo, contesti urbani ecc.

Tornando alle imprese e alla tecnologia, la prospettiva che abbiamo richiamato offre un punto di osservazione efficace anche a proposito di innovazioni. L'innovazione economica è infatti interpretata come «un processo istituzionalizzato di cambiamento che introduce elementi di novità econo-

mica: nei bisogni che vengono soddisfatti, nei beni e servizi che vengono prodotti e nei modi di produzione, distribuzione e uso di essi»²⁴. La tecnologia non esaurisce quindi il tema dell'innovazione, ma contribuisce a spiegare un sistema decisamente più complesso. Perché il mutamento abbia luogo, è necessario che le innovazioni non investano solo l'ambito tecnologico. Il sistema economico è costituito anche da mercato del lavoro e istituzioni formative, da meccanismi di rappresentanza e contrattazione, da sistemi di ricerca e trasferimento tecnologico, da nuovi modelli di consumo ecc.

Non si tratta di un punto di vista isolato. Persino una società di consulenza come McKinsey, in un documento sull'Industria 4.0²⁵, sottolinea la necessità di una prospettiva sistemica. Dopo aver passato in rassegna gli indubbi vantaggi che le tecnologie digitali comportano dal punto di vista della produttività, si sottolinea infatti che, se per le imprese i benefici dell'automazione sono relativamente chiari in termini di *performance*, la questione è più complessa per chi ha la responsabilità di formulare politiche. Da un lato, infatti, sembra importante cogliere le opportunità offerte dalle nuove tecnologie, e mettere quindi in campo incentivi e sostegno perché le economie nazionali siano messe nelle condizioni necessarie per poterne beneficiare. Allo stesso tempo, è necessario progettare nuove politiche che aiutino a gestire l'impatto delle nuove tecnologie sull'occupazione: occorre accompagnare l'introduzione delle nuove tecnologie con il ripensamento di istruzione e formazione professionale, di strumenti di supporto al reddito e reti di sicurezza sociale.

Il Piano Nazionale Industria 4.0 esprime l'indubbia volontà di supportare l'economia italiana nella corsa all'introduzione delle nuove tecnologie, prevedendo varie forme di sostegno e incentivazione. Molto più debole appare la presa in carico, da parte della politica, degli altri elementi del sistema che si vuole modificare. Certo, possiamo ipotizzare che il problema occupazione si presenterà solo quando le tecnologie digitali avranno raggiunto una significativa diffusione. L'evoluzione organizzativa, però, dovrebbe accompagnare il progresso tecnologico molto da vicino, per rendere efficace il cambiamento. Su questo punto, ci sembra che i documenti ministeriali mostrino qualche debolezza. Come sostengono alcuni osservatori, per costruire una visione più completa delle trasformazioni alle porte, è importante prendere in considerazione altri elementi del sistema, a partire dalla dimensione organizzativa, e «la natura dei cambiamenti in corso e di quelli attesi sembra assai meno rivoluzionaria quando dal dominio tecnico si transiti nel campo dell'organizzazione della produzione»²⁶. Se prendiamo sul serio la narrazione del ministero, la declinazione organizzativa della Quarta Rivoluzione industriale rischia di ridursi all'ennesima riscoperta del modello giapponese, un modello i cui imperativi di qualità, flessibilità e personalizzazione del prodotto sono evidentemente ancora un miraggio per molte imprese non solo italiane.

La prospettiva sistemica suggerisce di portare in primo piano problemi come questi, che restano troppo spesso in ombra in molte delle analisi ri-

chiamate. È utile ricordare che «la transizione verso l'Industria 4.0 si caratterizza per una duplice natura. Da un lato, grandi opportunità associate alla creazione di nuova ricchezza e maggior benessere, attraverso i guadagni di produttività; al soddisfacimento di nuovi bisogni, mediante l'introduzione di nuovi prodotti; ed alla maggiore efficienza dei processi produttivi, grazie all'implementazione delle innovazioni di processo. Dall'altro lato, come già Joseph Schumpeter (1942) paventava, ogni "salto tecnologico" costituisce una sfida alla sostenibilità sociale del sistema economico»²⁷, ed è sul sistema economico nel suo complesso che è necessario concentrare l'attenzione, soprattutto per riportare al centro del dibattito il tema del lavoro, o della sua eventuale scomparsa, non solo come 'esternalità negativa' di un processo inevitabile. Nella prospettiva sociologica, è indispensabile partire dai soggetti, dalle loro percezioni e dalle loro strategie, anche per prendere seriamente in considerazione le prospettive di sviluppo di un sistema locale, nazionale o anche transnazionale. Come vivono le persone il cambiamento in corso? I rischi e le opportunità che vengono rilevati come elementi di un sistema a livello 'macro' si possono (e forse si devono) declinare a livello 'micro' come aumento, diminuzione, trasformazione delle possibilità a disposizione di soggetti che agiscono in quei contesti. Solo a partire da questa terza prospettiva è possibile ricostruire un quadro efficace per l'analisi delle trasformazioni in corso e soprattutto per la progettazione di politiche efficaci.

4. Gli individui dentro il sistema: percezioni e strategie dei soggetti nelle trasformazioni del lavoro

In gran parte delle ricerche citate nei due paragrafi precedenti i soggetti, ovvero i lavoratori, sono rimasti in ombra. Il ricorso alla prospettiva degli attori diventa tuttavia, nel corso della trattazione, sempre più rilevante per comprendere le trasformazioni del lavoro e delle organizzazioni.

L'attenzione ai soggetti dentro le organizzazioni, e la messa a fuoco del loro punto di vista come chiave per la lettura e la riprogettazione delle strutture organizzative percorre la storia della sociologia del lavoro e delle organizzazioni dai suoi albori, e ne costituisce la peculiarità e per molti versi il punto di forza. In molti autori classici del pensiero sociologico, sono le percezioni e le strategie dei soggetti ad offrire la chiave di lettura più interessante sulle organizzazioni, sul loro funzionamento, sulla potenziale divaricazione tra la progettazione di un'impresa o di una burocrazia statale e il suo reale funzionamento. I risultati di ogni organizzazione dipendono certo dalla tecnologia e dalla struttura che le viene data, ma ancor più dal modo in cui le persone che la costituiscono interpretano e vivono le norme, scritte e non scritte, gli obiettivi, il potere, gli strumenti a loro disposizione.

Le importanti ricerche di Goldthorpe e Crozier, ad esempio, hanno avuto il merito di mettere in evidenza i limiti di un'osservazione ristretta al rapporto uomo-sistema, non estesa cioè al rapporto uomo-società, con l'invi-

to esplicito a studiare le organizzazioni *a parte subjecti*, ovvero secondo le percezioni degli operai e degli impiegati²⁸. Goldthorpe e colleghi, ad esempio, nella loro importante ricerca empirica sugli *affluent workers* adottano «un quadro di riferimento all'interno del quale siano proprio le definizioni che gli "attori" danno delle situazioni in cui sono inseriti ad essere assunte come punto di partenza in vista della spiegazione del loro comportamento e dei loro rapporti sociali»²⁹. Un approccio analogo a quello adottato dalla sociologia del lavoro francese, e ben rappresentato dal lavoro di Crozier sul il mondo degli impiegati.

Le ricerche di Goldthorpe e Crozier presentano un approccio alternativo all'analisi struttural-funzionale dell'azienda e in particolare alla visione del tipo di quella proposta da Joan Woodward, secondo la quale il comportamento industriale a tutti i livelli è una funzione della situazione stessa di lavoro³⁰. Le ricerche cui abbiamo fatto riferimento smentiscono l'esistenza di una relazione deterministica tra tecnologia e strategie dei lavoratori. Più nello specifico, gli studi di caso offrono poco sostegno all'idea che la tecnologia della produzione di serie tenda a generare atteggiamenti più antagonisti da parte dei lavoratori e rapporti di lavoro più conflittuali di quanto non faccia la tecnologia di piccola serie o a ciclo continuo. La critica dell'approccio 'socio-tecnico' viene così sostenuta dalla rilevanza esplicativa dei bisogni e delle aspettative che gli individui trasferiscono nel lavoro.

I risultati di tali ricerche consentono di far notare che l'impresa (la tecnologia?) nella società moderna non è in grado di esercitare in quanto organizzazione una grande influenza 'normativa' sulla vita dei lavoratori. Come sostiene Etzioni, in termini normativi l'impresa resta un'organizzazione più «pervasiva» che «pervasiva», un'affermazione che sancisce il rifiuto di qualsiasi approccio deterministico³¹.

Si tratta di un insegnamento che viene ereditato nella fase di studi e ricerche su tecnologia, lavoro e organizzazione nel capitalismo post-fordista, dagli anni ottanta ad oggi, con i grandi cambiamenti economici e sociali relativi alla globalizzazione dei mercati, all'innovazione (non solo tecnologica, ma anche di prodotto, di processo, di nuove idee e materiali) e alla crescita sempre più rapida dei livelli di istruzione del capitale umano.

Si tende così ad osservare le trasformazioni del lavoro considerandole non solo come conseguenza dell'impresa che cambia e che impone una ricombinazione/sostituzione (essenzialmente di natura quantitativa) dei lavori e delle professioni, ma anche e soprattutto considerando la metamorfosi della qualità del lavoro che cambia nel senso della relazionalità, delle maggiori dotazioni cognitive e di creatività, dell'intraprendenza, autonomia e responsabilità, di quelle competenze trasversali, soft o di social skills, che riducono sempre più le barriere tra lavoro manuale e intellettuale o meglio le attraversano, a tutti i livelli, da quelli degli operai e degli impiegati a quelli dei tecnici, dei quadri e dei manager³².

Questa nuova dimensione del lavoro non tende a crescere nella stessa misura in tutti i paesi, ma si diffonde secondo percorsi molto discontinui e a volte divergenti, non solo tra le nazioni più povere e quelle più ricche, ma anche tra i paesi più sviluppati o tra le diverse realtà territoriali all'interno di uno stesso paese. La polarizzazione dei mercati del lavoro, per diversità di status, ovvero per la presenza maggiore di lavoro non manuale altamente qualificato (i primi tre livelli della classificazione Eurostat) o di lavoro manuale meno qualificato, resta ancora in buona parte spiegata dai modelli socio-economici. Come dire che, pur essendo importante il ruolo dell'innovazione tecnologica, ovvero 'come' si lavora, resta ancora molto importante 'dove' si lavora, ovvero il ruolo delle identità e della/e rappresentanza/e del lavoro. La ricerca empirica, anche sull'evoluzione più recente delle trasformazioni della qualità del lavoro, in base alle sempre più diffuse indagini relative alle percezioni soggettive dei lavoratori, continua quindi a non supportare l'idea del determinismo tecnologico.

Le implicazioni della transizione verso l'Industria 4.0 si traducono, come abbiamo accennato nei paragrafi precedenti, in primo luogo in termini di 'quantità' di posti di lavoro: l'automazione promette, in molte delle letture e delle analisi cui abbiamo fatto riferimento, ad una contrazione della forza lavoro necessaria per far funzionare le organizzazioni. Meno univoche appaiono le implicazioni in termini di 'qualità' del lavoro: come impattano le nuove tecnologie sulla quotidianità del lavoro? Cosa cambia nel modo in cui le persone interagiscono tra loro, con le norme, con macchine e computer?

Nessuno dei due problemi è nuovo, naturalmente. Ciò che merita di essere sottolineato è che, nella fase di trasformazioni in corso, entrambi i problemi sembrano riguardare direttamente, e in certi casi per la prima volta, il lavoro 'non manuale', il lavoro 'della conoscenza' e il lavoro impiegatizio. Se prendiamo sul serio le implicazioni della diffusione delle tecnologie digitali, i posti di lavoro a rischio non sono più (solo) quelli caratterizzati da attività manuali potenzialmente faticose o logoranti, e neppure da attività semplici e ripetitive: la nuova generazione di macchine e di software sembrerebbe in grado di sostituire gran parte del lavoro non manuale, intellettuale, e persino del lavoro 'relazionale'. Le tecnologie 4.0 consentono alle macchine di interagire tra loro, di modificare gli interventi in base all'elaborazione di grandi quantità di informazioni disponibili, di interagire con gli esseri umani usando linguaggi e strumenti sempre più sofisticati. Alcuni degli effetti della diffusione delle tecnologie digitali sono già sotto i nostri occhi. Per fare solo uno degli esempi più semplici, si pensi al caso della diffusione dei più recenti software di traduzione simultanea e riconoscimento vocale, ed al loro impatto su lavoro e professioni³³. Il tema della 'quantità' di lavoro riguarda quindi, forse per la prima volta, anche professioni qualificate e lavoratori con competenze specializzate e alti livelli di scolarizzazione.

Il problema potrebbe andare oltre: se per molto tempo abbiamo rilevato che alla scomparsa di professioni 'vecchie' si accompagnava l'emergere

di 'nuove' professioni, tendenzialmente più complesse, interessanti, eccetera, oggi si potrebbe assistere ad una preoccupante inversione di tendenza. I nuovi posti di lavoro nascono talvolta all'interno di segmenti fortemente dequalificati del mercato del lavoro, come nel caso delle cosiddette *click farm*, all'interno delle quali, in un certo senso, gli uomini sostituiscono i robot (o i software), ma non certo quelli di ultima generazione.

Si tratta per il momento prevalentemente di suggestioni, che andrebbero più sistematicamente accompagnate dall'analisi dei dati disponibili. Gli scenari offerti da molti degli autori che abbiamo richiamato assumono toni assai meno apocalittici se si tiene conto della reale diffusione delle tecnologie in esame. Resta tuttavia importante ricordare gli effetti potenzialmente divergenti delle trasformazioni in corso, che suggeriscono in certi casi un ripensamento degli strumenti di analisi e di intervento su lavoro e organizzazioni.

Meno frequentato ci pare, invece, il tema delle trasformazioni 'qualitative' del lavoro connesse con l'introduzione e con la diffusione dell'Industria 4.0. Vi sono segnali di una progressiva polarizzazione della forza lavoro³⁴, che può essere letta, più che come una novità, in termini di un'accelerazione potenzialmente preoccupante. Restano tuttavia in ombra aspetti importanti del modo in cui il lavoro viene 'vissuto' all'interno delle fabbriche intelligenti di ultima generazione: come interagiscono le persone con le nuove tecnologie? Come cambiano i tempi e i ritmi di lavoro? Che ruolo ricopre e che ruolo ricoprirà il lavoro nella vita delle persone? Quali competenze saranno rilevanti? Quali 'saper fare' e quali 'saper essere'? Come si riconfigurano i ruoli, le posizioni, gli strumenti di coordinamento e di controllo all'interno delle organizzazioni? Più che offrire risposte a queste domande, una prima ricognizione della produzione scientifica e divulgativa sul tema dell'Industria 4.0 suggerisce di porle all'attenzione di una nuova fase di indagine empirica sulle organizzazioni e sul lavoro.

5. Industria 4.0 e sistema Italia: alcune questioni aperte

In queste pagine abbiamo cercato di mettere in guardia dai rischi del determinismo tecnologico insiti in molte delle analisi e delle iniziative a proposito di Industria 4.0. Come abbiamo argomentato, l'introduzione di prospettive più complesse mette a disposizione strumenti efficaci sia per interpretare il cambiamento, sia per riflettere sulle condizioni necessarie per rendere efficace l'introduzione delle tecnologie digitali e sulle loro potenziali conseguenze.

Quanto detto fino ad ora consente di individuare alcuni percorsi di ricerca che meritano di essere esplorati dal punto di vista organizzativo, delle trasformazioni del lavoro e delle implicazioni per il sistema industriale italiano.

Per quanto riguarda l'analisi organizzativa, il tema che ci sembra necessario sottoporre all'attenzione della comunità scientifica è la potenziale tensione tra democrazia e burocratizzazione all'interno delle fabbriche intelligenti. Nel suo noto lavoro del su *Informatica e qualità del lavoro*³⁵, Gal-

lino individuava nell'informatica un potente veicolo di diffusione di pratiche di «democrazia industriale», grazie alla possibilità di implementare pratiche di informazione e consultazione all'interno delle organizzazioni. L'osservazione di alcune organizzazioni contemporanee suggerisce che il ruolo delle tecnologie possa assumere principalmente la funzione di un potente strumento di coordinamento e controllo, soprattutto all'interno di strutture organizzative che si vogliono apparentemente sempre più 'piatte'. La riduzione dei livelli gerarchici non comporta una scomparsa della gerarchia come meccanismo di controllo, che spesso si fa forte di un utilizzo massiccio di processi di standardizzazione (di strumenti, di attività, di rendicontazione e valutazione delle operazioni...) che trovano nelle nuove tecnologie strumenti estremamente efficaci³⁶.

Un primo interessante ambito di indagine riguarda quindi, a nostro avviso, l'analisi delle strutture e dei processi interni alle imprese, al fine di comprendere in che modo le tecnologie digitali intervengono nella riconfigurazione delle strutture organizzative.

Per quanto riguarda le trasformazioni del lavoro, il tema a nostro avviso centrale per comprendere le dinamiche più recenti è quello della qualità del lavoro, declinata in particolare all'interno del 'lavoro della conoscenza'. Riportare, ad esempio, al centro dell'analisi empirica la figura dell'impiegato può aiutare, da questo punto di vista, a ricostruire una prospettiva efficace per osservare il lavoro tenendo conto dell'influenza delle tecnologie ma senza lasciare che queste ultime monopolizzino le riflessioni tracciando quadri che spesso si discostano dal vissuto quotidiano dei lavoratori dentro le organizzazioni.

Sempre in questa prospettiva, quanto rilevato nel corso delle pagine precedenti suggerisce di rimettere in discussione alcuni importanti aspetti relativi alla contrattazione collettiva e alla rappresentanza dei lavoratori: i problemi che occorre affrontare sono diversi, i 'rischi' ai quali sono esposti i lavoratori sono diversi, e persino i lavoratori che hanno bisogno di forme di rappresentanza collettiva sono forse altri. Aspetti trascurati nel recente passato, come la dimensione professionale della rappresentanza e il ruolo degli impiegati all'interno delle imprese, tornano a giocare un ruolo decisivo nella fase che stiamo attraversando e nel modello di sviluppo che si vuole adottare.

Per quanto riguarda, infine, il sistema industriale italiano, ci sembra che possano essere portati all'attenzione del dibattito almeno due aspetti, che richiamiamo qui velocemente.

Innanzitutto, il tema relativo alle nuove tecnologie digitali va per molti versi di pari passo, anche se di rado esplicitamente, con quello relativo alla media impresa. Nel nostro paese, come brillantemente rilevato da Giuseppe Berta³⁷, le 'medie imprese' possono costituire il perno per il rilancio di una storia industriale. Il successo delle imprese di medie dimensioni risiede nella loro capacità di perseguire strategie di specializzazione e personalizzazione di prodotti, di inseguire altissimi standard qualitativi all'interno di nicchie

di mercato ormai globali, di essere leader all'interno dei propri mercati e capaci di coordinare filiere di subfornitura complesse. Queste strategie sono in molti casi fortemente sostenute dalla possibilità di introdurre tecnologie digitali di ultima generazione. Per le medie imprese italiane, accogliere e gestire la sfida del 4.0 è probabilmente una questione vitale. Per gli osservatori, però, le medie imprese di successo costituiscono anche l'occasione per rimettere al centro le strategie: flessibilità, qualità e personalizzazione del prodotto sono le strategie che consentono di sopravvivere, prima ancora che di eccellere, su mercati globali sempre più competitivi. Le tecnologie sono uno strumento per perseguire tali obiettivi in modo efficace.

In secondo luogo, in un sistema nel quale rimangono ampiamente sovrarappresentate le imprese di dimensioni minori, non si può trascurare il ruolo delle reti e in generale delle forme di aggregazione delle imprese come modalità di crescita e di salvaguardia della competitività. Da questo punto di vista, le tecnologie digitali sono spesso promosse come strumento per la creazione e la gestione di reti organizzative. Si tratta senza dubbio di un aspetto importante, ma che deve essere preceduto da una riflessione sulle risorse a disposizione delle imprese minori per accedere a tali tecnologie. I nostri recenti lavori a proposito di contratti di rete³⁸ hanno evidenziato come la capacità di 'fare rete' costituisca spesso la preconditione per accedere a risorse, anche tecnologiche, alle quali la singola piccola impresa non può ricorrere autonomamente. Gli strumenti previsti dall'Industria 4.0 rientrano molto probabilmente tra le risorse che le piccole imprese non conoscono, non acquistano e non usano al di fuori di varie forme di aggregazione. Non possiamo quindi pensare alle reti solo come ad uno degli effetti benefici della diffusione delle tecnologie digitali in Italia, ma dobbiamo interpretarle soprattutto come una preconditione, come uno strumento per accedere a tali tecnologie. In questo senso, una focalizzazione esplicita delle politiche di sostegno alle imprese e alle reti sull'introduzione di tali strumenti tecnologici potrebbe avere effetti positivi sul sistema delle piccole imprese, e ricadute all'interno dei settori nei quali tali imprese operano.

Note

- 1 «Un sistema di macchine, sia che poggi sulla semplice cooperazione di macchine operatrici omogenee, come nella tessitura, sia che poggi su una combinazione di macchine eterogenee, come nella filatura, costituisce, in sé e per sé, un solo grande automa, appena venga mosso da un primo motore semovente» (K. Marx, *Il capitale* [ed. orig. 1867], Editori Riuniti, Roma 1972, a cura di D. Cantimori, Libro primo [2], p. 82).
- 2 R. Boyer, *L'ipotesi della convergenza rivisitata: globalizzazione e stato nazionale*, in D. Berger (a cura di), *Differenze nazionali e capitalismo globale*, il Mulino, Bologna 1998, p. 59.
- 3 J.P. Womack, D.T. Jones, D. Roos, *La macchina che ha cambiato il mondo*, Rizzoli, Milano 1991.
- 4 Si osservino in particolare i risultati della ricerca in S. Negrelli (a cura di), *Prato verde, prato rosso: "produzione snella" e partecipazione dei lavoratori nella Fiat del duemila*, Rubbettino, Soveria Mannelli 2000.
- 5 A. Touraine, *L'evoluzione del lavoro operaio alla Renault* (ed. orig. 1955), Rosenberg & Sellier, Torino 1974.
- 6 J. Woodward, *Organizzazione industriale: teoria e pratica* (ed. orig. 1965), Rosenberg & Sellier, Torino 1975.
- 7 R. Blauner, *Alienazione e libertà* (ed. orig. 1964), Franco Angeli, Milano 1971.
- 8 H. Kern, M. Schumann, *La fine della divisione del lavoro? Produzione industriale e razionalizzazione* (ed. orig. 1984), Einaudi, Torino 1991.
- 9 D. Guarascio, S. Sacchi, *Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro*, INAPP, Roma 2017; si veda anche C.B. Frey, M.A. Osborne, *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?*, *Technological «Forecasting and Social Change»*, 114, 2017, pp. 254-280.
- 10 Si veda, ad esempio, J. Rifkin, *The end of work: The decline of the global labor force and the dawn of the post-market era*, G.P. Putnam's Sons, New York 1995.
- 11 M. Ford, *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, Basic Books, New York 2015.
- 12 International Labour Organization (ILO), *Work Employment and Social Outlook: Trends 2015*, International Labour Organization, Geneva 2015.
- 13 C.B. Frey, M.A. Osborne, *Improving technology now means that nearly 50 percent of occupations in the US are under threat of computerisation*, LSE American Politics and Policy (USAPP) Blog, 2013; si veda anche D. Meda, *The future of work: the meaning and value of work in Europe*, ILO, 2016 (ILO Research paper, 18).
- 14 Il volume di Martin Ford citato è estremamente ricco di esempi eloquenti, e talvolta anche inquietanti, in tal senso: dai software per il riconoscimento facciale a quelli in grado di prevedere i prossimi acquisti di un consumatore, dalle macchine in grado di leggere i risultati delle lastre dei pazienti, a quelle capaci di scrivere articoli sportivi ecc.
- 15 S. Cominu, *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, in *Factory of the future. Tecnologia e fattore umano nella fabbrica digitale* (Rapporto di ricerca), 2016.
- 16 G. Friedmann, P. Naville, *Trattato di sociologia del lavoro* (ed. orig. 1961-1962), Edizioni di Comunità, Milano 1971.
- 17 C. Kerr, J.T. Dunlop, F.H. Harbison, C.A. Myers, *L'industrialismo e l'uomo dell'industria. I problemi del lavoro e della direzione nello sviluppo economico* (ed. orig. 1960), Franco Angeli, Milano 1976.
- 18 L. Gallino, *Personalità e industrializzazione*, Loescher, Torino 1968.
- 19 W. Streeck, *Social Institutions and Economic Performance. Studies of Industrial Relations in Advanced Capitalist Economies*, Sage, London 1992.
- 20 C. Trigilia, *Sociologia economica. II. Temi e percorsi contemporanei*, il Mulino, Bologna 2009.
- 21 R. Salais, M. Storper, *Le mondes de production*, Ehes, Paris 1993.

- 22 M. Regini, C. Sabel (a cura di), *Strategie di riaggiustamento industriale*, il Mulino, Bologna 1989; C. Sabel, *Learning by Monitoring: The Institutions of Economic Development*, in N. Smelser, R. Swedberg (eds.), *The Handbook of Economic sociology*, Princeton University Press, Princeton, and Russell Sage Foundation, New York 1994, pp. 137-165; G. Bonazzi, S. Negrelli (a cura di), *Impresa senza confini. Percorsi, strategie e regolazione dell'outsourcing nel post-fordismo maturo*, Franco Angeli, Milano 2003; S. Negrelli, V. Pacetti, *I contratti di rete: pratiche di capitale sociale tra le imprese italiane*, il Mulino, Bologna 2016.
- 23 Un'efficace chiave di lettura è quella offerta, introducendo il concetto di «local collective competition goods», da C. Crouch, P. Le Galès, C. Trigilia, H. Voelzkow, *Local Production Systems in Europe. Rise or Demise?*, Oxford University Press, Oxford 2001.
- 24 F. Ramella, *Sociologia dell'innovazione economica*, il Mulino, Bologna 2013.
- 25 *A future that works: automation, employment, and productivity*, McKinsey & Company 2017.
- 26 Cominu, *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, cit.
- 27 Guarascio, Sacchi, *Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro*, cit.
- 28 J.H. Goldthorpe, D. Lockwood, F. Bechofer, J. Platt, *Classe operaia e società opulenta* (ed. orig. 1968-1969), Franco Angeli, Milano 1973; M. Crozier, *Il mondo degli impiegati* (ed. orig. 1963), Franco Angeli, Milano 1970.
- 29 Ivi, p. 103.
- 30 Woodward, *Organizzazione industriale: teoria e pratica*, cit.
- 31 A. Etzioni, *A comparative analysis of complex organizations*, Glencoe, 1961.
- 32 Letteratura e ricerche al riguardo sono molte e in gran parte note: A. Gorz, *Metamorfosi del lavoro*, Boringhieri, Torino 1992; R. Reich, *L'economia delle nazioni. Lavoro, impresa e politica economica nei paesi del capitalismo globalizzato*, «Il Sole 24 Ore», 1993; R. Sennett, *L'uomo flessibile*, Feltrinelli, Milano 1999; R. Florida, *L'ascesa della nuova classe creativa*, Mondadori, Milano 2003; R. Dore, *Il lavoro nel mondo che cambia*, il Mulino, Bologna 2005; S. Negrelli, *Sociologia del lavoro*, Laterza, Roma-Bari 2005; Id., *Le trasformazioni del lavoro. Modelli e tendenze nel capitalismo globale*, Laterza, Roma-Bari 2013.
- 33 Ford, *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, cit.
- 34 Cominu, *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, cit.
- 35 L. Gallino, *Informatica e qualità del lavoro*, Einaudi, Torino 1983.
- 36 Per una spiegazione della standardizzazione come meccanismo di coordinamento e controllo si veda la rilettura proposta da A. Pichierri, *Sociologia dell'organizzazione*, Laterza, Roma-Bari 2011.
- 37 G. Berta, *Produzione intelligente. Un viaggio nelle nuove fabbriche*, Einaudi, Torino 2014; Id., *Che fine ha fatto il capitalismo italiano?*, il Mulino, Bologna 2017. Si veda anche G. Berta, A. Pichierri, *Libro bianco per il nord ovest. Dall'economia della manifattura all'economia della conoscenza*, Marsilio, Venezia 2007.
- 38 Negrelli, Pacetti, *I contratti di rete: pratiche di capitale sociale tra le imprese italiane*, cit.

Innovazione e lavoro: la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia

Laura Pennacchi

I. A che punto siamo?

L'innovazione, e in particolare la relazione innovazione/occupazione, è al centro del dibattito, politico corrente, nel tentativo di decifrarne le implicazioni, la dinamica, la natura. Infatti, i processi innovativi in corso – che investono le energie alternative, Internet, le biotecnologie, l'intelligenza artificiale – stanno producendo profondi cambiamenti nella sfera macroeconomica e microeconomica, in quella strettamente produttiva, in quella sociale. La vita quotidiana delle persone ne viene pervasivamente influenzata e perfino i sistemi politici e le forme democratiche sono sollecitate a drastiche ridefinizioni dal diffondersi delle tecnologie telematiche, la comunicazione in rete, la velocizzazione dei messaggi, l'orizzontalizzazione dei linguaggi.

Il segno di fondo, però, di queste trasformazioni – specie in relazione alla loro natura odierna in quanto uso generalizzato delle 'idee', tipicamente nella forma della proprietà intellettuale – rimane controverso. Prova ne sia che resta vivo il confronto tra 'pessimisti' e 'ottimisti', tra quanti, cioè, ritengono che le implicazioni sul lavoro saranno molto più negative (in termini sia quantitativi che qualitativi) di quelle manifestatesi con le passate rivoluzioni tecnologiche – e che siamo irrimediabilmente destinati alla *jobless society* – e quanti, invece, credono che si genereranno ancora una volta dalle attività innovatrici, 'creatrici' di nuovo lavoro e nuovo benessere, significativi effetti compensativi della "distruzione" di lavoro nelle attività tradizionali¹. Di fronte allo scenario del lavoro 4.0, quando il «padrone è un algoritmo e i colleghi sono robot» sorge perfino la domanda se sia meglio parlare, piuttosto che di «fine del lavoro», di «ritorno della schiavitù»². In ogni caso le preoccupazioni maggiori nascono dalla considerazione degli andamenti della produttività, insoddisfacente e declinante in quasi tutti i paesi avanzati, e dai cambiamenti attinenti la creazione di valore, con le

loro dubbie implicazioni sulla competitività dei paesi e il commercio internazionale³: basti ricordare che il valore di mercato delle 500 imprese S&P rappresentato dagli 'intangibili' è passato da un sesto (il 17% del totale) del 1975 a cinque sestimi (l'87%) nel 2015.

Del resto, quanto sia difficile decifrare il segno delle trasformazioni in corso ce lo dice l'andamento macroeconomico di tutto il mondo, e in particolare dell'Europa, tale da farci chiedere se, a dieci anni dal suo inizio, la crisi globale esplosa nel 2007/2008 sia davvero finita⁴. Infatti, in un PIL globale previsto crescere di poco più del 3% nel 2017 e 2018 – il tasso più basso dal 2009, persistentemente al di sotto della media storica del 4% registrato nelle due decadi antecedenti – e in quello dell'area euro (pur sostenuto da politiche monetarie 'non convenzionali' eccezionalmente permissive) di solo l'1,7, si riflettono consumi, investimenti, scambi commerciali, produttività tutt'altro che forti e crescenti diseguaglianze⁵. La Cina affronta una difficile transizione per dare più spazio alla propria domanda interna, mentre alcuni paesi emergenti (come il Brasile o la Russia) non sono ancora pienamente usciti da gravi recessioni. Cinque anni di 'trappola della bassa crescita' hanno indebolito il commercio globale e gli investimenti, creato una disconnessione tra i rialzi di mercati azionari sempre molto turbolenti e le prospettive dell'economia reale, alimentato la divergenza tra tassi di interesse tra le maggiori economie – in alcuni paesi in conseguenza anche di un rapido incremento del prezzo degli immobili – accentuando i rischi, la volatilità dei tassi di cambio, la vulnerabilità agli shocks esterni. In Europa la gestione degli anni di crisi si è rivelata letteralmente 'calamitosa'. Una teoria macroeconomica errata, basata sulla demonizzazione del debito pubblico (non, però, di quello privato!), ha indotto a sottovalutare le vere cause della crisi: «le divergenze crescenti tra paesi e, all'interno di questi, diseguaglianze crescenti; l'austerità brutale nei paesi in crisi, resa più dolorosa e meno efficace dal rifiuto dei paesi più solidi di accompagnarla con un'espansione; il *quantitative easing* della Bce iniziato solo nel 2015 e uno pseudo stimolo fiscale, il piano Juncker, anch'esso tardivo e largamente insufficiente»⁶.

Anche la dinamica delle diseguaglianze subisce sia gli effetti della crisi sia le implicazioni della evoluzione tecnologica in corso, manifestando sempre più la sua natura di fenomeno che riguarda non solo la sfera redistributiva – su cui invece si concentra la letteratura prevalente in materia, compreso l'importante volume di Piketty⁷, con la fondamentale eccezione di Atkinson⁸ –, ma primariamente la sfera produttiva, l'allocatione, le strutture in cui si articolano i vari modelli di sviluppo. Le recenti analisi di Lazonick⁹ mettono in luce da una parte come l'odierno incremento delle diseguaglianze sia dovuto all'incredibile capacità dello 0,1% al top della distribuzione del reddito di appropriarsi delle risorse generate e di tutti i guadagni di produttività – una capacità 'estrattiva' predatoria, acutizzante il vecchio potere monopolistico della rendita, consentita non da autentici contributi propri ma dalla posizione che si occupa nel processo di produzione –, dall'altra come esso

sia veicolato da specifici meccanismi connessi alle nuove tecnologie. Il dispositivo degli *stock buybacks* – con cui le imprese vendono e ricomprano freneticamente le loro azioni per farne salire il valore, così da remunerare di conseguenza al rialzo i propri manager – e gli incentivi non salariali ai manager, come la remunerazione attraverso l'erogazione di *stock options* – che alimentano lo shortermismo e deprimono la spinta ad investire in capacità produttiva reale e in innovazione – sono tutti interni al processo di finanziarizzazione neoliberistica in atto da molti anni, a sua volta strettamente legato, sia come causa sia come effetto, all'avanzare del ciclo innovativo odierno.

2. Le due linee del dibattito sulla *secular stagnation*: quella macroeconomica e quella connessa all'innovazione

In questo quadro non c'è da stupirsi che abbia preso piede e persista il dibattito sulla *secular stagnation*, un'espressione ripresa da Alvin Hansen¹⁰ il quale, già alla fine degli anni Trenta del Novecento, aveva argomentato come la 'grande depressione' non fosse un episodio ciclico ma fosse, in realtà, il sintomo dell'esaurimento di una dinamica di lungo periodo, un altro modo di definire l'equilibrio di sottoccupazione individuato da Keynes. Oggi Romano Prodi¹¹ riconosce che gli studiosi che parlano di «stagnazione secolare» non sono più «voci isolate, ma descrivono in modo scientifico le conseguenze più probabili del crescente squilibrio che si verifica nelle nostre economie», di cui l'intensificazione delle disegualianze a seguito della svalutazione del lavoro è una componente relevantissima. Larry Summers¹², in particolare, lega la *secular stagnation* alla carenza di domanda aggregata, attribuita a un eccesso del risparmio desiderato rispetto all'investimento desiderato (*saving glut hypothesis*, la quale ha il vantaggio di spiegare anche l'incremento nei *global imbalances*: a paesi come la Cina che hanno un eccesso di risparmio, data la limitata espansione della loro domanda interna, fanno da pendant paesi come gli USA e come quelli europei con un eccesso di indebitamento). A sua volta l'eccesso di risparmio è dovuto alla fortissima pressione a rientrare dal loro indebitamento (*deleveraging*) avvertita da tutti gli operatori privati (famiglie e imprese), i quali pertanto si tengono ben lontani dall'investimento.

Paul Krugman¹³ insiste sul fatto che i due cicli precedenti quello corrente si sono concretizzati nelle più grandi 'bolle' da debito e da incremento dei prezzi degli *asset* nella storia dell'umanità e che in futuro non potremo in nessun caso tornare ai precedenti livelli di indebitamento per finanziare gli investimenti, i quali, quindi, sono destinati inesorabilmente a cadere. In una drastica svalutazione di tutte le soluzioni *supply-side*, come benefici fiscali, elevamento dell'occupabilità dei lavoratori, indistinto stimolo all'innovazione, (quali sono anche i bonus monetari e gli incentivi indiretti a cui ha fatto abbondante ricorso il governo Renzi), sia Summers che Krugman vedono in grado di sopperire a tale drammatica prospettiva soltanto un operatore

pubblico animato dalla volontà di procedere a massicci investimenti propri, a partire dalle infrastrutture, tanto più che i capitali necessari, dati i bassi tassi di interessi, possono essere presi a prestito a costi assai poco elevati. Summers arriva a invocare, in queste condizioni, la necessità di una ‘politizzazione’ dell’investimento, apertamente riecheggiando la ‘socializzazione dell’investimento’ di cui parlarono Keynes e Minsky¹⁴.

Così le difficoltà della crisi ‘senza fine’ e le tendenze alla *secular stagnation* si saldano nello spingere a sollevare interrogativi basilari sul capitalismo in quanto tale, in particolare sulla problematicità del suo motore fondamentale di crescita e di sviluppo, il *processo di investimento*. E proprio qui si colloca la vera sfida odierna: puntare o meno su una ‘riforma’ in grande del capitalismo, una riforma profonda, come quella che si delineò ai tempi di Keynes, quando una radicalità inusitata di *progettazione teorica* e di *critica ideologica* congiunse il pensiero innovativo keynesiano alle rivoluzionarie iniziative di Roosevelt e al riformismo radicale europeo – il laborismo inglese ispirato da Beveridge e la socialdemocrazia scandinava – che si opponevano, anche idealmente, ai totalitarismi. Non a caso un gruppo di intellettuali italiani legato alla Cgil, al Libro Bianco *Tra crisi e grande trasformazione* di accompagnamento al Piano del Lavoro, ha fatto seguire il Libro Rosso *Riforma del capitalismo e democrazia economica*, con temi ripresi ora da *Ripensare il capitalismo* curato da Mariana Mazzucato e Michael Jacobs¹⁵.

Per indagare le connessioni tra questa esigenza radicale di ‘riforma del capitalismo’ e la questione dell’innovazione, bisogna tenere presente che il dibattito sulla *secular stagnation* non ha una sola, bensì *due* dimensioni. Oltre a quella ‘da domanda’ su cui si concentrano Summers e Krugman, c’è una dimensione ‘da offerta’, la quale ha molti punti di contatto con la prima, ma è da essa distinta. Questa seconda dimensione, che riguarda la natura e l’ampiezza dell’innovazione tecnologica, era già stata considerata da Hansen, il quale aveva preconizzato un rallentamento del progresso tecnico, previsione che – insieme a quella della stagnazione macroeconomica – in realtà fu smentita dal grande sviluppo dei ‘trent’anni gloriosi’ successivi alla fine della Seconda guerra mondiale. Ma c’era un elemento ‘profetico’ in entrambe le previsioni di Hansen che oggi si ripropone: la instabilità e la contraddittorietà del capitalismo generano una permanente tensione sul processo di investimento e sul ruolo delle invenzioni e delle innovazioni, spesso comprimendoli e depotenziandoli, il che, del resto, è implicito nell’analisi di Keynes, secondo cui il capitalismo tende sistematicamente a sottoutilizzare i fattori fondamentali della produzione, lavoro e capitale. Ed è questa la ragione per cui sia Hansen che Keynes insistentemente rivendicavano l’importanza degli investimenti pubblici per imprimere impulsi dinamici all’economia e realizzare la piena occupazione attraverso il conseguimento di nuove invenzioni, la scoperta di nuovi territori e risorse, l’incremento della popolazione.

In materia di innovazione un’analisi simile a quella di Hansen viene riproposta oggi da David Gordon¹⁶, in termini così riassumibili. Nella se-

quenza delle rivoluzioni industriali succedutesi dalla fine del Settecento osserviamo che entrambe le prime due rivoluzioni impiegarono cento anni per dispiegare i loro effetti in tutta l'economia. In particolare la seconda (con l'aria condizionata, le trasformazioni del modo di abitare, l'invenzione dei sobborghi urbani, il sistema di autostrade ecc.) in vent'anni, dal 1950 al 1970, produsse conseguenze vertiginose, compresa l'enorme crescita della produttività. La Terza Rivoluzione industriale, caratterizzata dai computer e da Internet, è iniziata intorno al 1960 e ha raggiunto il suo apice nella seconda metà degli anni '90, ma il suo principale impatto sulla produttività si è esercitato negli ultimi otto anni e si è già esaurito. Le sue invenzioni più importanti sono avvenute negli anni '70 e '80, mentre oggi l'innovazione si concentra in dispositivi per la comunicazione e l'intrattenimento che, per quanto *smaller, smarter and more capable*, non sono in grado di esercitare sulla produttività e gli standard di vita lo stesso impatto che ebbero la luce elettrica, l'automobile, l'acqua corrente in casa. La sorgente dell'innovazione si è prosciugata. Ne risulteranno tassi di crescita del reddito pro capite molto più modesti del passato, il che renderà il progresso compiuto negli ultimi 250 anni un episodio unico nella storia dell'umanità.

Le tesi di Gordon – per quanto suffragate da un apparato analitico monumentale – sono controcorrente e ampiamente contestate. Ma il punto non è quanto e come siano estese e fondate le sue argomentazioni. Il punto è che, per riuscire ad avere corpo e credibilità, le tesi contrarie debbono contenere una carica radicale di aspirazione al cambiamento e alla 'riforma del capitalismo'. Prendiamo l'analisi di Carlota Perez¹⁷, pur criticabile per i rischi di determinismo tecnologico contenuti nel vigore con cui si rifà ai cicli di Kondratieff, a Schumpeter e alle 'ondate' di innovazioni, vigore che la porta a sostenere che il processo innovativo procede a intervalli temporali regolari della durata di circa 50-70 anni, durante i quali le fasi caratterizzate da 'bolle finanziarie', secondo l'insegnamento di Minsky, hanno la funzione di facilitare l'inevitabile sovrainvestimento in nuove infrastrutture e di fornire, quando ancora non ci sono sufficienti profitti o dividendi, l'inflazione degli *assets* necessaria a far maturare aspettative di *capital gains* per gli investitori. La profondità della trasformazione che Perez propugna emerge là dove, nel cogliere l'equivalenza storica tra la crisi attuale e quella degli anni Trenta – anche allora le bolle finanziarie furono strettamente intrecciate all'andamento dell'economia reale e anche allora veniva incubato un potente ciclo di progresso scientifico e tecnologico che solo successivamente avrebbe dispiegato tutte le sue potenzialità – ci invita a far cadere l'accento, più che sulla schumpeteriana 'distruzione creatrice' (che ha già operato negli anni '80 del Novecento con il superamento della rivoluzione fordista), sulla 'costruzione creatrice', liberando un vasto potenziale innovativo fin qui represso, il quale ha bisogno di contare su più espansivi assetti di domanda e su più favorevoli condizioni istituzionali. Ciò che davvero deve essere salvata è l'economia reale, intervenendo sull'offerta e accrescendo la domanda da parte dei go-

verni, dei consumatori, delle imprese. La moneta che è stata stampata per salvare le banche (attraverso il *quantitative easing*) può ben essere stampata per spingere l'innovazione e per 'attività di produzione creatrici di lavoro'.

3. La concezione del lavoro di cui abbiamo bisogno

Ma allora gli interrogativi fondamentali diventano i seguenti: quali sono le politiche veramente adeguate a rilanciare le economie globale e nazionali? Possiamo tornare a ragionare dei 'fini' per un nuovo umanesimo? Di quali beni abbiamo bisogno per realizzarli? Come possiamo elevare la qualità delle nostre vite? Attraverso quali strade possiamo uscire dall'incertezza che grava sul nostro futuro? Quali sono gli equivalenti del New Deal, degli accordi di Bretton Woods, del pensiero di Keynes, del welfare state, «idonei a provocare uno slittamento del potere dalla finanza alla produzione, a trasferire il focus dagli indici azionari all'espansione dell'economia reale, ad accrescere il benessere sociale»? Ritorna martellante il tema degli investimenti e, con esso, quello del 'nuovo modello di sviluppo': mentre è importante investire nelle infrastrutture fisiche tradizionali (benché rinnovate e modernizzate), è vitale espandere i settori nuovi, perché investimenti in protezione ambientale, sviluppo e diffusione di energia alternativa, disinquinamento, risparmio di materiali, riciclaggio e altro hanno anche lo straordinario vantaggio di essere creatori di lavoro e proiettati verso il futuro. Pertanto, dobbiamo maturare la consapevolezza che le problematiche di *domanda* e le problematiche di *offerta* si pongono oggi in modo tanto stringente quanto congiunto. Le carenze di domanda aggregata sono indubbie, riconosciute ormai da tutti. Ma anche l'offerta presenta squilibri che vanno presi in serio esame, basti pensare alla coesistenza di eccessi di capacità produttiva – fino al 70% della capacità installata – in alcuni ambiti, come l'auto, e di deficit di offerta in altri, soprattutto nei beni pubblici e nei beni sociali. Quindi, i problemi dell'offerta vanno considerati non nel senso presupposto dalla *supply side economics* ma nel senso che spinge a stimolare l'innovazione, salvaguardare l'ambiente, puntare su obiettivi alternativi a quelli del vecchio modello di sviluppo neoliberista, ponendosi domande radicali. Al centro debbono tornare le domande sul ruolo del 'lavoro' e sui 'fini' di un 'nuovo modello di sviluppo', gli interrogativi sui meccanismi di acquisizione dei guadagni di produttività, sui modelli contrattuali, sulla regolazione del mercato del lavoro, sulla possibilità di fare ricorso a 'minimi' e 'massimi' retributivi.

Per avanzare lungo questa strada, occorre una nuova riflessione sulla stessa concezione del lavoro. C'è un'esagerazione pessimistica e infondata in autori prestigiosi che, titolando le loro tesi sul presente *La grande regressione*¹⁸, hanno voluto rovesciare in negativo il messaggio positivo di Karl Polanyi contenuto ne *La grande trasformazione*¹⁹. E tuttavia non possiamo non chiederci cosa direbbe Karl Polanyi oggi di fronte alla dequalificazione, la segmentazione e l'individualizzazione del lavoro, la riduzione del ricorso

all'azione collettiva, la delegittimazione dei corpi intermedi, il diffondersi di una sorta di 'pornografia emotiva' nell'estensione delle logica prestazionale, l'affermarsi dell'autocontrollo e dell'auto-profilazione inconsapevole e pertanto della partecipazione gratuita all'accumulazione di profitti e di potere altrui²⁰. Con le nuove tecnologie e il lavoro 4.0, la connessione perenne e l'accessibilità estesa non significano automaticamente maggiore libertà, possono anzi generare una rarefazione della sfera pubblica a sua volta incrementante la desoggettivazione e la depoliticizzazione²¹ già in atto. Se l'individualizzazione passa attraverso una 'esposizione costante del sé' e una 'gamificazione' in cui l'offerta ininterrotta di stimoli si traduce in 'forme di gioco' (esprese dal clic 'mi piace') che alla fine si risolvono in esasperazione della prestazione e della competizione, vediamo all'opera da una parte la trasformazione di ogni elemento di conoscenza in informazione alla rincorsa della singolarità, dall'altra l'ambizione a modificare gli stessi comportamenti manipolando e suggerendo desideri che non si sa di avere e alimentando il delirio di onnipotenza.

Stupisce, piuttosto, che, di fronte a questo scenario che presenta tante criticità ma anche tante opportunità, oggi solo soggetti religiosi – come Papa Francesco, il papa che ha definito il neoliberismo «l'economia che uccide»²² e che grida 'non reddito ma lavoro per tutti' – mostrino una persistente forte sensibilità al trinomio innovazione/lavoro/persona, tornando a ribadire con veemenza che il diritto al lavoro è primario, superiore allo stesso diritto di proprietà, e che il rapporto che ha per oggetto una prestazione di lavoro non tocca solo l'aver ma l'«essere» del lavoratore, chiedendo di «non ridurre la persona umana a puro elemento dei fenomeni economici» e riaffermando la natura di *relazione tra soggetti* del rapporto lavorativo, «titolari di una "dignità" e non solo di un "prezzo"» (come è, invece, nella concezione mercificata del lavoro). C'è veramente da chiedersi perché la stessa riscoperta di Marx e della sua critica al capitalismo, indotta dalla crisi economico-finanziaria, non si sia spinta – nemmeno a sinistra – fino al recupero del Marx che, con Hegel, vede nel lavoro il processo attraverso il quale l'uomo non si limita a metabolizzare ma *media* anche simbolicamente il rapporto fra se stesso e la natura, *cambia* se stesso dandosi una funzione autotrasformativa, *esplora* sistematicamente dimensioni intellettuali di consapevolezza e di progettualità.

Indubbiamente opera quell'idea non di 'liberazione *del* lavoro' ma di 'liberazione *dal* lavoro' che da sempre anima teorici come Toni Negri. Ma per interpretare questa reticenza, quando non vero e proprio ripudio (si pensi che si giunge a titolare interi libri a *Lavoro male comune*²³), bisogna risalire anche più in là, al deficit di teoria che ereditiamo dal neoliberismo, e anche alla influenza di quella parte del pensiero di Hanna Arendt – giustamente preoccupata degli aspetti inquietanti delle società di massa – che dei regimi totalitari denunciava la riduzione della *vita activa* a lavoro e dell'animale politico' a *animal laborans*. Si sottace così l'enorme significato, anche antropologico, della vitale «inquietudine creatrice»²⁴ sempre soggettivamen-

te racchiusa nel lavoro. Si trascura che il lavoro è fattore vitale dell'identità del soggetto e attribuzione di significato all'esperienza esistenziale, esprime un'intrinseca dimensione di *apertura* verso il mondo e verso gli altri, contiene *relazioni plurime* (con il contesto in cui l'attività lavorativa si svolge, con il sapere e l'esperire di chi ha operato precedentemente, con gli altri che lavorano), il suo senso è impregnato di *desiderio*, quel desiderio che è un moto verso una destinazione mancante, un orizzonte nel quale non si è e al quale si aspira. Non a caso Bruno Trentin pone al centro della costruzione di un nuovo modello di sviluppo un'idea del lavoro come libertà, autonomia, creatività, democrazia²⁵. E non a caso nella Costituzione italiana la triplice centralità del lavoro – antropologica (il lavoro tratto tipico della condizione umana), etica (il lavoro espressione primaria della partecipazione al vincolo sociale), economica (il lavoro base del valore che obbliga a politiche di piena occupazione) – segna, secondo Massimo Luciani²⁶, un «profondo distacco» dalla elitaria concezione arendtiana, sotto il profilo dei fondamenti di eguaglianza, di libertà, di autodeterminazione, ma anche sotto il profilo delle connessioni tra «operare» ed «agire» (invece scissi da Hanna Arendt) in cui l'*homo faber* incrocia e incontra l'*homo politicus* in un nuovo percorso umanistico. Per questo, «per disinnescare una mina che rischia di compromettere le fondamenta sulle quali costruire il futuro della nostra società», bisogna «mettere al primo posto dell'azione politica – secondo l'invito di Romano Prodi²⁷ – la lotta alla disoccupazione giovanile».

Quelle che precedono sono, peraltro, le ragioni per cui è bene preferire, a mio parere, la proposta del «lavoro di cittadinanza»²⁸ a quella del «reddito di cittadinanza», la quale si configura come *compensazione e risarcimento* di un lavoro che non c'è, per costruire un «welfare per la non piena occupazione», accettando e sanzionando le tendenze spontanee del capitalismo che naturalmente va verso l'opposto della piena occupazione e cioè la disoccupazione di massa. I rischi del reddito di cittadinanza sono seri:

- che i veri problemi odierni (in particolare l'incapacità del sistema economico di generare 'piena e buona occupazione') rimangano oscurati e che, in ogni caso, rispetto ad essi si sia spinti ad assumere un atteggiamento rinunciatario;
- che attraverso compensazione, riparazione, risarcimento, molto diversi dalla promozione vera, lo *status quo* risulti confermato e sanzionato;
- che l'operatore pubblico sia indotto alla accentuazione di una deresponsabilizzazione già in atto, perché per qualunque amministratore è più facile dare un trasferimento monetario che cimentarsi fino in fondo con la manutenzione, la ricostruzione, l'alimentazione di un tessuto sociale vasto, articolato, strutturato, ma questa deresponsabilizzazione equivale all'eutanasia della politica.

Non si tratta ovviamente di negare né che alcuni trasferimenti monetari – per esempio per il contrasto alla povertà o per gli ammortizzatori sociali

universalizzati – siano necessari, né che politiche di riduzione dell’orario di lavoro possano essere opportune. Ma nell’ipotesi di un trasferimento monetario generalizzato c’è un problema di abbaglio illusorio: come se un capitalismo non disposto a dare ‘lavoro’ potesse essere più disposto ad offrire ‘reddito’. E ci sono anche fondamentali problemi culturali e morali, i quali danno alle proposte gravitanti sui trasferimenti monetari un sapore di ‘resa’, di ‘rinuncia’, di ‘abdicazione’. La *resa* allo *status quo* – ritenuto imm modificabile –, la *rinuncia* a utilizzare le leve pubbliche e statuali – giudicate compromesse e irrimediabili, tanto più dopo la loro dequalificazione operata dal neoliberalismo –, l’*abdicazione* a far valere la responsabilità collettiva nella trasformazione profonda e strutturale dei meccanismi economici capitalistici, ritenuta impossibile.

4. La ‘direzione’ dell’innovazione e lo Stato strategico

Dunque, ciò che ci si ripropone come cruciale è la profondità della trasformazione a cui dobbiamo aspirare e, di conseguenza, la possibilità di una *direzione* dell’innovazione verso una simile trasformazione e la qualità delle istituzioni pubbliche in grado di operare in tal senso, facendo sì che innovazione e lavoro operino davvero come la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia. Abbiamo bisogno, infatti, di sottoporre a critica sia la ‘razionalità politica’ dell’innovazione, sia la sua ‘razionalità scientifica’, in particolare la ‘razionalità dell’algoritmo’ con la sua pretesa di corrispondere a una naturalizzazione oggettiva volta a trasformare tutti i fenomeni in stati di necessità chiusi allo spazio dell’alternativa. Queste problematiche non sono nuove. Oggi la retorica dell’*esogenità* e della *naturalità* dei fenomeni è utilizzata per sostenere la causa della *neutralità* degli stessi e anche il piano Industria 4.0 dell’italiano ministro Calenda si apre con una dichiarazione di ‘neutralità’ del governo rispetto all’andamento e ai fini dell’innovazione, da cui consegue la volontà di non praticare cosiddette ‘velleità dirigistiche’. Ma già negli anni Ottanta del Novecento, David Noble, nel suo celebre *Forces of Production*²⁹, aveva chiarito che la tecnologia non è neutrale e che relazioni di potere ne inducono lo sviluppo e ne plasmano le forme, in particolare riferendo il concetto di ‘finestra di opportunità’ sia al tipo di relazioni sociali prevalente nella fabbrica, sia al ruolo che lo Stato decide di giocare (e di cui egli segnalava l’importanza per la nascita, lo sviluppo e il consolidamento delle Macchine a Controllo Numerico).

Al presente Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee sottolineano l’intenzionalità esplicita e determinata con cui l’operatore pubblico può guidare l’innovazione, come nel caso della sfida ingaggiata dalla Darpa americana quando ha offerto un premio da un milione di dollari per un’automobile senza guidatore, il cui risultato diretto è stata la *Google’s driverless car*. E se questa ‘direzione’ intenzionale è stata possibile per l’automobile autoguidata perché non dovrebbe essere possibile per la generazione di altre innovazioni,

magari più socialmente utili, orientate a soddisfare grandi bisogni insoddisfatti? Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee aggiungono:

nella misura in cui nel mondo permangono bisogni e desideri insoddisfatti, la disoccupazione è un forte ammonimento che ci segnala che non stiamo pensando adeguatamente a ciò che è necessario fare. Non siamo creativi abbastanza nel risolvere i nostri problemi usando il tempo liberato e le energie delle persone i cui vecchi lavori sono stati automatizzati. Possiamo fare di più per inventare tecnologie e modelli di impresa che aumentano e amplificano le capacità che gli esseri umani hanno – unici tra i viventi – di creare nuove sorgenti di valore, invece di automatizzare quelle già esistenti. Questa è la vera sfida [...] di fronte ai nostri politici, i nostri imprenditori, ciascuno di noi singolarmente³⁰.

Nell'ultimo, bellissimo libro (*Inequality*) scritto prima di morire, Tony Atkinson, invocando «proposte più radicali» (*more radical proposals*) e denunciando, l'insufficienza quando non la fallacia delle misure standard (quali tagli delle tasse, intensificazione della concorrenza, maggiore flessibilità del lavoro, privatizzazioni), suggeriva che «la direzione del cambiamento tecnologico» sia identificata come impegno intenzionale ed esplicito da parte delle istituzioni collettive, finalizzato ad aumentare l'occupazione. Qui peraltro – sosteneva Atkinson – si colloca la possibilità di smascherare l'inganno che si cela dietro le fantasmagoriche proposte (istituire privatamente e localmente forme di «reddito di cittadinanza») di alcuni imprenditori della Silicon Valley, interessati a ribadire che l'innovazione è guidata dall'offerta (cioè, traduceva Atkinson, dalle *corporations*) e non dalla domanda e dai bisogni dei cittadini, ai quali bisogna dare solo capacità di spesa e potere d'acquisto, cioè reddito magari sotto forma di «reddito di cittadinanza». L'attualizzazione delle immagini di *Blade Runner* evoca un nuovo Medioevo in cui il potere privato spadroneggia. E in effetti la diffusione delle nuove tecnologie – specie di quelle digitali – coincide con una polarizzazione del potere senza precedenti. Senza una forte mobilitazione alternativa da parte dei poteri pubblici, dell'azione collettiva, dei corpi intermedi, nell'arena globale in cui Google, Uber, Amazon, e i loro contrattori finanziari, trascinano le decisioni di accumulazione e pertanto le traiettorie tecnologiche, l'individuo rischia di trovarsi solo e inerme di fronte ai nuovi poteri che lo sovrastano.

Per questo Atkinson escogita tutta una serie di proposte 'radicali', tra cui tornare a prendere nuovamente molto sul serio l'obiettivo della piena occupazione – eluso dalla maggior parte dei paesi OCSE dagli anni '70 – facendo sì che i governi offrano anche «lavoro pubblico garantito» agendo come *employer of last resort*. E proprio collegata al rilancio della piena e buona occupazione è la proposta che «la direzione del cambiamento tecnologico» sia identificata come impegno intenzionale ed esplicito da parte dell'operatore pubblico, volto ad accrescere l'occupazione, e non a ridurla come avviene con l'automazione. All'idea di «dirigere» l'innovazione per rilanciare la «piena e buona occupazione» Atkinson collega altre proposte radicali:

quella – memore di quando nel 1961 nel Regno Unito vigeva per i giocatori di calcio una retribuzione massima di 20 sterline alla settimana, pari alla retribuzione media nazionale – che le imprese adottino, oltre che un «codice etico», un «codice retributivo» con cui fissare anche tetti massimi alle retribuzioni dei manager pure nel settore privato. O quella di un programma nazionale di risparmio che offra ad ogni risparmiatore un rendimento garantito (anche tenendo conto che, tra le cause dell'incredibile aumento delle disuguaglianze, c'è la sproporzionata quota di rendimenti finanziari che va ai redditieri superricchi). Inoltre, sempre in collegamento con tali idee, Atkinson infrange il tabù secondo il quale è la globalizzazione a impedire di mantenere strutture fiscali progressive e ad imporre che le aliquote marginali siano sempre inferiori al 50%. Propone, per l'appunto, che il ripristino della progressività – violata dalle politiche neoliberiste a tutto vantaggio dei ricchi – preveda per i benestanti aliquote massime del 55 e perfino del 65%.

Come ci ricordano Brynjolfsson e McAfee, Carlota Perez e Antony Atkinson, l'innovazione può e deve essere guidata, nei suoi indirizzi di fondo, dalla collettività. Se lo Stato sa nutrire obiettivi e motivazioni *strategiche*, si pone alla base dell'emergenza di interi nuovi settori, come è avvenuto con internet, le biotecnologie, le nanotecnologie, l'economia 'verde'. C'è un'aperta intenzionalità pubblica che sottostà a molte innovazioni, come nel caso del premio da un milione di dollari offerto dalla americana Darpa per un'automobile senza guidatore. Una 'direzione' intenzionale dell'innovazione, dunque, è possibile e pertanto si può immaginare per la generazione di altre innovazioni, più socialmente utili, volte al soddisfacimento di grandi bisogni insoddisfatti. Le alternative sono strette: o si rilancia come se niente fosse accaduto la crescita neoliberistica, drogata dall'invenzione ininterrotta di esigenze fittizie, o si dà vita a un nuovo modello di sviluppo, in cui gli interrogativi sul 'per chi', 'cosa', 'come' produrre trovano risposte anche in un'innovazione piegata a soddisfare 'domande sociali'.

È qui che lo Stato 'strategico' entra in gioco in modo decisivo. Solo uno Stato 'strategico', infatti, è in grado di porsi i necessari interrogativi e di trovare risposte ad essi, uno Stato il quale, oltre che indirettamente – mediante incentivi, disincentivi e regolazione –, interviene direttamente, cioè guidando e indirizzando intenzionalmente e esplicitamente con strumenti appositi. Nell'avvicinarsi di tutti i grandi cicli tecnologici e nella spinta verso le innovazioni fondamentali – oggi con le tecnologie verdi per l'avvio di un 'nuovo modello di sviluppo' – l'intervento dello Stato si è rivelato e si rivela decisivo, non solo 'facilitatore' e alimentatore di condizioni permissive, ma creatore diretto, motore e traino dello sviluppo. Lo Stato ha giocato un ruolo chiave nell'evoluzione del settore informatico, di internet, dell'industria farmaceutica e *biotech*, delle nanotecnologie e delle emergenti tecnologie verdi, settori e attività nei quali – dice Mariana Mazzucato³¹ – «lo Stato ha avuto l'audacia di pensare – contro tutte le previsioni – all'*impossibile*: creare una nuova opportunità tecnologica, effettuare i grandi investimenti

iniziali necessari, mettere una rete decentrata di operatori nelle condizioni di portare avanti ricerche rischiose e poi favorire in modo dinamico il processo di sviluppo e di commercializzazione».

Uno Stato 'proattivo' e dunque *imprenditoriale* – come recita il titolo in inglese del libro della Mazzucato – non si limita a sollevare i privati dal rischio, assume rischio in prima persona, anche per l'ottica di lungo periodo che lo anima. Lo Stato dispone dei 'capitali pazienti' (non impazientemente inclini alla ricerca di rendimenti immediati) di cui l'innovazione ha bisogno. Che il *venture capital* ami il rischio è un *mito* – come molti altri, tra cui 'piccolo è bello' – privo di fondamento. I fondi di *venture capital* – oltre a puntare su aree con già acquisite capacità di crescita, scarsa complessità tecnologica e scarsa intensità di capitale – sono soggetti a 'uscite anticipate', per incassare subito le gratifiche se si verificano rendimenti elevati, senza attendere la maturazione dell'investimento. Gli obiettivi dei *venture capitalist* sono spesso solo speculativi, producendo un effetto negativo sull'innovazione di base. Proprio l'estensione del cambiamento tecnologico e l'emergenza di nuovi settori – come Internet, le biotecnologie, le nanotecnologie, l'economia 'verde' – mostrano che lo Stato non interviene solo per contrastare le *market failures* o per farsi carico della generazione di *esternalità*, ma rispondendo a motivazioni e obiettivi strategici. Infatti, l'operatore pubblico è l'unico in grado di porsi la domanda: «che tipo di economia vogliamo?». A partire dal porsi tale domanda lo Stato è in grado di catalizzare una miriade di attività e di mobilitare più settori congiuntamente generando il 'coinvestimento' necessario, per esempio per andare sulla Luna (per cui fu necessario interrelare le attività di più di 14 diversi settori). L'emergenza di simili complessi di attività si deve a un intervento pubblico che non si limita a neutralizzare le *market failures*, ma che inventa, idea, crea lungo tutta la catena dell'innovazione. «La scoperta di internet o l'affermazione delle nanotecnologie non sono avvenute perché il settore privato voleva qualcosa, ma non disponeva delle risorse per investirci: sono avvenute grazie alla capacità di visione del governo in un'area che il settore privato ancora nemmeno immaginava»³².

5. L'innovazione e la 'riforma del capitalismo'

Tutto ciò spiega perché bisogna collocare molto in alto le ambizioni riformatrici, al livello appunto della 'riforma del capitalismo', e perché l'urgenza maggiore, per le forze progressiste, risieda nella necessità uscire da un silenzio, un'inerzia, una cura di spiccioli affari di bottega che durano ormai da troppo tempo e le condannano alla scomparsa, attivando, al contrario, un *cantiere culturale* alternativo di vastissima portata, in grado di generare pensiero, analisi, linguaggi di altissimo profilo. Si tratta, infatti, anche di cogliere le straordinarie opportunità che, tra tante difficoltà, la fase presenta, ma che, lasciate a se stesse, non potranno manifestarsi. In questo ambito ricadono le problematiche della democrazia economica e di iniziative

innovative sui 'diritti di proprietà'. Le nuove tecnologie racchiudono forti istanze cooperative, nella direzione della creazione di sistemi produttivi in grado di autoprogettarsi e autoregolarsi, aperture eccezionali 'finestre di opportunità' che, anziché lasciate al solo capitalismo animato dalla volontà di consolidare i tradizionali rapporti di potere, possono essere utilizzati da lavoratori intenzionati alla 'coprogettazione' in disegni alternativi³³. La dose massiccia di 'interconnettività' dell'innovazione odierna è intrecciata a una dose maggiore di 'cognitività' e tale intreccio, poiché dà un ruolo potente al lavoro mentre genera una maggiore diffusione e circolazione delle informazioni, entra in contraddizione con una gestione accentrata delle aziende. Tenere assieme tutte queste dimensioni è un problema crescente per le imprese, tanto è vero che negli ultimi tempi molte di esse sono fallite non perché non avessero innovato, anche nella crisi, ma perché non sono riuscite a gestire l'intreccio di funzioni richiesto quando si innova.

Pertanto, il rapporto capitale/lavoro si pone in termini nuovi, richiedendo anche una specifica teoria dell'impresa innovativa³⁴, diversa da quella presupposta dalla dottrina neoclassica, la quale, in verità, non ne ha mai avuto una vera e propria, avendo dovuto attendere gli istituzionalisti alla Williamson per darsene una qualche parvenza. Embrioni interessanti di teoria dell'impresa si ritrovano in Schumpeter e nel Marx 'non crollista' e 'non stagnazionista' del terzo libro de *Il Capitale* e a loro è necessario tornare ad ispirarsi. La prima cosa da fare è comprendere che la creazione di valore è il frutto di processi assai più complessi della sola competizione economica, ragion per cui «abbiamo bisogno di una forma più sofisticata di capitalismo, impregnata di finalità più sociali»³⁵. La seconda cosa da fare è prendere atto che le dinamiche di finanziarizzazione sono strettamente intrecciate con lo shift dell'ottica imprenditoriale verso profitti di breve periodo e verso l'enfasi sulla teoria della *shareholder value* e lo *shorttermismo*, trasformando il ruolo del manager da attore contemperante i vari interessi in gioco – quale è nello *stakeholder value approach* – in agente di se stesso e del capitale finanziario. In questo ambito dovrebbero anche essere recuperate le ispirazioni 'non proprietarie' del piano Meidner del 1975-1976 (che aveva al proprio cuore la preoccupazione per la caduta dell'interesse dei capitalisti agli investimenti, quando ancora sarebbe stato possibile uscire dalla crisi innescata dal primo shock petrolifero in modo diverso dalla sola compressione dei salari). Del resto, della stessa proprietà privata è rintracciabile una evoluzione che, rispetto alla nozione classica di assoluta non interferenza su una piccola sfera di libertà di scelta, la configura come *bundle of rights* che include anche responsabilità, doveri fiduciari multipli, diversi gradi di partecipazione, diritto di accesso al surplus sociale e così via³⁶. A tal proposito è molto interessante la presupposizione di *plasmabilità* del capitalismo intrinseca alla cultura socialdemocratica svedese da cui nasce il piano Meidner. Tale presupposizione ha fondamenti addirittura filosofici, da ricercare non nel giusnaturalismo ma nel giuspositivismo: non c'è una frontiera normativa 'naturale' a cui

ispirarsi per riformare il capitalismo, perché la stessa proprietà privata non esiste 'in natura', non è un'entità materiale ma un insieme di diritti e regole.

Per 'chi', 'cosa' e 'come' produrre: ecco i crinali che, come per il grande riformismo del New Deal, tornano a rivelarsi decisivi in questa fase di grandi trasformazioni tecnologiche, se vogliamo coglierne tutte le potenzialità anche in termini di neoumanesimo. L'innovazione per ideare, progettare, costruire un nuovo modello di sviluppo, basato sul lavoro, sui nuovi bisogni sociali, sulla domanda interna: è questo che ci serve. Un 'nuovo modello di sviluppo' deve privilegiare la domanda interna sulle esportazioni, intervenire tanto sulle questioni di domanda che su quelle di offerta, premiare i consumi collettivi su quelli individuali cambiando profondamente gli stili di vita, puntare sulla 'piena e buona occupazione'. Questo obiettivo va rilanciato proprio quando così tanta incertezza grava sulle conseguenze di una rivoluzione tecnologica in atto. Un 'nuovo modello di sviluppo' deve 'piegare' l'innovazione verso la 'piena e buona occupazione' non in termini irenici, ma nella acuta consapevolezza che la sua *intrusività* – si potrebbe dire la sua 'rivoluzionarietà' – rispetto al funzionamento spontaneo del capitalismo è massima proprio quando il sistema economico *non crea naturalmente occupazione* e si predispone alla *jobless society*, lasciare libero spazio alla quale, però, equivarrebbe a non frapporre alcun argine alla catastrofe, anche e soprattutto in termini disegualitari.

Oggi crollo degli investimenti e debolezza della domanda privata di lavoro sono alla base anche delle difficoltà a sfruttare pienamente il potenziale innovativo pur presente. Per questo le priorità sono il lavoro e gli investimenti. La creazione di *lavoro nuovo* è il cimento decisivo con cui anche l'innovazione deve misurarsi. Tutto questo non significa escludere politiche di redistribuzione del lavoro esistente, mediante strategie di riduzione dell'orario di lavoro, a cui già pensava Keynes. Significa semplicemente che la priorità va data alla *generazione di lavoro addizionale*. Green economy, beni sociali, 'beni comuni', bisogni emergenti possono essere l'orizzonte strategico complessivo, i *contenuti* generali nel cui quadro tale cimento può avvenire e verso cui veicolare l'innovazione, la ricerca scientifica, il progresso tecnologico. Green economy significa trasformare in mezzi con cui promuovere la crescita la riduzione dell'inquinamento e dell'emissione di gas nocivi, la lotta agli sprechi e all'uso inefficiente e ingiusto delle risorse naturali, il mantenimento della biodiversità, la riduzione della dipendenza energetica dai fossili e il rafforzamento delle fonti alternative. Beni pubblici, beni comuni, beni sociali, bisogni emergenti significano fare di spazi urbani, salute, intrattenimento, cura di sé, stimolo intellettuale e creatività, cultura e scambi culturali, contatti e relazioni, benessere familiare, i campi di valorizzazione di una cospicua forza-lavoro crescentemente qualificata, il cui apporto può rivelarsi fondamentale per lo sviluppo e per la crescita.

Note

- 1 Assai prudenti e problematici, si vedano J. Bessen, *Automation and jobs: when technology boosts employment*, Boston University School of Law, paper n. 17-09, 2017 e D. Acemoglu, P. Restrepo, *Robots And Jobs: Evidence From Labour Markets*, MIT Press, March 17, 2017. Per una 'stucchevole', idilliaca visione della situazione E. Greenberg, M. Hirt, S. Smit, *The global forces inspiring a new narrative of progress*, Mckinsey.com, aprile 2017.
- 2 D. Guarascio, M.E. Virgillito, *Se il padrone è un algoritmo e i colleghi sono robot: fine del lavoro o ritorno della schavitù?*, Relazione al seminario del Forum Economia della Cgil nazionale, Roma, 14 dicembre 2016.
- 3 Si veda C. Antonelli, *Technological congruence and productivity growth*, in M. Andersson, B. Johansson, C. Karlsson, H. Löf, (eds.), *Innovation and Growth – From R&D Strategies of Innovating Firms to Economy-wide Technological Change*, Oxford University Press, Oxford 2012.
- 4 Si vedano G. Dosi, D. Guarascio, M. Mazzucato, A. Roventini, *Investing Out Of The Crisis*, European Policy Brief, 7 march 2017 e D. Archibugi, A. Filippetti, M. Frenz, *Innovation Investment and Economic Recovery*, A Green Paper for Successful Economic Policies, Birkbeck, University of London, 23 February 2017.
- 5 OECD, *Will risks derail the modest recovery? Financial vulnerabilities and policy risks*, Interim Economic Outlook, 7 March 2017.
- 6 J. Creel, F. Saraceno, *Una nuova rotta per salvare l'euro*, «Il Sole 24 Ore», 11 maggio 2017.
- 7 T. Piketty, *Le capital au XXI siècle*, Seuil, Paris 2013.
- 8 A.B. Atkinson, *Inequality. What can be done?*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.)-London 2015.
- 9 W. Lazonick, *The Value-Extracting CEO: How Executive Stock-Based Pay Undermines Investment in Productive Capabilities*, Institute for New Economic Thinking, Working Paper, 54, December 2016. Su questi temi si veda anche M. Franzini, E. Granaglia, M. Raitano, *Dobbiamo preoccuparci dei ricchi? Le disuguaglianze estreme nel capitalismo contemporaneo*, il Mulino, Bologna 2014.
- 10 A. Hansen, *Economic Progress and Declining Population Growth*, «American Economic Review», 29, March 1939. Da tale interpretazione Hansen derivò la convinzione che non bastasse una spesa pubblica contro-ciclica per stabilizzare l'occupazione ma fossero necessari grandi progetti collettivi, come l'elettrificazione di aree rurali, il risanamento di quartieri degradati, la conservazione e la tutela delle risorse naturali, al fine di identificare nuove opportunità di investimento e di restituire dinamismo al sistema economico.
- 11 R. Prodi, *Il piano inclinato*, il Mulino, Bologna 2017.
- 12 L. Summers, *Why Stagnation Might Prove to Be the New Normal*, «Financial Times», 15 December 2013.
- 13 P. Krugman, *Do we face secular stagnation?*, «Juncture on line», 7 novembre 2014.
- 14 J.M. Keynes, *Teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta* (ed. orig. 1936), Utet, Torino 1971 e H.P. Minsky, *Ending poverty: jobs, not welfare*, Levy, Economics Institute of Bard College, Annandale-on-Hudson, New York 2013 (trad. it. *Combattere la povertà. Lavoro non assistenza*, Ediesse, Roma 2014, con una introduzione di R. Bellofiore e L. Pennacchi).
- 15 Si vedano L. Pennacchi (a cura di), *Tra crisi e grande trasformazione*, Ediesse, Roma 2013; L. Pennacchi, R. Sanna, *Riforma del capitalismo e democrazia economica*, Ediesse, Roma 2015; M. Mazzucato, M. Jacobs, *Rethinking Capitalism. Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth*, Wiley-Blackwell, London 2016 (trad. it. *Ripensare il capitalismo*, Laterza, Roma-Bari 2017).
- 16 Si veda R.J. Gordon, *The Rise and Fall Of America Growth. The U.S. Standard Of Living Since The Civil War*, Princeton University Press, Princeton-Oxford 2016.

- 17 C. Perez, *The double bubble at the turn of the century: technological roots and structural implications*, «Cambridge Journal of Economics», 33, 2009, pp. 786-791.
- 18 H. Geiselberger, *La Grande Regressione. Quindici intellettuali da tutto il mondo spiegano la crisi del nostro tempo*, Feltrinelli, Milano 2017.
- 19 K. Polanyi, *The Great Transformation*, Beacon Press, Boston 1954 (trad. it. *La grande trasformazione*, Einaudi, Torino 1974).
- 20 E. Morozov, *Silicon Valley: I Signori Del Silicio*, Codice Edizioni, Torino 2016.
- 21 Per maggiori dettagli si veda L. Pennacchi, *Il soggetto dell'economia. Dalla crisi a un nuovo modello di sviluppo*, Ediesse, Roma 2015.
- 22 A. Tornielli, G. Galeazzi, *Papa Francesco. Questa Economia Uccide*, Piemme, Milano 2015.
- 23 A. Fumagalli, *Lavoro Male Comune*, Mondadori, Milano 2013
- 24 L. Baccelli, *Inquietudine creatrice. Marx e il lavoro*, «Iride», 1, 2015.
- 25 B. Trentin, *Lavoro e libertà. Scritti scelti*, a cura di M. Magno, Ediesse, Roma 2008.
- 26 M. Luciani, *Radici e conseguenze della scelta costituzionale di fondare la Repubblica democratica sul lavoro*, ADL, 3, 2010.
- 27 Prodi, *Il piano inclinato*, cit.
- 28 L'accezione qui usata è agli antipodi della pretesa di Renzi di dar vita a un «lavoro di cittadinanza» e a un rinnovato New Deal. L'anima del New Deal di Roosevelt fu un grande piano di investimenti pubblici, straordinari progetti collettivi piegati al fine di creare lavoro in vastissima quantità e per tutte le qualifiche (perfino per gli artisti e gli attori di teatro) attraverso i Job Corps – le «Brigate del lavoro» ipotizzate anche da Ernesto Rossi e dalla Cgil di Di Vittorio –, identificando per questa via nuove opportunità di investimento e di dinamismo per il sistema economico.
- 29 D.F., Noble, *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, Oxford University Press, Oxford 1986. Va ricordato anche L. Winner, *Do Artifacts Have Politics?*, «Daedalus», 1, 1980.
- 30 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Norton, New York-London 2014, p. 182.
- 31 M. Mazzucato, *The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths*, Anthem Press, Wimbledon Publishing Company, UK-USA 2013 (trad. it. *Lo Stato innovatore. Sfatare il mito del pubblico contro il privato*, Laterza, Roma-Bari 2014).
- 32 Mazzucato, *The Entrepreneurial State*, cit. pp. 34-35.
- 33 F. Garibaldo, *Manifattura 4.0*, Conferenza della CGIL nazionale 4.0=(R)Evolution Road, Torino 24-25 ottobre 2016.
- 34 Si veda W. Lazonick, *L'impresa innovativa e la teoria dell'impresa*, in M. Mazzucato, M. Jacobs, *Rethinking Capitalism. Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth*, Wiley-Blackwell, London 2016 (trad. it. *Ripensare il capitalismo*, Laterza, Roma-Bari 2017).
- 35 M.E. Porter, M.R. Kramer, *Creating Shared Value*, «Harvard Business Review», January-February 2011.
- 36 L. Sacconi, *Multi-stakeholder governance for effectively sharing social responsibility: social contracts, deliberative democracy and endogenous conformity*, in Council of Europe, *Trends in social cohesion*, 23, 2011.

Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro¹

Anna M. Ponzellini

I. Introduzione. Il lavoro nei luoghi di lavoro e la sua qualità

Come è successo anche in passato di fronte alle svolte tecnologiche, da quando si è cominciato a parlare di Industria 4.0 l'attenzione degli studiosi e delle parti sociali si è concentrata sul prevedibile impatto delle tecnologie sul lavoro in termini di quantità e dimensioni dell'occupazione, cioè sul lavoro 'a livello macro' (*employment*). Ma i cambiamenti globali dei mercati e l'innovazione tecnica stanno soprattutto modificando il lavoro 'a livello micro', ovvero il contenuto del lavoro (*work*). Quello che potremmo chiamare 'il lavoro nei luoghi di lavoro'.

Tra l'altro, solo una analisi più approfondita di quanto avviene concretamente nei luoghi di lavoro – come le tecnologie modificano i processi, quali nuove competenze digitali sono richieste agli operatori, quali specialismi vengono integrati nei nuovi algoritmi e quali non sono (ancora) standardizzabili, come le vecchie competenze si adattano e si sviluppano dentro il cambiamento tecnico reale, se crescerà la routine o l'autonomia, se le tecnologie aumenteranno le opzioni disponibili per rapporti di lavoro disegnati sulle preferenze individuali – può dare risposte verosimili anche sul futuro dell'occupazione e sul dilemma della polarizzazione del mercato del lavoro che stanno tanto appassionando gli studiosi e le agenzie economiche nazionali e internazionali.

La domanda che si pone questo testo è se le innovazioni tecniche – ma anche i mutamenti del rapporto col lavoro dei soggetti presenti sul mercato del lavoro – stanno cambiando ciò che, con termine generico e in parte ambivalente, intendiamo per 'qualità del lavoro'. Prima di poter rispondere a una domanda, apparentemente banale, come quella se sia migliorata o peggiorata negli ultimi anni la qualità del lavoro, è infatti necessario esaminare quali siano le dimensioni della qualità del lavoro che importano ai

lavoratori. In effetti, la qualità del lavoro è un concetto multidimensionale ed è anche in parte una definizione mobile, nel senso che è possibile che nel tempo si modifichino le sue dimensioni di riferimento, probabilmente anche in ragione dei cambiamenti culturali, del mutare delle ideologie del lavoro, del cambiamento del mix di soggetti presenti nel mercato del lavoro.

Alcuni concetti-chiave, tuttavia, ritornano nel tempo a confermarci l'esistenza di un nucleo solido di caratteristiche attorno a cui ruota la definizione di ciò che, per i lavoratori, costituisce 'un buon lavoro'. In un lavoro del 1979, J.C. Taylor del Tavistock Institute² – che aveva già pubblicato con Davies un testo che è considerato una sorta di bibbia dell'approccio socio-tecnico alla progettazione dell'organizzazione del lavoro, *Design of Jobs*³ – ripartisce le qualità del lavoro in poche dimensioni estrinseche (*wages, working conditions, hours*) e in molte intrinseche (*individual power, employee participation in the management, fairness and equity, social support, use of one's present skills, self-development, a meaningful future at work, social relevance of the work or product, effect on extra-work activities*): alcune di queste ultime – come potere individuale, partecipazione, prospettiva di senso, impatto sulle attività extra-lavorative – appaiono a distanza di quasi quarant'anni assolutamente moderne, e costituiscono vere e proprie riscoperte degli approcci più recenti all'analisi del lavoro.

Approcci più convenzionali, come quelli della Fondazione europea di Dublino o di Isfol⁴, hanno visto via via mutare nel tempo i fattori utilizzati per descrivere il lavoro. Fondazione di Dublino ha pubblicato la prima delle quadriennali European Working Conditions Surveys (EWCS) nel 1990 come *Survey on the Work Environment*, concentrandola dunque sugli aspetti della salute e dell'ambiente di lavoro, che in quegli anni erano in primo piano. Successivamente ha consolidato alcune alle aree-base di indagine – *physical environment, workplace design, working hours, work organisation and social relationships at the workplace* – aggiungendovi però via via dimensioni che riguardano *gender, job security and insecurity, work-life balance, employee participation*. In questo modo, ha segnalato l'importanza di tenere monitorati i cambiamenti che, nei ventiquattro anni tra la prima e la sesta indagine, sono intercorsi nel mercato del lavoro, nelle esigenze delle imprese e nelle aspettative dei lavoratori⁵.

La tesi di questo lavoro è che il concetto di qualità del lavoro merita una ridiscussione contestualizzata ai tempi che viviamo e una comprensione più ragionata delle dimensioni che ne sono coinvolte, soprattutto di quelle che perdurano nel tempo. Ciò anche in funzione di un miglioramento della rappresentanza degli interessi dei lavoratori, a tutt'oggi ancora concentrata sui temi del salario e della gestione delle crisi (forse inevitabilmente). Saranno considerate cinque dimensioni-chiave, che a nostro parere ben rappresentano da un lato le aspettative e preferenze dei lavoratori ma anche alcune 'buone' risposte delle organizzazioni, a dimostrazione di strade che è possibile percorrere per migliorare il lavoro. Per meglio chiarire gli aspetti che

si vogliono analizzare, verranno portati esempi raccolti nel corso di recenti ricerche qualitative (studi di caso e interviste) e interventi sull'impatto delle tecnologie, sul cambiamento organizzativo, sul rapporto col lavoro di giovani e di donne (senza del tutto eluderne i lati in ombra). Essendo l'obiettivo del lavoro ricostruire quale sia 'in potenza' la buona qualità del lavoro, l'analisi non va evidentemente considerata una descrizione delle attuali condizioni di lavoro nella loro generalità.

2. *Sapere*. La ricomposizione del 'sapere operaio' non bastava all'operaio di Uddevalla

Per molto tempo, il concetto di qualità del lavoro è stato più o meno sovrapposto a quello di professionalità. Tutto il movimento internazionale della *quality of working life* (QWL) degli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso – gli esperimenti sociotecnici, la Volvo di Kalmar, le isole di montaggio all'Olivetti, il progetto Utopia del sindacato scandinavo dei grafici, il progetto Saturn alla General Motors, fino al programma governativo tedesco di umanizzazione del lavoro (Program Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens) descritto da Kern e Schumann⁶ – man mano procedeva l'automazione spostavano la loro attenzione dalle condizioni ergonomiche (fatica, monotonia, rischi per la salute) a un'idea di qualità del lavoro identificata in larga misura come miglioramento del contenuto delle mansioni. Strumenti come *job rotation*, *job enlargement* e, specialmente, *job enrichment* erano incaricati di realizzare un disegno di espansione della qualità del lavoro che avrebbe condotto il sapere collettivo operaio a realizzare il controllo del ciclo produttivo: in qualche modo, lo sviluppo degli *skills* operai e la riappropriazione della conoscenza della produzione diventavano sinonimo di democrazia nel lavoro.

La stessa più importante *survey* periodica sulla occupazione nel Regno Unito, attiva dalla metà degli anni Novanta ad ora – *Skills and Employment in Britain* – radica la sua analisi del cambiamento del lavoro nei mutamenti nella composizione e qualificazione della professionalità: pur distinguendo tra competenze tecnico-specialistiche (*broad skills*) e competenze orizzontali (*generic skills*), l'approccio appare quello dell'analisi dei processi di qualificazione/dequalificazione, forse in ossequio all'idea prevalente nelle relazioni industriali, funzionale alla tradizionale contrattazione sindacale del salario, che il livello di qualificazione costituisca il principale, se non l'unico, 'prezzo' del lavoro⁷.

Questa idea che il miglioramento della qualità del lavoro debba consistere soprattutto in una ricomposizione – il superamento di quella che in senso più ampio Harry Braverman⁸ chiamava la fine dell'unità tra l'ideazione e l'esecuzione prodotta dall'applicazione dell'organizzazione scientifica del lavoro – o forse, più modestamente, in un arricchimento della professionalità, perdura ancora ora, e non solo nel mondo sindacale. Una ideolo-

gia che ha le sue radici nelle lotte operaie contro il taylorismo e nella utopia della ricomposizione delle conoscenze di mestiere frantumate dalla catena di montaggio che si svilupparono negli anni Settanta e Ottanta in Europa e USA⁹. Una utopia che appare tanto più difficile da riproporre ora negli stessi termini, dato che ormai, persino nella manifattura, le conoscenze e le tecniche incorporate nei processi di produzione di un'auto, di un mobile o di un panettone non hanno quasi più nulla in comune col sapere e con gli attrezzi dei vecchi mestieri¹⁰.

L'operaio di Uddevalla. In realtà, come emerge da una conferenza di qualche anno fa sull'esperienza della Volvo, già l'operaio di Uddevalla non considerava tanto importante la conquista della nuova polivalenza permessa dalla 'produzione in parallelo' delle automobili, che aveva sostituito la linea di montaggio in sequenza: anche se indubbiamente, sul piano della salute del lavoro, variare i tempi-ciclo faceva una forte differenza e questo rendeva l'esperienza assolutamente valida, per gli operai fare sempre la stessa cosa, sia pure con tempi-ciclo molto lunghi, risultava comunque monotono. In aggiunta, l'operaio della Volvo non pensava affatto che il saper assemblare un intero veicolo gli avrebbe consentito di ricostruire una professionalità spendibile fuori dalla fabbrica: perché il nuovo sapere – che sicuramente si produceva e si accumulava – era un sapere collettivo, organizzativo, non spendibile fuori dall'ambiente tecnico-organizzativo dove era prodotto (non conduce a svolgere tout court le mansioni proprie del vecchio artigiano di mestiere, né del tecnico del processo o dell'ingegnere progettista, forse in parte solo quello del manutentore nei sistemi tecnici meno complessi)¹¹.

Riflettendo sull'esperienza della Volvo anche alla luce di alcune più recenti esperienze di ricerca nelle fabbriche tedesche, in quella stessa conferenza il sociologo tedesco Martin Kulhmann indicava che invece «la situazione è differente se le persone sono coinvolte in un progetto di miglioramento che dà a loro una reale possibilità di sviluppare il proprio lavoro, l'intero processo e le proprie condizioni di lavoro: a suo parere, è questo alla fine ciò che volevano anche i lavoratori di Uddevalla e che costituisce ancora adesso una parte importante dell'idea che hanno i lavoratori di cosa sia un buon lavoro»¹². E aggiunge che «del lavoro in team, i lavoratori tedeschi apprezzano soprattutto la possibilità di decidere chi può prendersi un giorno di permesso o come pianificare insieme le ferie»¹³.

Come si vede da questa discussione, nuovi termini vengono usati per descrivere la qualità del lavoro: non più solo quelli del sapere e della polivalenza ma quelli del coinvolgimento, dell'influenza del lavoratore sull'organizzazione del lavoro, della possibilità di prendere decisioni. Si tratta di una qualità di lavoro declinata non più solo come 'sapere' ma piuttosto come 'potere'. Questa nuova descrizione di ciò a cui aspirano i lavoratori lascia inoltre emergere l'importanza che rivestono per la qualità del lavoro anche alcuni fattori esterni, come il rapporto tra tempo di lavoro e altri tempi della vita, che sono completamente slegati dal contenuto del lavoro.

La stessa idea di Bruno Trentin su come dovesse essere un nuovo modello di lavoro era in qualche modo più ampia della semplice ricomposizione delle mansioni, almeno al tempo de *La città del lavoro*: «un lavoro dotato di capacità polivalenti, capace di esprimere liberamente e arricchire un proprio sapere (e un suo “come fare”), capace di adattarsi ai mutamenti e agli imprevisti e soprattutto di risolvere problemi [...]»¹⁴. Sia pure incentrato sull’arricchimento del sapere, questo modello fa già riferimento a competenze non necessariamente legate alla qualifica ovvero a competenze che adesso chiameremmo orizzontali, come la «capacità di risolvere problemi»¹⁵. È però l’accento alla libertà («esprimere liberamente») che, a mio avviso, proietta ancora più avanti il suo progetto per il lavoro.

3. *Intelligenza*. La nuova organizzazione del lavoro vuole intelligenza, in cambio dà riconoscimento

Quello che affermano sia Bruno Trentin che Martin Kuhlmann – che «ciò che vuole di più l’operaio è risolvere problemi [...]» – è in realtà anche la grande sfida della nuova organizzazione del lavoro. Nelle grandi imprese, soprattutto ma non solo manifatturiere, dove sono stati introdotti paradigmi organizzativi ispirati alla *lean organisation* – il *just in time*, la lotta agli sprechi, il miglioramento della qualità dei prodotti e dei processi – il contributo consapevole e motivato dei lavoratori è considerato uno dei pilastri del nuovo modo di produrre. Ciò che viene richiesto agli operai di linea non è solo uno sforzo aggiuntivo nel tradizionale lavoro manuale ma un vero e proprio contributo cognitivo in termini di attenzione ai problemi e di ricerca di soluzioni nella logica del miglioramento continuo.

L’operaio di Pomigliano. Da quando è stato introdotto il WCM, l’operaio di un team dei montaggi alla FCA di Pomigliano ha visto un notevole miglioramento ergonomico e una riduzione della monotonia attraverso la possibilità di rotazione delle postazioni, ma soprattutto sperimenta un ingaggio della sua intelligenza e della sua affidabilità nel controllo della qualità. Usare la testa e non solo le mani costituisce indiscutibilmente un job enrichment, anche se prestare attenzione ad ogni singola operazione e a ciascuna unità di prodotto lavorata aumenta il livello di responsabilizzazione ed è causa di stress, come rileva l’indagine della FIM-CISL. Eppure il contributo cognitivo e la responsabilizzazione che vengono richiesti sono probabilmente la ragione per cui il 93% dei lavoratori di Pomigliano ‘sentono di contare di più’ e sono più soddisfatti di quelli che lavorano in altri stabilimenti FCA dove il WCM non è ancora applicato, o almeno non del tutto¹⁶.

Come emerge da questo caso, l’impegno della propria intelligenza è immediatamente legato alla significatività attribuita al proprio lavoro e, in definitiva, al proprio valore. L’intelligenza dunque porta la qualità del lavoro su un piano diverso, non più necessariamente riferibile ad una competenza e anche maggiormente individualizzato: infatti, se esperienza e sapere

possono essere declinati sia sul piano del singolo che su quello collettivo, l'intelligenza è un talento e un comportamento individuale, anche per chi lavora in un team.

Gli strumenti più sistematici che usa la *lean organisation* per integrare nei processi l'intelligenza dei lavoratori sono i sistemi di suggerimenti e i gruppi di qualità¹⁷. Questi sistemi sono applicati con intensità diversa nei vari contesti: un sistema di suggerimenti può essere banalizzato in formule tipo la scatola delle idee ma più spesso, dove vengono applicati forme evolute di *lean*, esiste un ciclo di suggerimenti strutturato che procede attraverso la raccolta, la selezione, la eventuale sperimentazione della proposta, a volte la premiazione dell'autore o del team.

L'operaia di Elica. L'operaia che produce cappe da cucina su una linea di montaggio di Elica, dove il WCM è stato introdotto progressivamente a partire dal 2010, sa che il suo suggerimento può eliminare i movimenti superflui, gli sforzi fisici non necessari e abbassare il rischio di infortuni e quindi rendere migliore la sua giornata lavorativa. Che qualcuno ascolti le sue osservazioni su come ridurre gli sprechi di materiale o come migliorare il prodotto (cosa che, oltretutto, le sta a cuore, visto che anche lei cucina...) la fa sentire orgogliosa di sé. Ha partecipato a iniziative di formazione e a programmi di job rotation che le hanno fatto comprendere bene il funzionamento del ciclo del prodotto e sa che se la sua proposta di miglioramento sarà selezionata, le verrà dato l'incarico di coordinare un piccolo gruppo, formato non solo dai colleghi di linea ma da responsabile di reparto, manutentori, ingegneri e analisti, che esaminerà la fattibilità della modifica e, nel caso, la metterà in sperimentazione¹⁸.

Siamo qui di fronte a uno sviluppo della prestazione dell'operatore industriale che va almeno in parte in direzione del superamento della separazione tra lavoro manuale e lavoro intellettuale¹⁹. Non solo nel senso del contributo cognitivo richiesto agli operatori di linea ma anche nel senso che, nei nuovi siti manifatturieri, operai e ingegneri lavorano nello stesso ambiente fisico e in alcune situazioni spalla a spalla. Inoltre, i nuovi sistemi di manifattura 4.0 che si stanno diffondendo nei grandi impianti industriali sono dotati di sofisticate interfacce tecnologiche che consentono la sistematica messa in comune delle competenze specialistiche di tecnici e ingegneri con l'esperienza degli operai, creando attraverso queste contaminazioni una conoscenza d'impresa condivisa²⁰.

Naturalmente, non bisogna sorvolare sul fatto che anche nei nuovi paradigmi industriali i tempi-ciclo delle mansioni restano in genere brevi e il ritmo controllato dall'automazione in modo non dissimile alla vecchia OSL (organizzazione scientifica del lavoro). Nonostante gli incontestabili miglioramenti dell'ergonomia che hanno accompagnato lo sviluppo di queste innovazioni, il lavoro di linea resta dunque ripetitivo e i ritmi serrati. Eppure, con la richiesta ai lavoratori di un contributo cognitivo, si compie un passaggio fondamentale: il «lavoratore senza volto» del taylor-fordismo²¹ attraverso il

suo contributo di intelligenza diventa quantomeno ‘visibile’. E questo, secondo Axel Honneth²², è il passaggio indispensabile per ottenere riconoscimento.

I professional del Comune di Alessandria. Il gruppetto di contabili, informatici e tecnici, dipendenti del Comune di Alessandria, che nel 2012 si trovarono nel pieno del dissesto del Comune e con l’annuncio di 300 esuberi, non sapevano che nei mesi successivi avrebbero affrontato la più avventurosa sfida alle loro intelligenze. Fu loro l’iniziativa di lanciare, con il supporto del sindacato, un piano di eliminazione degli sprechi – pratica connessa ai sistemi di lean organisation – in cui tutti i dipendenti erano invitati a inviare proposte di risparmio o a segnalare opportunità di incremento delle entrate. Con un lavoro serrato e appassionato, in meno di tre mesi e una quindicina di incontri, riescono ad affrontare aspetti che aspettavano da anni una soluzione: viene modificato l’appalto delle pulizie, rifatti i contratti telefonici (con forti recuperi rispetto a vecchissimi contratti che non erano mai stati rivisti), ridotto l’uso della carta, praticamente eliminate le spese postali, affrontato il problema della riduzione delle spese di energia. I risparmi, contabilizzati per singola voce e approvati dalla Giunta, consentiranno di ridurre quasi completamente la necessità di esuberanti²³.

Mettere in gioco la propria intelligenza rappresenta una sfida per chi lavora – perché non sempre si riesce a prevedere se si sarà o no all’altezza del compito – non stupisce che produca stress, come spesso viene raccontato quando si parla dei nuovi paradigmi organizzativi. Tuttavia, la non molta ricerca empirica fin qui realizzata sulle reazioni dei lavoratori a queste forme di ingaggio cognitivo conferma una buona soddisfazione dei lavoratori²⁴. Prestare la propria intelligenza è un rischio ma la gente ha voglia di correrlo, sembrerebbe...

4. *Partecipazione*²⁵. Uno spazio da costruire tra autonomia e controllo

Il fatto che l’ergonomia, il modo di produrre e lo stesso prodotto possano essere messi in discussione e migliorati a partire da una mia idea – come succede a Pomigliano, a Melfi, a Termoli, in Elica o, a volte, anche in un Comune – viene descritto dai lavoratori come senso di ‘contare di più’. In questa percezione ha sicuramente un peso il rendersi conto di avere il potere di influire sulla propria mansione, di ridurre la faticosità o migliorarne le attrezzature. Ma s’intravede soprattutto la risposta a un bisogno di riconoscimento più ampio di sé come soggetti, la reazione alla espropriazione dell’autonomia personale prodotta dalla subordinazione: una risposta che ha a che fare con la nuova antropologia del lavoro, caratterizzata dall’avanzare di processi d’individualizzazione nel rapporto con la vita e col lavoro. Usare la propria testa oltre alle braccia, contare di più e sentirsi protagonisti apre la strada a una nuova dimensione della qualità del lavoro, quella della partecipazione.

La partecipazione diretta nasce innanzitutto come pratica manageriale di coinvolgimento: nelle organizzazioni più competenti è ormai con-

solidata la consapevolezza che se si vuole ottenere fluidità e velocità della produzione, eliminazione delle scorte, degli scarti e degli sprechi, miglioramento continuo della qualità è indispensabile avere collaboratori attivi, motivati e ‘in gioco’ e che questo significa non fermarsi alla razionalizzazione dei processi ma introdurre forme più avanzate di management delle risorse umane. Il coinvolgimento dei lavoratori sugli obiettivi aziendali si attua innanzitutto attraverso un sistema d’informazione continua (sugli obiettivi, sui risultati, sui problemi, sui cambiamenti, sulle tecniche adottate ecc.), finalizzato ad aumentare la chiarezza degli obiettivi del lavoro e la motivazione dei lavoratori.

Negli ambienti del lavoro di massa – come i montaggi nella manifattura, i call center, i grandi ambienti commerciali – il coinvolgimento si realizza spesso attraverso il sistema del lavoro in team: la squadra funziona contemporaneamente come struttura organizzativa semiautonoma, centro di controllo, ambito di sviluppo delle competenze (non più solo manuali e tecniche ma anche cognitive e comportamentali) e di creazione di conoscenza condivisa. Nei casi più avanzati, il team è anche ambito di autogestione dei tempi di produzione e dell’orario di lavoro. Siamo qui di fronte a un nuovo modo di concepire il lavoro, al quale viene concessa più autonomia ma anche più responsabilizzazione.

L'operaio di Eisenach. L'operaio della Opel di Eisenach²⁶ che lavora nel sistema del Gruppenarbeit sa di appartenere a una autonoma ‘unità sociale’ che gli fornisce una precisa identità collettiva. Il team in cui lavora funziona in base ad una delega che riguarda il rispetto e la qualità dei programmi di produzione, la distribuzione del lavoro tra i membri, i cambi turno, la standardizzazione del processo, l'utilizzo ottimale degli impianti ivi inclusi i compiti di manutenzione, l'obiettivo dell'azzeramento delle differenze interne di rendimento. Oltre a programmi di formazione continua, generalisti e specifici alla mansione, ha accesso a ‘qualificazioni sociali’ come lavoro di gruppo e gestione dei conflitti. Rispetto al collega di FCA, ha uno spazio di partecipazione più ampio: intanto può candidarsi a ‘portavoce’ (team leader) attraverso un concorso interno, inoltre il suo team leader sarà nominato formalmente dall'azienda ma su proposta sua e degli altri componenti del team²⁷.

Lo spazio di autonomia che si realizza nei team – in molti casi ancora limitato, soprattutto se visto nell’ottica di una definitiva emancipazione del lavoro – potrebbe rappresentare un primo nucleo di quella più ampia democrazia del lavoro che sembrano promettere alcuni sviluppi di Industria 4.0: le nuove tecnologie e soprattutto Big Data e accessi facilitati alle informazioni consentiranno infatti un massiccio *empowerment* ‘di fatto’ delle strutture di base e dei singoli lavoratori e, promuovendo tutte le forme di coordinamento orizzontale e di cooperazione tra i dipendenti, metteranno finalmente fuori mercato le forme tradizionali di coordinamento gerarchico²⁸. Uno sviluppo organizzativo che la *lean production* aveva promesso ma poi realizzato solo in parte.

L'agente di Polizia municipale. L'agente di Polizia locale di uno dei Comuni dell'Associazione di comuni dell'Andriano, a nord di Bari, fa parte della 'Community degli agenti', comunità professionale che si è costituita da qualche anno tra gli agenti di polizia dei 14 Comandi di Polizia municipale, finalizzata a individuare le pratiche migliori e renderle omogenee sul territorio. Partecipa a iniziative di incontro e di training, si confronta con i colleghi degli altri Comuni sulla individuazione dei problemi e delle soluzioni operative e, attraverso un gruppo whatsapp, risponde al lancio di questioni da risolvere, aiuta i colleghi con suggerimenti in tempo reale, mette in comune le sue esperienze. La comunità di pratiche si è rivelata una modalità di organizzare il lavoro che «ha creato entusiasmo negli agenti e rafforzato la determinazione dei comandanti»²⁹.

A differenza dei team, le comunità di pratiche sono quasi sempre generate bottom-up da una iniziativa di piccoli gruppi di dipendenti – in genere *professional* che condividono un insieme di metodologie tecnico-specialistiche – che poi si estende anche trasversalmente a più aziende³⁰: la loro particolarità è infatti quella di appoggiarsi sul web e sull'uso dei social networks, strumenti che permettono una rapida comunicazione tra i membri ma soprattutto consentono che iniziative locali diventino in poco tempo reti globali. Per questa ragione, piuttosto che un'identità legata alla cultura aziendale, gli appartenenti ad una comunità di pratiche condividono una forte identità professionale. Se in futuro, come sembra, le tecnologie renderanno sempre meno coeso ed importante il riferimento ad una impresa, questi ambiti di partecipazione professionale potrebbero rivelarsi interessanti fulcri di organizzazione del lavoro e delle competenze.

Un'esperienza realmente partecipativa è dunque riconoscibile dove esista una delega, esplicita o implicita, del potere decisionale che comporta qualche forma di *empowerment* del dipendente³¹: in base a questa il lavoratore acquisisce spazi di autodeterminazione collettivi o individuali. Se l'intelligenza fornisce visibilità e riconoscimento al singolo, il coinvolgimento in un gruppo, in una comunità o in generale in una azienda produce autonomia, senso di appartenenza e identità collettiva.

Tuttavia, bisogna tenere conto anche delle parti in ombra di questa operazione di delega. Un team ha una sua autonomia ma funziona anche, sia pure indirettamente, come ambito di controllo tra pari, dove l'assenteista o il lavativo – ma anche chi è meno veloce nel lavorare (o nel capire) – non deve più rispondere solo al responsabile del personale o al capo ma anche alla pressione dei suoi compagni, soprattutto se sono in gioco standard produttivi, target da rispettare e premi collettivi. Nelle organizzazioni basate sul lavoro in squadra, quindi al controllo gerarchico si sostituisce quello del gruppo dei pari, a sua volta 'corroborato' dalla attività di team-building esercitata dal team leader³².

Il passaggio a forme più sofisticate di controllo è, d'altra parte, una tendenza generale delle nuove organizzazioni. Secondo Duncan Gallie³³, l'accen-

tuata divisione del lavoro prodotta dal taylorismo e la forte pressione della supervisione diretta hanno creato nei lavoratori una demotivazione generalizzata: questa è la ragione per cui ormai da tempo il management è impegnato a passare dal 'controllo al committment', offrendo ai dipendenti più ampia qualità intrinseca del lavoro sotto forma di sviluppo professionale e delega di responsabilità sulle decisioni concernenti la propria attività e in questo modo sperando di ottenere adesione agli obiettivi dell'organizzazione e impegno. Identità e committment costituiscono dunque la forma di controllo con cui le organizzazioni cercano di sostituire le vecchie forme di gerarchia.

La partecipazione si pone dunque allo snodo di uno scambio tra un potere (l'autonomia conquistata dai team e dai singoli nelle decisioni concernenti il lavoro) e un controllo (interiorizzato sotto forma di identificazione nei valori dell'impresa o subito dalla pressione dei pari). Uno scambio che può essere reso trasparente, anche più di quanto le organizzazioni non siano disposte a fare, e va valutato di volta in volta. Ma che non rende la strategia partecipativa in sé meno interessante.

5. *Senso.* Cercare un *meaningful job* anche quando di lavoro non ce n'è

La soggettività irrompe nel lavoro. Il rapporto che le persone hanno nei confronti del lavoro è variato nei paesi occidentali nel corso degli ultimi decenni lungo una scala che vede via via attenuarsi l'orientamento strumentale e materialistico a favore di un orientamento 'post-materialistico', caratterizzato dalla grande importanza attribuita ad obiettivi come la realizzazione di sé, la crescita personale o una vita significativa, in luogo di obbiettivi di ordine e sicurezza: questo è quanto emerge dai confronti longitudinali dall'indagine periodica *European Values Survey*³⁴. Questo significa che se, da un lato, il lavoro in Europa costituisce ancora un importante organizzatore di identità, tempo e sviluppo di sé, dall'altro, gli obiettivi degli individui di espressione di sé e di qualità della vita stanno assumendo maggiore importanza delle loro preoccupazioni per la sopravvivenza³⁵.

Sono i paesi più ricchi e le giovani generazioni ad essere i più permeati da questo nuovo spirito dei tempi, in base al quale il lavoro dovrebbe soprattutto permettere agli individui di esprimere se stessi e di realizzare buone relazioni sociali, in coerenza con quella «crescita della consapevolezza, dell'autonomia e dell'autodeterminazione universali» che è stata sottolineata da Habermas³⁶. Insomma, giovani e scolarizzati arrivano nel mercato del lavoro con aspettative alte di realizzazione professionale e desiderio di dare prova di sé, cercano un lavoro 'che abbia senso' (*meaningful job*), che risponda ai propri valori, vogliono imparare, pretendono riconoscimento³⁷. Sono in molti a non accontentarsi di 'un lavoro qualsiasi'.

MC, free-lance. Quarantenne, criminologa (con dottorato e master in uso di applicativi d'avanguardia) esperta in software di business intelligence, sva-

riate collaborazioni pluriennali alle spalle ma sempre a termine, dichiara che la stabilità è il suo traguardo più importante, anche se poi si contraddice un po' affermando «non sono disposta a rinunciare alle mie aspettative per un lavoro qualsiasi». Negli ultimi anni, mentre aveva in corso collaborazioni part time (per sua scelta), ha lavorato saltuariamente tramite la piattaforma Upwork, guadagnando discretamente su brevi commesse di data-visualization. Forse anche perché i suoi contratti di collaborazione si sono svolti in ambienti molto diversi – dalla sicurezza, al marketing informatico, alle applicazioni statistiche, alla ricerca sociale – per lei la qualità del lavoro è la professionalità intesa come saper fare: mettere in moto le metodologie che conosce per realizzare il lavoro che le viene chiesto. Ciò che le ha tolto questo passare da un lavoro all'altro ed essere periodicamente lasciata a casa, è il riconoscimento del suo valore, una sua identità professionale³⁸.

Mettendo i fondamenti dell'«economia dell'identità», il premio Nobel George A. Akerlof porta le prove del fatto che per un individuo identità, norme e ideali sono riferimenti altrettanto importanti degli interessi economici e spiega che i lavoratori dovrebbero essere impiegati in attività con cui si identificano e in organizzazioni di cui condividono la mission³⁹. Un sistema di valori di riferimento da ritrovare anche nel proprio lavoro è importante per molte persone, non solo per giovani o professional.

CDS, operaio di verniciatura. Lavora in un reparto dove si recuperano le impurità e si prepara la vettura per la verniciatura finale. Quando fu introdotto il WCM in azienda fu colpito dall'idea della lotta allo spreco, che dice: «Mi parve simile al mio modo di operare a casa, dove cerco di non sprecare l'acqua e l'energia elettrica...». Ha molto apprezzato gli interventi ergonomici ma soprattutto ammette di essersi lasciato coinvolgere nei nuovi sistemi di partecipazione, perché si sente valorizzato. Ha partecipato, in quanto delegato, alla progettazione del processo produttivo per la realizzazione della Panda dove ragionava con gli ingegneri sui metodi migliori, sugli attrezzi più adatti. Pensa che il fatto che un operaio possa dare suggerimenti per migliorare il prodotto o il processo produttivo sia come «avere una nave con due timoni, uno manageriale e uno operaio, che vanno in sinergia perché hanno obiettivi comuni»⁴⁰.

A differenza che nel caso precedente, dove MC attende una risposta al senso che cerca nel lavoro come possibilità di esprimere e vedere riconosciuto un proprio specifico valore, per CDS la risposta alla ricerca di senso viene trovata nel sentimento di appartenenza alla comunità aziendale, vista come una unità che contiene sia i valori dell'impresa che quelli dei lavoratori. Questo caso consente di comprendere meglio la classificazione organizzativa tra lavoratori insider (più motivati e produttivi) e outsider (più distanti e meno produttivi) elaborata da Akerlof e Kranton a partire dalla dicotomia psicologica tra motivazioni intrinseche ed estrinseche: in questo schema CDS rappresenta un evidente caso di insider. Da questi ragionamenti, l'appello degli autori a realizzare efficienza organizzativa per mezzo di 'incentivi identitari', sia attraverso la comprensione dei riferimenti

identitari e dei valori del lavoratore, sia attraverso la creazione di una identità organizzativa condivisa⁴¹.

6. *Libertà*. Scegliere tempi, luogo e modi di lavorare. Attraverso il lavoro, realizzare sviluppo umano

Declinata nel lavoro, la libertà si annuncia subito attraverso aspetti che non hanno a che fare col contenuto del lavoro: il tempo e il luogo. A differenza di altre dimensioni della qualità del lavoro, la libertà di scelta del quando e dove lavorare è strettamente legata alle possibilità aperte dalle tecnologie, un percorso recente ma che lascia presagire sviluppi veloci: la tecnologia letteralmente ‘libera’ molte posizioni di lavoro e molti lavoratori dal vincolo taylor-fordista del tempo-luogo unico per il lavoro.

Le tecnologie si sono rivelate davvero abilitanti per l’autonomia spazio-temporale e l’equilibrio tra vita e lavoro delle persone sono tecnologie ormai consolidate (più da Terza che da Quarta Rivoluzione industriale), come le ICTs: programmi pc, smartphone, tablets, possibilità di connettersi alla rete aziendale da casa o comunque da remoto e poi badge per la rilevazione delle presenze, software per la gestione dei turni della flessibilità, dispositivi per pc che rilevano l’inizio e la fine dell’attività, applicativi che consentono i controlli a distanza⁴². Strumenti non ancora utilizzati in tutte le loro possibilità – forse perché le barriere che incontrano non sono tanto tecniche ma sociali e di regolazione – e che saranno certamente potenziati dalle nuove opportunità aperte dalla possibilità di stivaggio, estrazione e analisi delle informazioni, dalla creazione di algoritmi sempre più sofisticati che cambieranno molte attività gestionali, dall’intelligenza artificiale, da innumerevoli piattaforme online commerciali, tecniche e di entertainment, previste da Industria 4.0.

LP, impiegata di un servizio di terziario avanzato. LP ha 38 e lavora da 4 anni con contratto a tempo indeterminato in una società milanese che fornisce di pacchetti di flexible benefits di welfare alle aziende tramite una piattaforma. Abita fuori Milano, ha due figli. In azienda si occupa di caricare le fatture di acquisto dei beni per cui si può chiedere rimborso e anche, saltuariamente, di rispondere alla linea verde telefonica di assistenza clienti. Da un paio d’anni ha aderito alla opportunità che ha in azienda di lavorare da distante per 4 giorni al mese: in genere opta per due mezze giornate settimanali e lavora da casa, così riesce ad organizzare meglio la vita familiare (anche se non gode del vantaggio del ridurre i tempi del pendolarismo). Le mezze giornate sono in genere il martedì e il giovedì ma a volte cambia giorno a seconda di riunioni di lavoro o anche di impegni familiari, deve solo mandare un messaggio con 48 ore di anticipo al suo responsabile. La nuova routine le sembra abbia migliorato la sua vita lavorativa, non ha perso efficienza nel lavoro e, se potesse aumenterebbe il numero di giornate da effettuare a distanza⁴³.

Le tecnologie danno risposta al desiderio comune a tutti i lavoratori di rompere la gabbia della fabbrica e del cartellino e aprono la possibilità per

molte donne e caregiver di superare la sofferenza del dover mantenere separati luoghi di cura e luoghi di lavoro⁴⁴. A un secolo e mezzo di distanza, si profila la possibilità di un ritorno a quella prossimità tra lavoro e vita – la cascina sul campo, la casa sopra la bottega – che aveva caratterizzato il mondo pre-industriale. Un ritorno in avanti, s'intende, che apre una prospettiva non ancora ben delineata, fatta di sovrapposizione di confini tra lavoro e attività extra-lavorative, di difficile autogestione del tempo, di nuova urbanistica e nuovo abitare, di libertà e solitudine.

La fine della fabbrica, la de-spazializzazione del lavoro certamente non avverrà subito per tutti, anche se soluzioni di lavoro mobile, lavoro da remoto, smartworking si vanno diffondendo a macchia d'olio e la stessa Pubblica amministrazione ha un piano di telelavoro per il venti per cento dei suoi dipendenti. Avevamo visto sopra che anche nella manifattura – dove il lavoro è mediamente molto vincolato e per molte posizioni non è materialmente (ancora) possibile delocalizzare il lavoro – ciò che interessa molto i lavoratori è comunque poter decidere almeno in parte sul proprio orario di lavoro: prendersi un permesso anche all'ultimo momento, scegliere e scambiare il turno, decidere delle proprie ferie è spesso previsto nella normativa di funzionamento dei team⁴⁵. Una dose di 'libertà di scelta' dell'orario di lavoro è tra gli aspetti più importanti della qualità di un posto di lavoro. Purtroppo il sistema di regolazione contrattuali degli orari in Italia è ancora molto convenzionale e rigido, probabilmente per limitare le possibilità di abuso della flessibilità da parte delle imprese, ma questo di fatto limita anche le possibilità di scelta dei lavoratori. Altrove non è così.

L'operaio di Endress, Bassa Baviera. Lavora in una azienda di strumenti di precisione, produzione su piccoli lotti o su commesse molto variabili nel tempo. Il lavoro è a giornata ma con possibilità di scegliere quando collocare il proprio orario: da un minimo di 4 ad un massimo di 10 ore, tra le 6 e le 20. Ha la passione per lo sci da fondo, fa parte come altri colleghi di lavoro della squadra locale e nei tre mesi invernali si allena quotidianamente. In questi mesi, entra in fabbrica verso le undici dopo l'allenamento, fa una doccia, va in mensa e alle 12 comincia a lavorare. Il suo team ha target di produzione settimanali – ben visibili a tutti – che variano a seconda dell'andamento delle commesse e quanto e quando produrre nelle varie giornate lo decidono collettivamente i membri della squadra col team leader: se la domanda è alta, in alcuni casi anticipano l'orario del mattino, in altri vanno a lavorare anche il sabato, l'importante è che venga rispettato il delivery time dei prodotti. Le ore fatte in più le recuperano con un sistema di banca-ore che permette sia di superare l'orario quando l'azienda lo chiede (fino a +50 ore nei sei mesi), sia di lavorare ore in meno (fino a -50) quando ne hanno bisogno per ragioni personali. All'interno del team si distribuiscono le ferie e si gestiscono i permessi, anche quelli improvvisi per ragioni familiari⁴⁶.

Libertà nel lavoro comporta anche qualcosa di più ampio della possibilità di esprimere una preferenza o anche di scegliere le proprie condizioni

di lavoro. Esprimere a fondo la propria libertà nel lavoro significa ottenere opportunità di sviluppo umano, nel senso del potenziamento di alcune capacità fondamentali degli individui (*capabilities*, secondo il termine coniato da Sen e Nussbaum)⁴⁷. Se usiamo questo approccio, possiamo interpretare la libertà nel lavoro come la condizione in cui esistono tutti gli «elementi necessari per un funzionamento autenticamente umano»⁴⁸. Molti di questi elementi – l'appartenenza, lo sviluppo dell'immaginazione e del pensiero, la dignità, la possibilità di avere una vita emotiva, un rapporto di riconoscimento con gli altri, l'espressione della propria visione etica – vanno ben oltre l'idea corrente di una emancipazione tramite le competenze lavorative. Qualche segnale è leggibile nell'*empowerment* dei ruoli che si sta verificando in alcune situazioni organizzative. È un tema da riprendere.

7. Conclusioni. Una qualità fatta di libertà e partecipazione?

Non solo competenze (come nell'ideologia del riscatto al lavoro diviso del taylor-fordismo) ma intelligenza e riconoscimento, coinvolgimento, senso e libertà: questo è quello che cercano i lavoratori e alcune risposte ci sono, per lo meno nelle grandi organizzazioni. Il contributo in intelligenza consente all'operaio di saltare il fosso della separazione tra esecuzione ed ideazione del suo lavoro, lo fa diventare visibile e riconoscibile come persona anche se ne aumenta la responsabilizzazione. La delega di potere che gli viene conferita dal management nei team e in altri ambienti partecipativi struttura una partecipazione che è insieme autonomia organizzativa e (auto)controllo. Per quanto questi passaggi non eliminino i vincoli del comando e della subordinazione, per chi lavora si aprono la possibilità di trovare nel lavoro senso e identità, tanto più solide nella misura in cui il lavoratore potrà condividere la mission dell'azienda, portare i propri riferimenti di valore nell'attività lavorativa, trovare un lavoro significativo per sé. Oltre gli spazi di scelta del tempo e del luogo nella quotidianità del lavoro, il passaggio verso la 'libertà nel lavoro' – come radicale emancipazione – appare qualcosa di più complesso e anche di più difficile da definire.

Che rapporto sembra esserci tra la qualità del lavoro e la tecnologia? Le tecnologie, che col taylorismo sembravano avere rubato il sapere e impoverito il lavoro ma che nel tempo hanno anche ridotto enormemente la sua faticosità e i suoi rischi per la salute, nelle rivoluzioni più recenti sembrano influire positivamente almeno su alcune dimensioni della qualità del lavoro. Da un lato, sono soprattutto le tecnologie di ultima generazione a migliorare le possibilità e la qualità della partecipazione, mettendo a disposizione una quantità molto più ampia di informazioni anche ai livelli bassi come base per una (democratica?) condivisione della conoscenza. Dall'altro, già con le ICT – attraverso il supporto di dispositivi mobili, di internet e degli applicativi che consentono di svolgere lavoro a distanza – è aumentata la libertà di scelta riguardo al tempo e al luogo di lavoro.

Anche se nel tempo le aspettative dei lavoratori per la qualità del lavoro sono aumentate, in definitiva non sembra che siano tanto le tecnologie o le mode culturali a mutare ciò che i lavoratori considerano un buon lavoro. Certamente la possibilità di scegliere orario e luogo di lavoro è diventata più importante da quando le donne sono entrate nel mercato del lavoro oppure la ricerca di un *meaningfull job*, che è cresciuta al crescere della ricchezza e della scolarità, è un obbiettivo importante per i più giovani. Tuttavia, in generale, le dimensioni-chiave della qualità del lavoro sembrano affondare le loro radici in bisogni umani fondamentali: come abbiamo visto in apertura, la maggior parte dei fattori dell'elenco stilato dai socio-tecnici – potere individuale, partecipazione, prospettiva di senso, impatto sulle attività extralavorative – non sono affatto differenti da quanto è stato possibile ricostruire ora a distanza di quarant'anni.

Note

- 1 Questo lavoro prosegue idealmente un lavoro precedente di analisi dell'evoluzione delle forme di organizzazione del lavoro dagli anni Settanta in poi, nell'ottica della Relazioni industriali (A.M. Ponzellini, *Organizzazione del lavoro e relazioni industriali. Una rassegna degli studi degli ultimi 20 anni in Italia*, «Economia e lavoro», 1, 2017, pp. 147-164). Rispetto al lavoro precedente, che faceva un confronto nel tempo, qui provo ad individuare e tematizzare alcune dimensioni della qualità del lavoro anche alla luce della mole non indifferente di ricerca empirica e interventi di consulenza nei luoghi di lavoro svolti da me e da altri su questo tema negli ultimi anni.
- 2 J.C. Taylor, C.L. Cooper, E. Mumford, *The quality of working life in Western and Eastern Europe*, ABP 1979.
- 3 L. Davis, C.H. Taylor, *Design of Jobs*, Harmondsworth, Middlesex England, Penguin Books, New York 1972.
- 4 Isfol considera come dimensioni della qualità del lavoro: ergonomia, complessità, autonomia, controllo, salario; e come dimensioni della professionalità: qualificazione, competenze, discrezionalità (Isfol, *Indagine campionaria sulla qualità del lavoro (2002-15)*, Roma, 2015, <<http://www.isfol.it/attivita/indagini-e-ricerche/indagini-campionarie/indagine-campionaria-sulla-qualita-del-lavoro>, 10/2017).
- 5 Eurofound, *European Surveys on Working Conditions (1990-2015)*, Dublin, 2015, <<https://www.eurofound.europa.eu/surveys/european-working-conditions-surveys> (10/2017).
- 6 H. Kern, M. Schumann, *La fine della divisione del lavoro? Produzione industriale e razionalizzazione* (ed. orig. 1984), Einaudi, Torino 1991.
- 7 La survey contempla comunque anche altre dimensioni della qualità del lavoro: *training, job control and participation, work effort and well-being, attitudes to work, workplace change*.
- 8 H. Braverman, *Lavoro e capitale monopolistico. La degradazione del lavoro nel XX secolo* (ed. orig. 1974), Einaudi, Torino 1978.
- 9 F. Butera, *I frantumi ricomposti, struttura e ideologia nel declino del "taylorismo" in America*, Marsilio, Venezia 1972. Un progetto che tuttavia il sindacato italiano e la sinistra di quegli anni non capirono e forse, secondo alcuni, non vollero neppure che si realizzasse (B. Trentin, *La città del lavoro: sinistra e crisi del fordismo*, Feltrinelli, Milano 1997).
- 10 In ogni caso, questo progetto di ricomposizione restò tutto interno al mondo industriale, dato che l'operaio-massa costituiva il soggetto sociale che forniva spunti concreti per la costruzione dell'ideologia. E, a ben vedere, il trattamento che l'automazione avrebbe più tardi riservato alle mansioni d'ufficio sarebbe stato comunque diverso: da un lato, PC, telefono personale e posta elettronica avevano eliminato definitivamente la figura della dattilografa e quasi completamente quella della segretaria, dall'altro gli impiegati addetti alla contabilità e alla gestione amministrativa, così come tecnici e disegnatori, con l'introduzione dei nuovi programmi software videro piuttosto uno sviluppo che un impoverimento delle loro professioni (anche se il loro numero si ridusse in modo consistente). Ancora diversa la situazione nei servizi, dove tranne rari casi non esistevano vere e proprie professioni: nella distribuzione commerciale, registratori di cassa, codici a barre e lettori ottici avevano effettivamente prodotto la divisione (tayloristica?) tra le attività dei cassieri e quelle dei rifornitori degli scaffali, ma nessuna cassiera rivendicò mai la ricomposizione di quella mansione (come l'addetto alla frittura delle patatine del fast-food non sembra rimpiangere la perdita di una presunta professione di cuoco di cui non ha memoria). Persino le nuove figure degli addetti ai call center – le cui mansioni per qualche verso furono standardizzate secondo una logica tipicamente tayloristica – testimoniano come sia difficile impoverire troppo la professionalità degli addetti ai servizi, anche perché di questi è sempre stato necessario salvaguardare i compiti spiccatamente relazionali.

- 11 A. Sandberg (a cura di), *Contested Nordic Models of Work and Employment. Volvo Uddevalla and Welfare Capitalism*, Arenaide, Stockholm 2013.
- 12 *The Good Work* fu proprio il nome del progetto per il nuovo modello di organizzazione della produzione (assemblaggio in parallelo) sperimentato tra il 1989 e il 1993 alla Volvo di Uddevalla (Kalmar) in Svezia.
- 13 Ivi, pp. 51-52.
- 14 Trentin, *La città del lavoro: sinistra e crisi del fordismo*, cit., p. 17.
- 15 Per avere una idea della modernità della riflessione di Bruno Trentin, basta dire che la «capacità di risolvere problemi complessi» è la competenza che il World Economic Forum in *Future of Jobs & Skills* considera in testa alla domanda di competenze delle imprese proiettata al 2010 (World Economic Forum, *The Future of Jobs and Skills*, 2016, <http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf>, 10/2017).
- 16 P. Neirotti, *Il WCM in fabbrica: indagine su 5000 lavoratori*, in A. Cipriani, *Le persone e la fabbrica. Una ricerca sugli operai Fiat Chrysler in Italia*, Guerini Next, Milano 2015.
- 17 Negli ambienti impiegatizi e professionali delle grandi imprese sono attualmente diffuse anche le *engagement survey* – una formula un po' più evoluta di ascolto dei dipendenti rispetto alle più note indagini del clima organizzativo – che raccolgono le proposte di cambiamento espresse dai dipendenti: tuttavia, la finalità motivazionale di questo strumento appare di gran lunga superiore alla richiesta di contributo all'innovazione (come si evince anche dal fatto che sono ideate e gestite dai responsabili HR e non da quelli delle line).
- 18 L. Pero, A.M. Ponzellini, *Il nuovo lavoro industriale tra innovazione organizzativa e partecipazione diretta*, in M. Carrieri, P. Nerozzi, T. Treu (a cura di), *La partecipazione incisiva. Idee e proposte per la democrazia possibile nelle imprese*, il Mulino, Bologna 2015.
- 19 Se non la fine della divisione tra lavoro manuale e lavoro intellettuale, questi sviluppi sanciscono quantomeno la definitiva inconsistenza dei sistemi di classificazione tradizionali.
- 20 FCA ha raccolto, attraverso le osservazioni dei tecnici e l'esperienza operaia ben 22 mila *best practices* applicative, che costituiscono il patrimonio di competenza dell'azienda e vengono usate quando si deve pianificare un nuovo sito.
- 21 R.G. Zuffo (a cura di), *Revisiting Taylor. L'organizzazione scientifica del lavoro: il libro che ha sconvolto un secolo*, Franco Angeli, Milano 2004.
- 22 A. Honneth, *La libertà negli altri. Saggi di filosofia sociale*, il Mulino, Bologna 2017.
- 23 A.M. Ponzellini, *Partecipazione dei lavoratori pubblici al miglioramento organizzativo*, in C. Dell'Aringa, G. Della Rocca (a cura di), *Lavoro pubblico fuori da tunnel?*, il Mulino, Bologna 2017.
- 24 Pero, Ponzellini, *Il nuovo lavoro industriale tra innovazione organizzativa e partecipazione diretta*, cit.; L. Pero, *I temi-chiave: innovazione e produttività, qualità del lavoro e partecipazione*, in Cipriani, *Le persone e la fabbrica. Una ricerca sugli operai Fiat Chrysler in Italia*, cit.
- 25 Qualcuno trova (ancora) intrigante la presunta contrapposizione novecentesca tra coinvolgimento e partecipazione (B. Cattero, *Partecipazione, lavoro, impresa. Ripartendo da Gallino*, «Studi Organizzativi», 2, 2016). Che 'coinvolgimento' significhi un'azione top-down del management e 'partecipazione' un'azione bottom-up del dipendente – sotto forma di risposta all'azione manageriale, di adesione culturale spontanea o di vera e propria iniziativa – ce lo confermano oltre che il buon senso, il dizionario italiano e un po' di teoria manageriale. Le ragioni per cui alcuni di noi preferiscono usare indifferentemente l'uno o l'altro di questi termini (G. Della Rocca, A.M. Ponzellini, *Continuità e discontinuità nelle esperienze di partecipazione dei lavoratori all'organizzazione produttiva. Partecipazione istituzionale e partecipazione diretta*, «Economia & Lavoro», XLIX (3), 2015; G. Della Rocca, *Coinvolgimento e partecipazione. La contrattazione collettiva a un punto di svolta*, in C. Dell'Aringa, C. Lucifora, T. Treu (a cura di), *Salari, produttività, disuguaglianze. Verso un nuovo*

- modello contrattuale?*, il Mulino, Bologna) non sono solo perché questo è ormai l'uso delle agenzie internazionali (*employee involvement and participation* è il termine usato da Eurofound) ma perché, fuori dalle rispettive retoriche, i confini tra le due forme sono, alla prova dei fatti, del tutto labili e quello della partecipazione/coinvolgimento si potrebbe forse definire un clima più che una pratica strutturata o una azione/reazione consapevole.
- 26 Lo stabilimento non è più attivo dagli anni Novanta.
- 27 B. Cattero, *Partecipanti o partecipati? Lettera aperta ai sindacati sul caso tedesco*, «Meridiana», 21, 1995, pp. 195-232.
- 28 E. Bartezzaghi *et al.*, *Le tecnologie e il lavoro che cambia*, Edizioni Lavoro, Roma 2017.
- 29 Ponzellini, *Partecipazione dei lavoratori pubblici al miglioramento organizzativo*, cit.
- 30 Le prime a formarsi sono state quelle degli informatici nella condivisione degli sviluppi software, ma sono note quelle tecnici di perforazione dell'Eni, molte *communities* nell'ambito medico ecc.
- 31 C. Piccardo, *Empowerment. Strategie di sviluppo organizzativo centrate sulla persona*, Raffaello Cortina, Milano 1995.
- 32 Paradossalmente, mentre nel lavoro standardizzato e diviso il sindacato ha accumulato competenza nell'evitare lo sfruttamento attraverso regole precise, dove il lavoro è meno costretto non è facile limitare l'auto-sfruttamento del singolo che subisce la pressione del gruppo (Sandberg, 2013).
- 33 D. Gallie, A. Felstead, F. Green, *Employer Policies and Organizational Commitment in Britain 1992-97*, «Journal of Management Studies», XXXVIII (8), December 2001.
- 34 Secondo Inglehart (R. Inglehart, *Modernization and Postmodernization. Cultural, Economic and Political Change in 43 Societies*, Princeton University Press, Princeton 1997), esistono due principali ambiti di aspettativa di soddisfazione dei bisogni attraverso il lavoro: quello 'strumentale' (o delle aspettative estrinseche) che comprende le attese materiali e di sicurezza come il reddito, la stabilità dell'impiego e la salute e sicurezza sul posto di lavoro e quello 'espressivo' (o delle aspettative intrinseche) che include le attese sociali e simboliche, come buone relazioni e benessere sul posto di lavoro, autonomia, successo nella carriera e sentimento di essere utile socialmente.
- 35 R. Inglehart, C. Welzel, *Modernization, cultural change and democracy*, Cambridge University Press, Cambridge 2005.
- 36 J. Habermas, *Il discorso filosofico della modernità*, Laterza, Roma-Bari 1987.
- 37 A. Lebano *et al.*, *So far, so close. Generations at work in Italy*, in P. Vendramin (ed.), *Generations at work and social cohesion in Europe*, Peter Lang, Bruxelles 2010, pp. 195-220.
- 38 Intervista mia, 2017.
- 39 G.A. Akerlof, R.E. Kranton, *L'economia dell'identità*, Laterza, Roma-Bari 2012.
- 40 L. Erlicher, *La voce dei protagonisti e le storie personali*, in Cipriani, *Le persone e la fabbrica. Una ricerca sugli operai Fiat Chrysler in Italia*, cit.
- 41 Akerlof, Kranton, *L'economia dell'identità*, cit.
- 42 A.M. Ponzellini, *Il lavoro e le professioni nell'era di Internet. Quali pratiche e relazioni di lavoro nelle professioni dell'Information & Communication Technology*, «Sviluppo & Organizzazione», 222, giugno 2007.
- 43 Italia Lavoro. *Progetto Equipe 2020*, 2015, <<http://www.equipeonline.it>> (10/2017).
- 44 A.M. Ponzellini, *Sindacato e imprese nella contrattazione della qualità della vita*, «Diritto delle Relazioni Industriali», XIII (3-4), 2003.
- 45 Cattero, *Partecipanti o partecipati? Lettera aperta ai sindacati sul caso tedesco*, cit.
- 46 Pero, Ponzellini, *Il nuovo lavoro industriale tra innovazione organizzativa e partecipazione diretta*, cit.
- 47 A. Sen, *Commodities and Capabilities* (I ed.), Elsevier Science Publishing, New York 1985; M. Nussbaum, *Giustizia sociale e dignità umana. Da individui a persone*, il Mulino, Bologna 2013.
- 48 Nussbaum, *Giustizia sociale e dignità umana. Da individui a persone*, cit., p. 74.

Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia

Enzo Rullani

I. Rivoluzione digitale: un nuovo ecosistema cognitivo

La rivoluzione digitale non è – soltanto – una rivoluzione tecnologica. La natura pervasiva e coinvolgente della digitalizzazione della maggior parte delle attività (di produzione, di consumo, di cittadinanza) crea infatti un *ambiente*, un nuovo modo di vivere e di lavorare¹. E dunque un nuovo modo di produrre e usare le conoscenze, a cui dobbiamo abituarci e che soprattutto dobbiamo contribuire a creare, seguendo la nostra immaginazione del possibile e le nostre inclinazioni soggettive.

Sta prendendo forma un nuovo *ecosistema cognitivo* in cui tanti micro-cambiamenti che emergono dal basso danno luogo, auto-organizzandosi, ad una rete di insieme abbastanza elastica: un *terreno mobile* di scambio e condivisione in cui coesistono spazi di autonomia per ciascun nodo, e meccanismi di relazione che continuamente rinnovano i legami di insieme.

C'è chi pensa che questa re-invenzione aperta e pluralistica di un ecosistema diverso da quello ereditato dal passato sia una manifestazione di *determinismo tecnologico*², perché nessuno può – nolente o volente – tirarsi fuori dall'esplorazione del potenziale di valore cui possiamo accedere attraverso la mediazione del nuovo sapere scientifico e tecnologico oggi disponibile. La tecnologia, però, non è un mezzo auto-referente: essa nasce dal lavoro cognitivo degli uomini e ha bisogno di ulteriore lavoro cognitivo nel momento in cui deve essere scambiata, condivisa, usata, rinnovata, acquisendo un senso che deriva dalle tante interpretazioni soggettive che ad essa vengono date. E che vanno esplorate, in modo sperimentale, una per una, non essendo noto o prevedibile a priori l'esito di questa ricerca del possibile.

È una ricerca che tutti noi abbiamo avviato e da cui dipende il nostro divenire, come parte dell'evoluzione in corso. La tecnologia digitale, in

particolare, ha uno straordinario *potere di attrazione* per tutti coloro che stanno cercando i mezzi più efficaci per mettere alla prova la propria idea di futuro. Tutti la usiamo, ma per fini, con ritmi e metodi diversi: le capacità tecnologiche abilitano ogni soggetto attivo a scegliere tra i tanti modi di utilizzare il loro potenziale per riprogettare il proprio modo di vivere, di condividere e di produrre utilità. L'evoluzione tecnologica, proprio per questo, ha bisogno di uomini che diano *senso* all'uso delle tante possibilità aperte. E ciascuno degli attori sociali in gioco si troverà molto probabilmente ad elaborare, e condividere con altri, diverse declinazioni di senso.

La tecnologia fa parte dell'universo della conoscenza, e si intreccia dunque con le altre conoscenze in esso presenti: il sapere tecnico diventa pratico quando reagisce con la vitalità delle idee, delle emozioni, delle responsabilità e assunzioni di rischio che, nella sfera cognitiva, ne condizionano l'uso.

In effetti, la Quarta Rivoluzione industriale³ – innescata dalla transizione digitale in corso – è, prima di tutto, una *rivoluzione cognitiva* di grande portata. Qualcosa di molto diverso, dunque, dal significato ristretto evocato dal termine Industry 4.0⁴, che – sia pure con qualche ambiguità semantica – allude spesso, nel discorso corrente, alla digitalizzazione della sola fabbrica industriale. Con un effetto *mis-leading*, anche sul terreno della politica industriale e delle relazioni industriali conseguenti⁵, che in qualche caso sembrano confermare la statica contrapposizione tra settori, focalizzando l'innovazione solo sulla manifattura, invece di assumere come dato di partenza la caduta dei confini settoriali classici e lo sviluppo di innovazioni trasversali, che interessano le filiere e la vita sociale più che la sola fabbrica industriale.

Anche se il fulcro iniziale – e più visibile ed emblematico – del cambiamento può essere visto nella 'fabbrica intelligente', in realtà la digitalizzazione investe in modo trasversale, e interconnesso, l'uso delle conoscenze in tutti i settori e in tutte le funzioni del vivere e del lavorare.

Accanto alla fabbricazione materiale, la rivoluzione cognitiva alimentata dalla digitalizzazione investe infatti il lavoro amministrativo (di ufficio), quello di progettazione, di logistica, di commercializzazione e persino di consulenza finanziaria. Dal punto di vista settoriale, essa sta cambiando in modo radicale il modo di essere del terziario, in tutti i (differenti) campi in cui viene fornito un servizio al business o al consumo: Sta riconfigurando la Pubblica Amministrazione e le relazioni di cittadinanza e di welfare. Sta modificando i comportamenti di consumo e il mondo dei desideri di milioni di persone. Anzi, col passare del tempo, è proprio in questi settori, rimasti in precedenza ai margini della meccanizzazione moderna, che si manifesteranno i cambiamenti più importanti, sia per quanto riguarda l'impiego delle macchine digitalizzate, sia per la ricerca di nuovi modi di lavorare, a partire dal tipo di capacità e di relazioni da mettere in campo, se si vuole reggere alla pressione dei nuovi competitors che sfruttano le nuove possibilità cognitive.

2. I quattro *drivers* della creazione di valore nell'ecosistema digitale e un problema nuovo (i beni comuni)

In tutti i settori sopra richiamati, la rivoluzione digitale trasforma il nostro modo di produrre e usare le conoscenze mettendo in moto quattro *drivers* di grande potenza.

- a. I *nuovi moltiplicatori della conoscenza codificata*⁶, che, una volta trasformata in bit (0,1), diventa replicabile e trasferibile a costo zero (nello spazio e nel tempo). Anche se codificare una conoscenza costa, il vantaggio che si ha una volta realizzato questo passaggio è quello di potere moltiplicare i ri-usi della stessa conoscenza, nei diversi luoghi e campi di applicazione, facendo leva anche sulla propagazione rapida e a basso costo garantita dalla rete globale. Siccome per ogni applicazione concreta si genera un valore utile senza alcun costo cognitivo addizionale (producendo un surplus), la propagazione delle conoscenze codificate dà luogo a elevati moltiplicatori del valore e del surplus corrispondente.
- b. La *nuova creatività della conoscenza generativa*⁷ che, grazie alla condivisione resa possibile dalla comunicazione e interazione in rete, può essere sviluppata a costi più bassi e trovare una rete di possibili 'compagni di esplorazione' del nuovo, in chiave collaborativa. L'esperienza che le persone e le imprese fanno in rete, può in questo modo, spostare sulla frontiera dell'innovazione (tecnologica ma anche di uso) la creazione di legami, di reputazione e di senso, sommando le tre fonti di valore che nascono dalla collaborazione e dal co-investimento in vista di progetti comuni di futuro⁸.
- c. lo sviluppo di *estesi sistemi autogovernati*, che mettono in rete robot, sensori delle reti IoT (Internet of Things), algoritmi di apprendimento, collegamenti via Cloud, data analysis, rendendo così gestibili in modo automatico problemi di bassa e media complessità, che in precedenza richiedevano un intervento più o meno importante dell'uomo. Emergono in questo modo, nell'ecosistema digitale, campi di relazione che si autogovernano, richiedendo l'intelligenza degli uomini solo per creare e rinnovare il programma, e per valutarne gli esiti (correggendo le conseguenze indesiderate e le varianti non previste). Il vantaggio di questa maggiore autonomia delle macchine è non solo di costo, e di rapidità ed efficienza del servizio, ma anche di possibile aumento a basso costo della complessità, che viene governata dagli automatismi. Il sistema produttivo genera infatti maggiore utilità, e dunque maggior valore, man mano che riesce ad aumentare la varietà delle prestazioni fornite agli *users*; a velocizzare le scelte e la gestione delle interdipendenze, ad aggiornare nel tempo senza difficoltà problemi e soluzioni per adeguarle al mutamento del contesto. Il vantaggio degli automatismi integrati che presidiano un campo esteso di interdipendenze, è che ciascuna macchina tiene conto in tempo reale di quello che stanno facendo tutti gli altri dispositivi, di quello che sta succedendo in altri settori e in altri luoghi (collegati). In-

fine, il sistema autogovernato è spesso in grado di far fronte all'emergere di situazioni non previste, sempre che siano inquadrabili nel campo dei suoi codici di apprendimento. L'estensione di questi macro-programmi autogovernati dà alle macchine (ossia al programma) un potere di condizionamento importante su tutti gli uomini che devono fornire o ricevere prestazioni dal sistema, ma bisogna anche tener conto del fatto che quanto più l'automatismo si dimostra efficiente e auto-sufficiente, tanto più banalizza le prestazioni fornite, che – proprio perché affidate ad un risolutore a basso costo – perdono valore nel circuito economico, a confronto delle situazioni di maggiore complessità, dove non c'è alcun automatismo a basso costo che possa agire in modo autosufficiente⁹.

- d. La *crescita della complessità*¹⁰ dei prodotti, dei servizi e delle soluzioni sviluppate dall'ecosistema digitale, per tutte quelle innovazioni che vanno oltre il grado delegabile agli automatismi meccanici 'intelligenti'. Questa tendenza ad aumentare la *complessità utile* rompe con una tradizione passata che vedeva la complessità come turbolenza o varianza fuori controllo, ossia come un inconveniente da prevenire o correggere, riportando il mondo allo standard e alla norma. Invece oggi la digitalizzazione consente la crescita a costi contenuti della *complessità dotata di valore per gli users*, liberando le capacità di iniziativa di tutti, grazie agli strumenti tecnici e organizzativi che la rendono governabile. Per gestire la parte 'alta' della complessità dotata di valore utile, l'intelligenza degli uomini lavora utilizzando quella (subordinata) delle macchine, attraverso tutta una serie di dispositivi che assicurano il collegamento costante tra l'uomo e la macchina (smartphones, sensori, dispositivi *wearable*), destinati a diventare una sorta di protesi 'estesa' del corpo e della mente dell'operatore. Usando questi mezzi, la *produzione agile*, che si realizza *on demand*, grazie alla mediazione della rete digitale e sfruttando gli automatismi intelligenti, che ne abbassano il costo, apre nuove possibilità per l'uso della creatività umana. Da un lato essa permette ai produttori di creare nuovi prodotti e servizi personalizzati, condivisi o corrispondenti alle contingenze di mercato, senza fare impennare i costi. Dall'altro, essa stimola la domanda ad immaginare nuove possibilità, spostandosi verso la frontiera del *worldmaking* (creazione di mondi). Nella rete digitale, l'interazione fluida che emerge dal basso riesce infatti molto meglio di prima ad organizzare in modo efficiente la relazione tra chi possiede capacità e chi ha bisogni o desideri da soddisfare usando la capacità disponibile (*sharing economy, servitization*). Questa evoluzione verso la crescita della complessità – sia dal lato della domanda che dell'offerta è uno dei modi più rilevanti attraverso cui la rivoluzione digitale crea un valore addizionale rispetto ai precedenti modi di vivere e di produrre. E chiama in causa sia le nuove capacità delle macchine, sia – per le operazioni più complesse – l'intelligenza degli uomini, a cui tocca di progettare e guidare macchine sempre più complesse e di esplorare la frontiera

del nuovo, in tutti i numerosi campi che eccedono la capacità di comprensione e decisione degli automatismi meccanici, per quanto (limitatamente) ‘intelligenti’¹¹.

Per effetto di questi *quattro drivers* (moltiplicazione replicativa, creatività interattiva, automatismi auto-riferiti, complessità espansa), il digitale ha un effetto *disruptive* sulla maggior parte dei settori esistenti, perché mette sotto pressione le soluzioni concorrenti (pre-digitali) e gli assetti competitivi corrispondenti. Ma ha anche un effetto *propulsivo* perché spinge gli attori più dinamici a innovare, mettendo in moto – in mix di volta in volta diversi – i quattro drivers del valore sopra richiamati.

Se la digitalizzazione crea valore, attivando forme di co-produzione che mobilitano l’intelligenza delle macchine e la creatività degli uomini, nasce un problema rilevante: *come distribuire* il valore co-prodotto da macchine digitali e uomini?

La distribuzione fatta dal mercato – in base al potere contrattuale di ciascuno, ossia al suo grado di insostituibilità – ha un grave difetto: favorisce gli attori che possono usare risorse scarse, gestite in modo monopolistico.

Nella transizione digitale le *grandi piattaforme* della comunicazione e dell’interazione sociale tendono ormai ad assumere queste caratteristiche: grazie alle economie di rete, che premiano le piattaforme più grandi e riducono il potere dei *competitors* (a meno che non offrano un servizio diverso) le piattaforme che non sono soggette alla concorrenza del mercato tendono ad arricchirsi a scapito di coloro che le usano. E dunque anche del lavoro che – direttamente o indirettamente – produce utilizzandole e pagando pegno.

Le piattaforme sono in realtà i nuovi beni comuni del paradigma digitale: come le reti elettriche, idriche e del gas, in precedenza, hanno dato luogo ad una regolazione pubblica ispirata a garantirne l’accesso a condizioni eque, questa preoccupazione deve oggi essere rivolta all’uso pubblico di piattaforme che non possono ‘catturare’ – come invece spesso avviene – gran parte del valore prodotto dalle filiere che le utilizzano.

Siamo entrati dunque in una *fase di transizione* che spinge a guardare in prospettiva alla formazione di un nuovo paradigma compiuto, per adesso visibile soltanto attraverso gli spezzoni emergenti, non sempre coerenti e assai spesso conflittuali con le pre-esistenze.

3. L'Italia partecipa alla transizione digitale, ma a suo modo (nel bene e nel male)

Se è vero che la transizione digitale mette quotidianamente in contrasto il vecchio e il nuovo, un po’ dappertutto nel mondo, è anche vero che il nostro paese è un caso a sé. E tale va considerato. Perché l’Italia appare sotto molti aspetti *in ritardo*, nella transizione digitale, rispetto ad altri paesi. E questo ritardo mette in pericolo i vantaggi competitivi che il nostro sistema produt-

tivo ha consolidato nel tempo, in certi campi, come quelli della meccanica e dei prodotti del cosiddetto *made in Italy*: moda, arredamento, alimentare ecc.

Il rischio è che il ritardo nella transizione digitale in corso finisca per trasformare i punti di forza finora fatti valere in questi settori del nostro export in punti di debolezza. La meccanica, divenuta nel frattempo meccatronica, è infatti in corso di rapida trasformazione in una attività a forte intensità di digitalizzazione: le macchine proposte al mercato devono essere in linea con il nuovo paradigma produttivo che i clienti stanno adottando, e per chi non sta sulla frontiera dell'innovazione, diventa difficile reggere ai tanti concorrenti che si affacciano sul mercato globale. I settori classici del *made in Italy*, a loro volta, hanno bisogno di adeguamenti competitivi importanti dal lato delle forniture (con la ricerca di fornitori diversi da quelli del passato, sia come localizzazione che come competenze) e anche nel rapporto delle filiere di appartenenza con la distribuzione e col consumatore finale. Tutto questo, senza un investimento importante nella digitalizzazione dei processi e delle reti di relazione, non si può fare: le imprese devono infatti divenire non solo più efficienti e innovative, ma anche capaci di riposizionarsi nel mercato globale, avviando il cambiamento – fin da ora – del modello di business utilizzato.

Di qui la domanda: quali sono i 'nodi' da affrontare per colmare tale ritardo? È questo uno dei temi fissi del dibattito in corso. Ma, a nostro avviso, le ragioni profonde del ritardo – e dunque i veri ostacoli che occorre rimuovere per colmarlo – non sono ancora emerse con chiarezza, né sul piano teorico né su quello pratico, in modo da indirizzare le politiche conseguenti.

Il ritardo è documentato da un dato di partenza: l'insufficiente adeguamento della *dotazione tecnologica* del paese (non solo delle singole imprese) rispetto alla crescita esponenziale della domanda di comunicazione e interazione digitale che si è manifestata negli anni post-2000.

Questa è una delle ragioni del ritardo che – risultando più visibile delle altre – sollecita risposte operative immediate nelle politiche di intervento sul terreno della transizione digitale. Ad esempio, in questi anni si sta attuando un piano del governo che punta a fornire la rete in fibra ad alta capacità a tutti, considerando la connessione alla rete digitale come uno dei bisogni essenziali che lo Stato moderno deve soddisfare, con il proprio intervento attivo. Non è una cosa facile, perché il conflitto di interessi tra i diversi *competitors* nazionali è elevato e rischia di essere paralizzante proprio nelle aree a 'fallimento di mercato', dove la connettività costa di più e rende di meno, a causa della dispersione dei potenziali utenti. I nostri livelli di copertura, intanto, restano minori di quelli disponibili in altri paesi concorrenti, riducendo l'attrattività e la competitività delle localizzazioni italiane.

Lo stesso ritardo vale – con l'unica eccezione dei cellulari della comunicazione mobile – per la dotazione dei diversi dispositivi oggi necessari e per la diffusione delle capacità di base (di gestione del digitale) nella popolazione italiana e tra le imprese.

4. Il punto critico da superare: il sotto-investimento in capitale imprenditoriale, professionale e relazionale

Le reti digitali danno dunque accesso, con la transizione in corso, ad un grande potenziale di valore, che tuttavia è raggiungibile solo attraverso una strada – per noi – in salita, che richiede forti investimenti in infrastrutture, in dispositivi e in capacità professionali: investimenti che – dobbiamo prenderne atto – finora sono stati carenti, anche se gli ultimi atti di politica economica hanno dato impulso ad una accelerazione degli impegni in certi campi¹².

Dunque, su questo terreno, dobbiamo tutti (imprese, persone, istituzioni) fare ‘di più’.

Ma questo rimedio – per così dire ‘quantitativo’ – non basta: in realtà nello sviluppo delle capacità mancanti, bisogna anche considerare l’effetto frenante che hanno alcune ‘qualità’ che caratterizzano il nostro sistema produttivo e sociale.

Due soprattutto:

1. la *frammentazione sociale e imprenditoriale* che esiste nel nostro capitalismo produttivo;
2. il gap di capacità imprenditoriali e professionali dovuto al *sotto-investimento in capitale umano*, che, in Italia, ha segnato i percorsi di apprendimento, cominciando con la scuola e proseguendo nel corso della vita lavorativa successiva.

In primo luogo, infatti, bisogna considerare che il nostro è un *capitalismo personale*¹³, in cui la funzione imprenditoriale è distribuita di fatto in tante piccole imprese, affidate imprenditori, che hanno in mente – proprio per la loro storia – di realizzare un ‘progetto di vita’ disegnato in funzione delle loro capacità professionali, pratiche, relazionali. E condizionato dal capitale finanziario disponibile (alimentato dall’autofinanziamento), che è quasi sempre assai limitato, rispetto alle esigenze.

Finora questi limiti sono stati poco rilevanti, e le cose sono andate avanti grazie alla capacità competitive delle imprese, che si sono addensate, nel periodo 1970-2000, in oltre cento ‘distretti industriali’. Attraverso questo tipo di addensamento, le conoscenze critiche di ogni settore si sono accumulate e rese disponibili in loco, a vantaggio di tutti i potenziali *users* locali. Ciascun imprenditore – con limitati investimenti – è riuscito ad aggiornare le sue conoscenze e le sue soluzioni facendo esperienza di qualche micro-innovazione sul campo, ricorrendo a fornitori specializzati e imitando le innovazioni di successo emergenti nel distretto. In questo modo il ‘capitale sociale’ accessibile nel distretto (conoscenze *embedded*, atmosfera imprenditoriale, specializzazione della forza lavoro e dei fornitori locali) ha sostituito, di fatto, i mancati o carenti investimenti (privati) in capitale imprenditoriale e professionale.

Oggi, le capacità create da questo minimo investimento nel capitale umano e relazionale rimangono un patrimonio da valorizzare, ma non sono più sufficienti. La transizione digitale richiede infatti condizioni diverse: un *investimento molto maggiore*, un tipo di *apprendimento istruttivo e creativo* che integra la pratica empirica e l'informalità delle conoscenze, e un *circuito di relazione allargato*, che vada molto oltre l'orizzonte locale.

Per far sviluppare in Italia degli *ecosistemi digitali* che le imprese, le persone e le istituzioni coinvolte possano usare in modo sinergico, c'è bisogno di investire ed assumere rischi di non poco conto: due cose che spesso *eccedono* le capacità progettuali e finanziarie delle singole imprese.

Per avviare processi di innovazione dotati della massa critica richiesta è dunque necessario avviare processi diffusi e rilevanti di *condivisione* dei progetti, degli investimenti e dei rischi sul terreno della transizione digitale, allargando il campo di azione di ciascuno agli attori più disposti a scommettere sul futuro possibile. In parte le medie aziende italiane che sono emerse dall'esperienza distrettuale possono svolgere una funzione di leadership nei confronti degli altri soggetti del sistema produttivo¹⁴. In parte il co-investimento e la co-assunzione di rischio potrà riguardare gli attuali *stakeholders* delle imprese, partendo dai manager e dalle filiere fornitori-clienti, ma coinvolgendo poi in progetti condivisi anche i lavoratori, i risparmiatori, i territori, le istituzioni interessate.

Tra tutte queste forze bisogna sviluppare metodi e culture *collaborative* che consentano ai protagonisti più intraprendenti di mettere insieme le diverse tessere del mosaico da comporre, coinvolgendo gli altri.

Va da sé che, per ottenere qualche risultato utile, nella confusione attuale, serve una grande determinazione, armata di pazienza, e una grande fiducia nelle proprie possibilità. Tutte cose che esistono, e sono in via di sperimentazione pratica, ma non sono ancora abbastanza diffuse nel nostro sistema economico e politico.

Bisogna poi considerare un secondo aspetto del nostro gap: il sotto-investimento sulla *capacità professionale* delle persone (imprenditori, lavoratori, collaboratori esterni) impiegate nella produzione. Questo gap è per l'Italia *maggiore* di quello che caratterizza altri paesi, perché una parte rilevante del sistema imprenditoriale italiano ha preso forma, nel periodo 1970-2000, sulla base delle conoscenze pratiche che imprenditori e lavoratori hanno acquisito attraverso esperienze fatte sul campo, *on the job*. Oggi si tratta di tradurre il sapere informale che deriva dalla pratica e che si è tradotto in capacità imprenditoriali e professionali vincolate al contesto di esperienza pre-digitale, in forme di sapere, adatte ad essere prodotte, replicate e trasferite in rete.

Non è una conversione che si possa fare semplicemente ibridando il vecchio col nuovo sul terreno dell'esperienza pratica, magari con un pizzico di intraprendenza e immaginazione imprenditoriale.

Le tecnologie digitali richiedono, infatti, che le persone – mantenendo le loro capacità di immaginazione e innovazione – siano in grado di padroneg-

giare i *linguaggi formali* (dell'ingegneria, dell'informatica, del management, della contabilità, del diritto ecc.) che le abilitano all'interazione in rete con persone, imprese e algoritmi esterni al loro contesto di vita e di lavoro. Per entrare in rapporto con questi interlocutori a distanza (persone, imprese e algoritmi) bisogna essere in grado di padroneggiare i linguaggi che essi condividono, avendoli imparati nei loro percorsi di istruzione.

Sono questi i codici che – grazie alla loro natura condivisa (e astratta) – servono per comunicare nelle rete digitali, e per guidare le macchine automatiche che operano in contesti di esperienza diversi tra loro.

Per capire il ritardo che stiamo accumulando nel campo dell'apprendimento di codici condivisi nella rete digitale, bisogna considerare un fatto: questi codici non sono frutto della pratica, ma *si imparano a scuola*, e segnatamente nei percorsi di istruzione universitaria e post-universitaria. Due campi in cui l'Italia finora ha investito così poco da trovarsi in uno degli ultimi posti nella graduatoria europea¹⁵. Non sarà facile immaginare un processo formativo o di ricambio degli uomini che diffonda, insieme alle capacità di innovazione e intraprendenza che già abbiamo, le capacità di gestire conoscenze codificate, da inserire nelle competenze pratiche esistenti, che hanno natura informale e vengono acquisite *on the job*.

È vero che siamo riusciti, nel periodo del capitalismo flessibile (1970-2000), a sviluppare livelli di intraprendenza personale maggiori di quelli oggi disponibili altrove e forme di relazioni originali (interpersonali e locali): due risorse ancora oggi valide, nel mondo digitale del prossimo futuro. Ma questa creatività o flessibilità che ci viene riconosciuto in tutti i campi è oggi anche frutto di una forma di adattamento alle circostanze: una sorta di *jugaad innovation*¹⁶. Ossia un *arrangiarsi* con quello che si ha, usando soluzioni ad hoc che hanno avuto i loro meriti in passato, ma che ormai non pagano più.

Avendo imprenditori abituati ad utilizzare il *capitale sociale* (gratuito) che trovano nel contesto e lavoratori che, dal punto di vista dei percorsi di istruzione, hanno fatto lo stesso, è comprensibile che il nostro sistema produttivo subisca come uno *shock* – maggiore di quello vissuto da altri – la scoperta che il 'vecchio' capitale sociale e il vecchio assetto normativo/contrattuale devono oggi essere integrati da un forte flusso di nuovi investimenti a rischio, proiettati sul futuro possibile.

Chi farà gli investimenti che mancano, togliendo le castagne dal fuoco anche per tutti gli altri?

5. La sfida del nostro tempo: reagire alla svalorizzazione del lavoro esecutivo

Il lavoro non può aspettare più a lungo. Infatti, una parte consistente dei lavori in essere sta perdendo valore e continuerà a perderlo sotto la pressione della rivoluzione tecnologica in corso, che modifica radicalmente le condizioni della sua competitività. D'altra parte, è anche vero che, in sostituzio-

ne, emergono nuove forme di lavoro, che attendono di essere intrecciate e ibridate con quelle pre-esistenti.

Il cambiamento del lavoro prende infatti forma su due versanti, ugualmente critici:

- la *nuova concorrenza* che – per effetto della implosione digitale della distanza – il lavoro *low cost* (dei paesi emergenti) e i robot portano alle precedenti forme di lavoro. La conseguenza di questa doppia concorrenza è la progressiva, ma inevitabile, *svalorizzazione del lavoro esecutivo*, ossia del lavoro che – in fabbrica come in ufficio – finora si è limitato ad eseguire comandi o programmi ricevuti dall'alto. In parte la svalorizzazione comporta una riduzione dei posti di lavoro dedicati a queste funzioni, con la conseguente crescita della disoccupazione, e in parte limita il *reddito* che i lavoratori di questo tipo possono ottenere da imprese che devono contenere i costi, pena la loro uscita dal mercato;
- le nuove *capacità di iniziativa* che l'interazione nella rete conferisce ai singoli utilizzatori, anche se piccoli o periferici, potenziando la capacità degli ecosistemi cognitivi attuali di gestire livelli crescenti di complessità, grazie all'uso dell'intelligenza collettiva, o per lo meno condivisa, degli uomini. La possibilità che chiunque trovi in rete le informazioni e i prodotti o servizi che si adattano alle proprie esigenze, e che, d'altra parte, i produttori possano, sempre attraverso la rete, andare alla ricerca di clienti potenziali fuori dai campi già battuti, spinge infatti verso la produzione *on demand*.

La crescita conseguente della complessità dei compiti e delle decisioni da prendere si traduce in un fattore che valorizza ed espande l'uso di *lavoro auto-organizzatore*, ossia di un tipo di lavoro che, in fabbrica e in ufficio, usa l'intelligenza creativa degli uomini per interpretare situazioni complesse, poco decifrabili, progettare percorsi di innovazione possibili, convincere altri della sensatezza delle proposte avanzate, decidere e assumere il rischio di decisioni prese in condizioni di incertezza¹⁷.

La crescita della complessità nel sistema economico generale è guidata dall'investimento del surplus che deriva dalla digitalizzazione di compiti una volta svolti – in modo meno efficiente – dagli uomini. Il reinvestimento di questo surplus alimenta la crescita di una domanda di beni, servizi e conoscenze nella fascia alta della complessità governabile, in settori come l'educazione, la consulenza, l'arte, le esperienze turistiche o di *entertainment*, la salute, la cura dei bambini e degli anziani ecc. Settori che magari sono lontanissimi dalla robotica o dagli algoritmi digitali, ma che, con il loro sviluppo -alimentato dalla domanda di nuovi prodotti e servizi dovuta al reinvestimento del surplus tecnologico – possono spostare l'asse portante del sistema complessivo, banalizzando molte delle applicazioni standard delle tecnologie digitali che oggi ci sembrano così innovative e ricche di valore.

Si tratta di *fattori di discontinuità* molto rilevanti, tali da determinare un *mis-matching*, tuttora irrisolto, tra il 'vecchio lavoro' (*esecutivo*) che arretra e il 'nuovo lavoro' (*generativo*) che emerge nelle pieghe dell'evoluzione in corso.

Intanto, la svalorizzazione del lavoro esecutivo riguarda non migliaia, ma qualche milione di posti di lavoro. È un cambiamento di paradigma, non un aggiustamento tecnico di portata limitata¹⁸.

Inoltre, niente garantisce che i due processi sopra richiamati vadano avanti alla stessa velocità, così da compensare con il 'nuovo lavoro' la perdita qualitativa e quantitativa subita dal lavoro esecutivo pre-esistente. In realtà, in ogni specifico luogo si potranno osservare nel corso del tempo variazioni negative (del lavoro esecutivo) e positive (del lavoro auto-organizzatore) che, in linea di massima, non coincidono, salvo immaginare un possibile riallineamento futuro, col passare degli anni¹⁹.

L'esito di questa aritmetica non è dettato da variabili oggettive, ma dalla *capacità soggettiva* – che in un certo contesto può esistere o meno – di attrarre la domanda potenziale alimentata dal surplus tecnologico, in due modi essenziali: a) capacità di 'catturare' una quota più o meno grande del surplus tecnologico, co-prodotto nelle filiere globali con altri attori; b) capacità di immaginare e proporre al mercato nuovi prodotti, servizi o saperi in settori che siano capaci di soddisfare la domanda di coloro che sono in grado di 'spendere' il surplus disponibile.

Se ci domandiamo in che misura il nuovo lavoro sarà in grado di compensare il lavoro perso o svalorizzato dalla transizione digitale, la risposta non può essere sì o no. La risposta corretta è: dipende da noi. Dalla nostra capacità di essere attivi e innovativi sui due versanti sopra richiamati.

La transizione in corso, dunque, è tutt'altro che pacifica: c'è il ragionevole rischio che gli effetti negativi, in Italia, anche a causa del ritardato adattamento al nuovo – in termini di cattura del surplus e di nuove proposte rivolte al mercato – pesino sul sistema complessivo, sino a inibire l'avanzamento rapido della transizione al digitale e il recupero del gap attuale.

6. Per sbloccare la transizione: nuovi soggetti cercasi, disperatamente

Per sbloccare la transizione – che sta rallentando la tabella di marcia del nostro paese rispetto agli altri – bisogna dunque essere *pro-attivi*, andando oltre lo spontaneo adeguamento dettato dal mercato. E questo si può fare solo chiamando in causa una serie di *soggetti intraprendenti*, che scelgano di essere protagonisti di questa rottura col passato, assumendosi gli oneri e i rischi di questa scelta²⁰.

Non è facile dire – *sic stantibus rebus* – chi possa in Italia assumere un ruolo propulsivo del genere.

Sia per gli imprenditori che per i soggetti politico-sindacali, si tratta infatti di *uscire* da una traiettoria e da una cultura che in passato hanno dato importanti risultati, consolidandosi e legittimandosi – agli occhi dei più – come la scelta 'naturale', ovvia. Da riproporre anche oggi per *difendere* i

risultati raggiunti e, ragionando in chiave di responsabilità nazionale – per *reggere alla concorrenza* delle imprese, dei lavoratori, dei territori che si stanno affacciando sul mercato globale.

I dati della produttività (ossia del valore per ora lavorata che riusciamo ad estrarre dalle filiere attuali) non precipitano, ma nemmeno crescono, come invece fanno in altri paesi nostri concorrenti. La neo-impresitorialità langue, dopo gli anni d'oro della proliferazione distrettuale negli ultimi decenni del Novecento. Non vanno male le medie imprese, che sono l'avamposto di filiere sempre più grandi, comprensive di molti fornitori locali o nazionali di scala minore. E che esportano, sfruttando la maggiore crescita del mercato esterno rispetto a quello interno (italiano), in cui è caduta in modo serio e non ancora corretto la domanda di investimento.

Certo, sul terreno difensivo e della reazione ad un attacco sempre più temuto e vissuto alle posizioni conquistate in passato, qualcosa si sta già muovendo. Non siamo a zero, dunque, ma, diciamolo subito: quello che emerge per forza propria non basta a rimettere in carreggiata un sistema che deve marciare più veloce di altri per recuperare il ritardo accumulato.

Tuttavia, le soggettività su cui possiamo fare leva, con opportuni interventi, esistono e dobbiamo utilizzarle come punto di appoggio per avviare una transizione di più grande portata.

La prima forza propulsiva che può accelerare la transizione è costituita dal drappello di imprese innovative che sperimenta in proprio i quattro *drivers* attraverso cui, come abbiamo visto, la transizione crea valore usando in modo nuovo le conoscenze.

Ma questa selezione di mercato – in mancanza di interventi correttivi – è probabilmente insufficiente a compensare l'uscita dal mercato dei 'perdenti', se la crescita dei 'vincenti', in termini di posti di lavoro che di livelli di reddito, rimane sporadica o limitata. Inoltre va considerato il rischio, tutt'altro che remoto, che tra i due gruppi si crei una frattura, per cui i pionieri che vanno avanti possono alla fine avere convenienza ad allentare i legami con i fornitori, i clienti, i territori che tardano ad adeguarsi alle loro nuove necessità. E, nel nuovo contesto globale, possono effettivamente farlo scegliendo una strategia di *crescita esterna*, che porta a spostare investimenti e capacità generative in altri luoghi, mobilitando altri partner e altri lavoratori, più disponibili a seguirli nella re-invenzione dei modelli di business esistenti.

Dunque, il tema chiave da presidiare sul terreno delle iniziative imprenditoriali è quello della *condivisione*: bisogna che i progetti di investimento sul futuro – e dunque sulla transizione digitale – siano condivisi da più imprese (reti di imprese, alleanze, filiere stabili), collegate con la ricerca, i territori e la formazione scolastica, ancorati alle forme di risparmio presenti sul territorio e nel circuito finanziario non speculativo. La politica pubblica deve fare la sua parte perché le pratiche di condivisione e di co-investimento decollino.

La strategia dell'innovazione condivisa, in queste circostanze, è una cosa che riguarda tutti i soggetti collettivi del nostro paese, a cominciare dal lavoro.

7. L'anello mancante: l'innovazione condivisa tra i soggetti collettivi (che non sanno o non vogliono re-inventarsi)

Nel secolo del fordismo (il Novecento), abbiamo assistito ad una metamorfosi del lavoro di cui abbiamo ancora poca consapevolezza: la soggettività del lavoro è stata *schacciata a livello individuale* – perché il contributo del singolo lavoratore è stato ridotto a tempo-lavoro, del tutto impersonale – *ma è rinata a livello collettivo*, sotto forma di sindacato (di classe) e di partito politico (in una delle tante varianti socialiste).

I due processi sono collegati tra loro: la riduzione del lavoro allo standard ha reso irrilevanti le differenze individuali, facendo diventare *di fatto* il lavoro una classe sociale indifferenziata, suscettibile di essere rappresentata e organizzata come un soggetto collettivo, sovra-personale. Sia gli obiettivi (il miglioramento del salario e delle condizioni di lavoro) che i metodi (il contratto collettivo, le regole universali, i diritti) hanno fatto sempre di più riferimento agli interessi generali di classe o di categoria, salvo qualche (limitata) specificazione a scala territoriale, aziendale e personale.

Questo spostamento della soggettività del lavoro dal livello individuale a quello collettivo (sindacato, partito) ha conferito legittimità e spazi di azione alle organizzazioni sindacali e politiche sono nate sulla base di tale presupposto. E ha selezionato una cultura e una classe dirigente che di questo riferimento agli interessi del lavoro collettivo ha fatto la sua ragione professionale e di vita.

La cosa ha retto fino a che il gioco è stato condotto dalle grandi organizzazioni che effettivamente, nel secolo del fordismo, hanno livellato sullo standard il lavoro concreto. E fino a che l'efficiente uso della fabbrica fordista ha reso disponibili incrementi rilevanti di produttività, da ridistribuire al lavoro (collettivo) sotto forma di salari e di welfare pubblico.

Ma le cose hanno cominciato a non funzionare più bene quando queste due condizioni sono venute meno (a partire dagli anni settanta). Ossia quando:

- a) la ricerca di flessibilità ha alimentato la crescita di tante micro-imprese dotate di redditi imprenditoriali e lavorativi assai diversi tra loro, dando in questo modo un carattere nuovamente *personale e differenziato* al lavoro reale;
- b) la crescita della produttività non è più stata garantita dalla 'ordinaria amministrazione' fordista, ma ha dovuto sollecitare una *assunzione personale di rischio sul futuro* che, inevitabilmente crea differenze tra imprenditori, lavoratori, territori e settori.

Per gestire in modo adattivo queste differenze, evitando i loro effetti traumatici sugli assetti ereditati dal fordismo, si è adottata la logica della *resilienza adattiva*: piegarsi al vento per non spezzarsi, e nel frattempo sperare che il vento passi.

Sono così aumentati, nel tempo, gli spazi della contrattazione e della rappresentanza più vicini alle singole imprese e ai singoli territori, sfruttando il fatto che le nuove filiere della produzione flessibile erano di fatto organizzate su base territoriale. Si sono (moderatamente) decentrate le grandi piramidi organizzative. E si è accettato di dare un ruolo di cornice (in qualche caso derogabile) a tutta una serie di regole che in precedenza avevano preso forma come norme di validità universale.

8. Il nuovo lavoro, tra promesse mancate e problemi emergenti

Il compromesso adattivo ha retto per qualche decennio, ma – dal 2000 in avanti, quando interviene la digitalizzazione – il vento contrario al lavoro come soggetto collettivo è ha cominciato a spirare più forte. Per diverse ragioni:

- a. in molti settori si sviluppano *filiere globali*, che spostano fasi e funzioni lavorative in altri paesi. Il rapporto tra molte aziende e i lavoratori da esse impiegati, di conseguenza, tende a diventare *trans-nazionale*, dando spazio a molte multinazionali per costruire propri sistemi di regole, autonome da quelle dei contratti nazionali (in questo spirito FCA esce da Confindustria);
- b. nascono *nuovi lavori* che la digitalizzazione rende molto diversi da quelli standard, ereditati dal fordismo. Da un lato, come abbiamo detto, prendono forma lavori intelligenti, ad alto contenuto di conoscenza generativa, che conferiscono al lavoratore forte *autonomia* per svolgere compiti complessi, come interpretare, codificare, innovare, comunicare, prendere decisioni e rischi in condizioni di incertezza. Dall'altra, per effetto della produzione *on demand* che rende perennemente instabili gli assetti produttivi, dalla digitalizzazione delle relazioni tra domanda e offerta emerge una vasta gamma di lavori altamente *differenziati* (servizi e prodotti personalizzati, soluzioni ad hoc), che richiedono un *impegno temporaneo*, tendenzialmente *fluidi*, delle capacità e del tempo dei lavoratori impiegati. Di qui la formazione di lavori autonomi che, nella fascia bassa e meno qualificata, assumono connotazioni decisamente *precarie*, a prescindere dalla forma giuridico-contrattuale che cerca di normarli (partite iva, lavori temporanei, voucher ecc.);
- c. cambia l'organizzazione tecnica del lavoro, dando spazio crescente a forme di quello che è stato chiamato *smart working* (lavoro agile), che non è vincolato ad un orario o un luogo prefissato²¹. Ma che, soprattutto, ha un contenuto esplorativo, essendo orientato ad un risultato da raggiungere, non vincolato a prescrizioni e programmi calati dall'alto. Ogni lavoratore, per esercitare la propria autonomia con cognizione di causa, deve in qualche misura *auto-organizzare* il proprio contesto lavorativo investendo in apprendimento, sperimentando soluzioni non codificate; stabilendo legami non prescritti in precedenza e dialogando con interlocutori utili, interni o esterni all'organizzazione. Perdendo contatto con l'immagi-

ne tradizionale di lavoratore subordinato e dipendente, lo *smartworker* che autogestisce il proprio tempo e il proprio lavoro²², è anche in grado di decidere se e quanto investire sulle proprie capacità, assumendo il rischio corrispondente e diventando, diciamo, ‘imprenditore di se stesso’. In vista delle proprie possibilità future, il lavoratore si trova infatti a decidere in quale campo e con quale forma contrattuale gli conviene lavorare, quanto e come investire sul proprio futuro professionale, quanto e come assumere rischi in base al risultato. Ed eventualmente quando e come ‘mettersi in proprio’, con una startup, se ha interlocutori che lo richiedono o ambizioni personali in tal campo²³;

- d. *il lavoro auto-organizzatore si individualizza*, pur restando basato su un approccio collaborativo a rete. L’esperienza fatta da ciascuno, nel corso del tempo, differenzia infatti le scelte professionali, cosicché i singoli vengono progressivamente ad avere attitudini e capacità molto differenti dai colleghi che lavorano magari nella stessa azienda, nello stesso luogo, nella stessa funzione professionale. Il destino di ciascuno tende così a distanziarsi da quello degli altri, allontanandosi dagli standard normativi di tipo collettivo. Ma questo *non significa affatto il trionfo dell’individualismo*, perché il lavoratore che auto-organizza, con le sue iniziative individuali, il suo contesto di produzione *costruisce relazioni impegnative ed empatiche* con altri soggetti che, in vario modo, possono diventare compagni di viaggio, nell’esplorazione comune del nuovo e del possibile. La rete digitale amplia, e non restringe, le possibilità di relazione, di scelta e di condivisione, anche perché sono proprio queste capacità che danno valore alla prestazione lavorativa e dunque al suo risultato.

9. L’auto-riforma del lavoro che si ‘imprenditorializza’

La politica economica ha cercato di tenere conto di questa evoluzione del lavoro in vari modi.

Prima di tutto si è cominciato, in una logica di adattamento, a de-costruire in parte l’edificio delle tutele che rendevano rigido – e dunque non conveniente per le imprese fluide di oggi – il modello di lavoro dipendente ereditato dall’epoca fordista. Col Jobs Act l’articolo 18 è stato sostituito dal contratto a tutele crescenti, che stabilizza il rapporto di lavoro non subito, ma col passare del tempo. È stata poi creata una cornice normativa per il lavoro autonomo svolto in modo stabile, dando qualche tutela alla sua non-occasionalità. Si è fatto un avanti-indietro non ancora risolto sui *voucher*.

Insomma, la politica ha adottato una linea di resilienza, che non ha cambiato il senso del lavoro e la sua normativa di fondo: ha soltanto arrotondato alcuni spigoli, diventati ormai visibili e scomodi.

Ma per gestire consapevolmente la transizione del lavoro, dal vecchio a nuovo paradigma, questo non è sufficiente. Bisogna fare di più. Tocca dunque *al lavoro* il compito di re-inventare se stesso – il suo senso, i suoi contenuti, i

suoi strumenti – in modo da agganciare il potenziale di valore connesso con la transizione digitale. Alcuni lavoratori lo stanno facendo individualmente, scegliendo traiettorie proiettate verso l'innovazione e dunque verso nuove forme di professionalità, autonomia e qualche volta neo-imprenditorialità. Altri stanno creando team interni alle aziende e reti collaborative trasversali tra aziende, settori, paesi diversi. Ma è difficile generalizzare queste esperienze sparse se non interviene su questo terreno il catalizzatore del lavoro inteso come *soggetto collettivo*: un soggetto che oggi è rappresentato dalle grandi organizzazioni sindacali 'storiche', arricchite o pungolate in vari modi dal sindacalismo disperso delle mille piccole sigle, emergente nei vari settori.

In che misura le organizzazioni sindacali che in passato sono cresciute sul presupposto del lavoro indifferenziato riescono oggi a fare propria la nuova logica – differenziante, e auto-organizzatrice – del lavoratore che assume come propria *core competence* e responsabilità quella del *co-investimento sul futuro*, condividendo i progetti di innovazione e gli spazi di collaborazione dell'impresa in cui lavora?

Alcune organizzazioni sindacali rifiutano di porsi il problema; altre cercano di continuare con la linea dell'adattamento resiliente. Ma il conflitto, tipico della transizione digitale, tra dimensione individuale del lavoro – che cresce – e dimensione massificata (collettiva) dello stesso – che declina – crea inquietudine e incertezza sul futuro.

Il contesto generale, del resto, spinge le organizzazioni sindacali esistenti sulla difensiva: lo Stato, come è accaduto negli ultimi anni, si è disimpegnato dalla 'concertazione' a 360° realizzata in precedenza con le rappresentanze sindacali; alcune imprese di grande rilievo (come FCA) escono dal contratto collettivo nazionale, per ricercare soluzioni aziendali; molti lavoratori preferiscono non iscriversi al sindacato 'generale', preferendo semmai sigle sindacali più vicine agli interessi particolari del singolo reparto o della singola categoria. L'architettura della rappresentanza su base collettiva scricchiola vistosamente e non ha più il potere di canalizzare le spinte dirompenti che nascono dal basso, nei vari punti 'caldi' del sistema produttivo.

Era prevedibile, del resto. Nel momento in cui si stempera, e in certi casi viene meno, l'*omogeneità* del lavoro inteso come *classe sociale* – che aveva in passato ispirato il lavoro organizzato nel suo proporsi come soggetto collettivo – la storia cambia corso, incontrando le resistenze conseguenti. Le organizzazioni che in precedenza avevano beneficiato del declino del lavoro individuale a vantaggio del lavoro collettivo, possono oggi trovarsi in serie difficoltà nel momento in cui si tratta di fare il *percorso inverso*. Ossia nel momento in cui si tratta di aumentare gli spazi di iniziativa e di personalizzazione lasciati all'autonomia dei singoli lavoratori, riducendo così l'omogeneità del lavoro e dunque il ruolo della rappresentanza esercitato da soggetti collettivi di tipo generale, indifferenziato.

Inseguendo il problema (senza risolverlo), l'attenzione si è effettivamente spostata, negli ultimi anni, dal contratto nazionale a quello territoriale,

poi da questo alla gestione del lavoro nella singola fabbrica, per arrivare, infine, a differenziare i contratti individuali in base al lavoro a progetto e ai risultati conseguiti, ammettendo anche la costruzione di reti di condivisione e collaborazione emergenti dal basso, in base a quanto pensano e fanno i singoli lavoratori.

È un percorso a tappe, difficile ma inevitabile, perché corrisponde al deperimento delle funzioni produttive svolte dal lavoro standard, insidiato – come abbiamo visto – sia dalla concorrenza del lavoro *low cost*, nei paesi emergenti, sia dalle nuove capacità operative delle degli algoritmi digitali e delle *learning machines*.

Non siamo all'anno zero, per fortuna. L'ultimo contratto dei metalmeccanici italiani si propone, ad esempio, di sperimentare una logica di condivisione tra capitale e lavoro che innova rispetto allo standard contrattuale precedente, prevedendo lo scambio tra salari e produttività, il diritto del lavoratore alla formazione e un potenzialmente dei servizi di welfare, che valorizza la relazione dell'impresa col lavoratore-persona.

Ma siamo ancora alle prime sperimentazioni, che speriamo possano avere esito positivo.

Il punto essenziale è passare dalla tradizionale logica del conflitto distributivo (ereditata dal fordismo) a una logica diversa, di *collaborazione* produttiva e distributiva insieme, perché oggi il valore, per essere distribuito tra le parti, va prima *co-prodotto*. Senza rinunciare alle rispettive identità, il capitale e il lavoro, nell'impresa di oggi, devono pensare la loro relazione in termini di *co-investimento sul futuro*: una prospettiva che implica da ambedue le parti un investimento, un impegno, un'assunzione di rischio, un legame che va oltre il conflitto di interessi sulla distribuzione del valore co-prodotto.

Tuttavia, per passare a questo tipo di agenda del futuro possibile, bisogna vincere la (comprensibile) resistenza degli attuali soggetti del lavoro collettivo ad impegnarsi per promuovere attivamente un investimento in capitale umano che, se gestito individualmente da lavoratori e imprese singole, può alimentare la differenziazione. Dunque, il passaggio chiave, a cui occorre arrivare, è quello che cambia il senso della contrattazione, mettendo al centro della relazione capitale-lavoro lo sviluppo di *progetti concordati di innovazione*, che danno autonomia ai processi di lavoro auto-organizzati e, ordinandoli in una serie di regole, comportano impegni e investimenti da ambedue le parti contraenti, con una equa distribuzione del risultato (beneficio o perdita), registrato alla prova dei fatti²⁴.

Si tratta di un processo che 'imprenditorializza' una parte lavoro, che speriamo sia la più grande possibile. Comunque un processo impegnativo del genere non può essere imposto a tutti come soluzione generalizzata. Per il suo sviluppo richiede una cornice contrattuale nazionale e territoriali che lo preveda, promuovendolo; un'impresa o un nutrito gruppo di imprese che elaborino progetti di innovazione impegnativi e da condividere; un esteso gruppo di lavoratori che siano disposti ad investire – in accordo con le im-

prese – sulla propria formazione (*on the job*, ma anche altrove) per acquisire le capacità professionali necessarie.

Nella transizione, una parte importante tocca anche ai lavoratori che, per una ragione o per l'altra, restano esclusi dalla trasformazione in senso auto-organizzatore del proprio compito e della propria collocazione sociale. Tocca alla politica del sindacato e alla responsabilità dello Stato e delle altre forze sociali darsi carico del re-inserimento attivo di questi lavoratori, sia che si tratti di lavoratori che non trovano un'impresa disposta a condividere la loro disponibilità ad intraprendere; sia che si tratti di lavoratori esecutivi o tradizionali che non riescono ad agganciare il cambiamento in corso, venendo in questo modo o emarginati (anche nelle condizioni retributive e di lavoro) o espulsi dal mercato, verso la disoccupazione o la sotto-occupazione permanente.

Come ci ha insegnato Bruno Trentin²⁵, la 'libertà viene prima', e con essa viene prima la difesa, per ogni lavoratore, degli spazi di sperimentazione creativa di sé e del mondo. Ma questa libertà può essere esercitata se si stabilisce – attraverso i soggetti collettivi e la politica – una responsabilità condivisa per il mondo in cui si lavora e quello in cui si vive. Superando l'individualismo del vantaggio egoistico, per dare spessore alla elaborazione di un senso condiviso del lavoro e dell'agire sociale.

Di questi investimenti sia il paese che il lavoro hanno un grande e non rinviabile bisogno.

Note

- 1 L. Beltrametti, N. Guarnacci, N. Intini, C. La Forgia, *La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso Industria 4.0*, Guerini e Associati, Milano 2017; M. Sharp, E. Johns, *Digital Transformation. The significant 7 imperatives for delivering successful change in complex IT projects*, CreateSpace Independent Publishing Platform 2016; D. Tapscott, *Grown Up Digital*, McGraw Hill, New York 2009 (trad. it. *Net generation. Come la generazione digitale sta cambiando il mondo*, Franco Angeli, Milano 2011); M. De Baggis, *World wide me. Progettare la presenza in rete: le aziende dal marketing alla collaborazione*, Apogeo, Milano 2010.
- 2 La teoria dei paradigmi tecnologici di Freeman, Soete, Perez e altri è stata spesso accusata di determinismo perché cerca di legare le caratteristiche sociali e produttive di ogni epoca alle innovazioni fondamentali che cambiano le tecniche produttive. In realtà, il ciclo di affermazione di ogni paradigma da essi studiato è ricco non solo di stop and go (in cui si determina un *mis-matching* tra vecchio e nuovo), ma anche di varianti in continua evoluzione ad opera delle innovazioni d'uso (derivate ma non prestabilite) che danno forma concreta alla transizione verso il paradigma emergente: C. Freeman (a cura di), *Long waves in the world economy*, Pinter, Londra 1984; C. Freeman, L. Soete, *Technological Change and Full Employment*, Basil Blackwell, Oxford 1987; C. Perez, *Capitalismo, tecnologie e un'età dell'oro verde a livello globale: il ruolo della storia per contribuire a disegnare il futuro*, tratto da M. Mazzucato, M. Jacobs (eds.), *Rethinking Capitalism. Economics and policy for sustainable and inclusive growth*, Wiley-Blackwell 2016 (trad. it. *Ripensare il capitalismo*, Laterza, Roma-Bari 2017, cap. IX).
- 3 K. Schwab, *The fourth industrial revolution*, World Economic Forum, Cologny (Ginevra) 2016. Secondo Schwab la Quarta Rivoluzione industriale segue la prima (uso delle macchine ad energia fossile), la seconda (elettricità e fordismo), la terza (informatica centralizzata nei computer). Il suo avvento con le reti digitali di fine novecento e i *devices* successivi (*smartphones*, *Cloud*, *apps* modularizzate, *Internet of Things*, *learning machines*, *data analysis* e algoritmi di apprendimento) apre una transizione verso un paradigma diverso da quelli precedenti.
- 4 Il termine Industry 4.0 è stato proposto dal Fraunhofer Institute per il varo di un programma del governo tedesco mirato a digitalizzare la manifattura nazionale. Presentato alla fiera di Hannover del 2011 in pochissimo tempo si è diffuso nel mondo della comunicazione, cosicché il suffisso 4.0 ha finito per indicare tutto quello che emerge dalla Quarta Rivoluzione industriale (nel senso ampio, definito da Schwab). Il termine 'lavoro 4.0' (che abbiamo usato nel titolo di questo saggio) rimanda dunque ad un tipo di lavoro che si trasforma per interiorizzare le potenzialità e rispondere alle esigenze della Quarta Rivoluzione industriale.
- 5 M. Tiraboschi, F. Seghezzi, *Piano nazionale industria 4.0: una lettura lavoristica*, «Labour and Law Issues», II (2), 2016.
- 6 La conoscenza codificata è un tipo di conoscenza che, una volta 'estratta' dalla mente e dal contesto che l'hanno originata, viene associata da un codice astratto di 'istruzioni per l'uso', in modo che – seguendo le istruzioni prescritte – essa possa essere trasferita e replicata da altri e in contesti diversi da quello di origine.
- 7 La conoscenza generativa è quel tipo di conoscenza che è capace di generare altre conoscenze, ossia – attraverso queste – di innovare, codificare, adattare i codici e le soluzioni codificate a contesti diversi da quello standard, gestire la complessità di ambienti variabili e incerti, creare legami e reputazione, prendere decisioni a rischio. Questo tipo di conoscenza non è separabile dalla mente di chi l'ha prodotta e spesso anche dal contesto in cui ha preso forma. Di conseguenza, è essenziale per creare e rinnovare le conoscenze codificate e le loro applicazioni, ma costa molto produrla (perché si può solo limitatamente imparare da quello che fanno altri), mentre – d'altra parte – è difficilmente replicabile e trasferibile ad altri, cosicché i suoi moltiplicatori di ri-uso sono dunque limitati. La conoscenza generativa è il punto di partenza

del ciclo della valorizzazione economica delle conoscenze, perché alimenta le nuove idee e la loro traduzione in innovazioni, ossia in modelli replicabili, che propagandosi generano un surplus proporzionale ai moltiplicatori del ri-uso ottenuti. Questo surplus viene, nella filiera, in parte 'catturato' da chi detiene la conoscenza generativa (poco o per niente sostituibile) e ne ricava un potere contrattuale corrispondente, nei confronti degli altri attori della filiera che producono e vendono impiegando conoscenza codificata. Col reinvestimento del surplus nella costosa produzione di nuova conoscenza generativa il ciclo cognitivo riparte, rinnovando continuamente i codici e i prodotti corrispondenti.

- 8 R.R. Wang, *Disrupting Digital Business. Create an authentic experience in the peer-to-peer economy*, Harvard Business Review Press, Boston (MA) 2015.
- 9 La gestione delle molte interdipendenze che caratterizzano la produzione, distribuzione e utilizzazione dell'elettricità è affidata appunto ad una serie integrata di automatismi che adattano in tempo reale il comportamento dei diversi nodi della rete. In realtà questo lavoro, collaudato da tempo e oggi migliorato con l'uso della digitalizzazione, viene ormai dato per scontato, perché la sua complessità è divenuta col tempo soltanto *complicazione*, ossia varianza che le macchine possono autogestire a basso costo.
- 10 La complessità è qui intesa come somma logica di varietà, variabilità (nel tempo), interdipendenza e indeterminazione.
- 11 M.E. Porter, J.E. Heppelman, *How smart connected products are transforming competition*, «Harvard Business Review», novembre 2014, pp. 65-88.
- 12 Il governo ha varato un piano per il servizio di connessione in banda larga di tutta la popolazione italiana, e mobilitato l'Enel per realizzarne una parte cospicua. Inoltre, nel Piano nazionale Industria 4.0 si è approvato un disegno concentrato sugli investimenti digitali (soprattutto macchine soggette ad iper-ammortamento e altre agevolazioni), sulla ricerca, con la partecipazione delle Università e dei centri di ricerca, e – in misura minore – sulla formazione delle nuove competenze. Da affrontare in modo adeguato il grande campo dei nuovi servizi alle imprese e alle persone, magari adeguando il nome a quello, più sensato, di Impresa 4.0 (in tutti i settori produttivi) o di Società 4.0 (considerando il lavoro da riconvertire, le grandi piattaforme da inquadrare come beni comuni, il ripensamento dei percorsi di istruzione e formazione, i problemi della progressiva esclusione di una parte consistente della forza lavoro dalle funzioni lavorative).
- 13 G. Becattini, *La coscienza dei luoghi. Il territorio come soggetto corale*, Donzelli, Roma 2015; A. Bonomi, E. Rullani, *Il capitalismo personale. Vite al lavoro*, Einaudi, Torino 2005.
- 14 Le medie imprese italiane sono emerse nel corso del tempo come l'asse portante del capitalismo flessibile post-fordista italiano. Sono comunemente definite in base al criterio dimensionale (escludendo sia le piccole che le grandi imprese), ma in realtà sarebbe meglio parlare di imprese *capo filiera*. Infatti dai dati di bilancio raccolti annualmente da Unioncamere e Mediobanca risulta che per ogni 100 euro fatturati ai loro clienti, ben 79 (fino alla crisi 2008-2014) sono stati in media prodotti da altri (fornitori di lavorazioni, componenti, servizi, conoscenze, energia, materie prime) e successivamente acquistati, in *outsourcing*, dalle medie imprese in questione, che funzionano dunque come *system integrators*, correggendo la frammentazione del nostro sistema. La crisi ha leggermente modificato questo dato per la convenienza delle medie imprese a saturare la capacità inutilizzata interna, ma non ha cambiato in modo importante la situazione.
- 15 Considerando la popolazione tra i 19 e i 25 anni, l'Italia ha un numero di iscritti all'Università che arriva poco sopra il 40% (e si ferma al 34% per i maschi). Questi valori testimoniano un ritardo macroscopico rispetto a tutti gli altri paesi avanzati: negli Stati Uniti questa percentuale raggiunge l'89%, nella Corea del Sud arriva addirittura al 95%. Ma anche in paesi emergenti come la Turchia e la Russia la percentuale di giovani in età universitaria che si impegna negli studi è quasi il doppio di quella italiana, arrivando a livelli vicini all'80%. In Europa – tra i paesi avanzati – solo la

- Germania si avvicina al modello italiano di sotto-investimento nell'istruzione universitaria, avendo privilegiato da tempo lo sviluppo dell'istruzione professionale a livello di scuola secondaria. Quando in Italia si parla della abnorme disoccupazione giovanile – superiore al 40% – bisognerebbe considerare il fatto che, negli altri paesi, una parte consistente dei giovani che da noi figurano tra i NEET (che non lavorano e non studiano) è in realtà iscritta e 'lavora' all'Università. Cosa che anche i nostri potrebbero fare se si decidesse di fare un investimento sul capitale umano simile a quello che stanno facendo, in pratica, tutti gli altri paesi avanzati.
- 16 N. Radjou, J. Prabhu, S. Ahuja, *Jugaad Innovation. Think frugal. Be flexible, generate breakthrough growth*, Jossey-Bass, San Francisco (CA) 2012 (trad. it. *Jugaad Innovation. Pensa frugale, sii flessibile, genera una crescita dirompente*, Rubbettino, Soveria Mannelli (CZ) 2014).
 - 17 Non tutto il nuovo lavoro, prodotto dalla digitalizzazione delle filiere, ha contenuti complessi e lascia autonomia all'intelligenza di chi lo presta. Man mano che le filiere della produzione *on demand* diventano flessibili e discontinue, la parte di lavoro non qualificato in esse prestato viene svolta in condizioni di precariato e di bassa remunerazione (ad esempio i *bikers* che consegnano a domicilio i pranzi commissionati a Foodora).
 - 18 C.B. Frey, M. Osborne, *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?*, Oxford Martin School/University of Oxford, Oxford 2013.
 - 19 M. Ford, *The rise of robots. Technology and the threat of mass unemployment*, Basic Books, New York 2015.
 - 20 Le forme soggettive per questa esplorazione del possibile devono ancora emergere in modo coerente e stabile. Ma ci sono molte iniziative che puntano a questo risultato e che possono essere incoraggiate: M. Krywdzinski, Jürgens, S. Pfeiffer, *The Transformation of Manufacturing Work in the Age of Digitalization*, WZB Report 2016, WZB Berlin Social Science Center, pp. 22-25.
 - 21 In molte aziende lo smantellamento delle piramidi gerarchiche che assegnavano funzioni differenziate e stabili ai diversi manager, quadri, impiegati, capi e operai va verso uffici *open space*, in cui le persone si collocano (anche in posizioni variabili) utilizzando come legame e riferimento permanente i dispositivi della comunicazione mobile, attraverso i quali esse possono avere accesso ai dati, alle interazioni e alle decisioni che di volta in volta servono. Il lavoro digitale diventa in questo modo ubiquitario: cfr. M. Iansiti, K.R. Lakhani, *Digital ubiquity. How connections, sensors and data are revolutionizing business*, «Harvard Business Review», novembre 2014, pp. 91-99. Il vecchio mansionario che viene stilato ancora nei contratti di lavoro perde in questo modo significato, perché crea barriere e rigidità in un contesto in cui quello che serve è la collaborazione fluida e trasversale, tra funzioni e persone diverse, in vista un risultato condiviso.
 - 22 U. Bettarini, S. Corradini, C. Tartaglione, *Industria 4.0. Scenari di competitività e occupazione per le imprese del sistema industriale Filctem in Lombardia*, Rapporto Ares 2.0, Milano 2017.
 - 23 R. Ferrari, A. Migliavacca, *Tsunami surfing. Come vincere le sfide della crisi con il proprio lavoro*, Anteprema Il Quadrante, Torino 2014.
 - 24 La struttura contrattuale attuale scoraggia in realtà il co-investimento nella creazione di capacità professionali che garantiscano l'occupabilità del lavoro in un periodo futuro in cui tutto può cambiare, compreso il posto di lavoro occupato. Infatti quale impresa può avere oggi convenienza ad investire sulla formazione di capacità innovative di un dipendente (magari inviandolo a Londra per fare uno stage o un master di sei mesi) quando questi, al ritorno, può scegliere di licenziarsi per mettersi in proprio o per 'vendere' al concorrente le capacità acquisite? Il co-investimento richiede un impegno reciproco tra capitale e lavoro, una cosa che l'attuale contratto trascura perché risponde ancora la principio fordista – buono per il lavoro del Novecento – che l'investimento lo fa l'azienda (da sola), mentre il lavoratore si limita a fornire il suo tempo-lavoro.
 - 25 A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Bruno Trentin. Lavoro, libertà. Conoscenza*, Firenze University Press, Firenze 2010.

La tavola rotonda

Giuseppe Sorrentino

Quante volte abbiamo sentito dire «a lavoro sono una persona, nella vita sono un'altra».

Forse una concezione del lavoro basata sul «devo fare ciò che mi dicono» piuttosto che «ho il mio ruolo nell'ambito di una catena di montaggio» – senza voler necessariamente scomodare taylorismo o fordismo – ha seguito nel tempo una logica che in qualche modo può aver fisiologicamente generato questo tipo di approccio.

O forse è semplicemente una tendenza umana quella di disintegrare, nel senso di fare esattamente il contrario di integrare. Scindere – e scindersi – onde evitare di dover affrontare l'esigenza di tenere insieme tutte le situazioni, le caratteristiche della persona, e, mi si passi il paragone tra l'uomo e l'azienda, che in fondo è una creazione di quello, forse anche le funzioni dell'azienda. Questo è comunque un tema parallelo (anche se unidirezionale) che affronterò tra poco. La tendenza a scindere le funzioni aziendali.

Dunque scindiamoci. Lavoriamo dalle 8:00 alle 17:00 impersonando il nostro ruolo, trapassiamo tra una vita e l'altra nel tempo di trasporto da lavoro a casa, e indossiamo il nostro vestito nuovo ogni giorno alle ore 18:00, composto di vita reale.

Ma è davvero così? È possibile scindere vita e lavoro? Non siamo la stessa persona? Vogliamo davvero chiudere l'azienda dentro un universo separato e applicarle un tessuto impermeabile che la tenga isolata dal mondo così detto reale?

L'azienda è fatta di persone, che portano in questo apparente microcosmo tutto di sé. Emozioni, sentimenti, frustrazioni, gioie. E i significati che ognuno di noi dà alle cose che vive diventano profondi all'interno di un contesto, quello aziendale, dove le relazioni si fondano principalmente su una divisione gerarchica.

Già, la gerarchia. Forse quella tendenza alla scissione che ha condotto alla presunta separazione tra vita 'reale' e vita lavorativa è una delle cause del così lento assorbimento da parte del mondo delle aziende del profondo mutamento di logiche relazionali in atto forse da sempre e certamente nell'occhio di un ciclone particolarmente attivo nel corso degli anni settanta. Mentre la logica della produttività basata solo sulla meccanizzazione e sui tempi della prestazione veniva indirettamente messa in discussione da un mutamento sociale che imponeva una maggiore valorizzazione della persona, la scissione tra azienda e vita rallentava una osmosi che ritengo comunque essere fisiologicamente inevitabile. Che subisce un'accelerazione evidente in questi anni, che forse adesso scorrono davvero più velocemente di noi.

Penso alla vita di società oggi. Ad un episodio di qualche mese fa quando citando un film a me caro, che si intitola *Ritorno al futuro*, segnalai impropriamente che il film fosse del 1984. Forse un interessante lapsus di orwelliana comparazione, ma ciò che importa è che pochi istanti dopo, un caro amico, Ipad tra le mani, sguardo tra il beffardo e l'empatico mi dice: «no Giuseppe, *Ritorno al futuro* è del 1985».

Tutto bene. Sorrisi, barzellette. Ma ciò che ci importa è che un episodio così qualche anno fa non sarebbe mai avvenuto. Perché nessuno di noi aveva a disposizione una connessione rapida cui accedere immediatamente senza turbare il normale svolgimento delle relazioni sociali.

Si può allora dire che oggi la conversazione non è più basata sulla trasmissione delle informazioni, ma sull'interpretazione delle stesse? Forse sì, questa è almeno la mia opinione, ma ciò che davvero mi preme sottolineare è che l'osmosi cui accennavo poc'anzi oltre che inesorabile è divenuta anche rapida.

Perché ciò che è accaduto l'altra sera con l'amico informatizzato accade anche a lavoro, tanto in ufficio quanto in officina.

Partiamo dalla fabbrica. Veniamo da una storia più o meno recente che ci fornisce l'immagine del meccanicismo, della linea di montaggio, di persone che compiono gli stessi movimenti più volte al giorno per trasformare oggetti che si muovono autonomamente nell'arco di una giornata. Certo dipende dal prodotto, ci sono oggetti che vanno prodotti in serie ed altri che vengono customizzati per il cliente, processo che richiede variazioni e applicazioni. Ma è indubbio che il mercato è cambiato, e che la produzione di massa lascia spazio ad un'attenzione più profonda rivolta al cliente che si concretizza nella messa in opera di prodotti spesso diversi tra loro. E se a questo ingrediente si aggiunge la digitalizzazione del lavoro, scopriamo che in fabbrica le cose stanno cambiando o possono davvero cambiare.

Oggi la macchina fornisce all'uomo tutte le informazioni che servono per decidere con autonomia e cognizione di causa. Fabbrica digitale significa che in ogni momento l'operatore vede attraverso uno schermo come si sta svolgendo la produzione di ogni parte, cosa manca, cosa non sta andando, dove occorre intervenire, quando è necessario operare la manutenzione. Immaginiamo la nostra auto, le cui gomme si cambiano generalmente dopo

un certo numero di chilometri, magari dopo aver dato un'occhiata per chi è più esperto. Ecco immaginiamo di avere la possibilità di verificare l'aumento del rischio di foratura e l'effettiva diminuzione delle prestazioni in relazione all'usura delle stesse. La macchina ci dice quando cambiarle, e questo permette di scegliere al meglio il massimo grado di efficienza, e quindi in questo caso anche di produttività. Questo accade anche in fabbrica, accade esattamente così.

Già, di scegliere. Dunque è la persona che a seconda dei criteri che decide via via di applicare può autonomamente decidere dove collocare il punto di equilibrio tra efficienza e grado di rischio. Cominciamo pertanto a familiarizzare col fatto che l'interazione tra uomo e macchina in questo senso diventa un fattore incrementale di produttività, più che uno spot di antica memoria. E che il concetto di persona al centro non è soltanto una felice rivisitazione di filosofie umanistiche ma l'effetto pratico di questa relazione.

Che la macchina suggerisca all'uomo come prendere una decisione è uno dei tanti effetti.

L'altro è l'integrazione tra diverse funzioni, dinamica che ogni azienda produttiva che si rispetti conosce anche nelle sue pieghe più problematiche. Pensiamo ad una azienda che progetta e produce ciò che poi vende. Per progettare e produrre occorre che la funzione che si occupa di progettazione (ingegneria) comunichi con quella che produce (*manufacturing*). Sembra facile ma non è così. La storia di ogni azienda ci racconta di progetti che tornano indietro, di capi officina che ritengono di non poter mettere in opera ciò che è stato progettato, di immensi fogli di carta con disegni incomprensibili aggiornati a mano da diversi soggetti, di rotoli di carta messi da parte e di una continua e dispendiosa ricerca di quello più aggiornato. Nella fabbrica digitale si parla una lingua sola, e unità di linguaggio significa integrazione. Un disegno tridimensionale viene visto contemporaneamente da chi lo progetta e da chi lo deve produrre. Le eventuali correzioni al disegno si aggiornano immediatamente e non c'è bisogno di creare un nuovo rotolo di carta che qualcuno metterà in un cassetto custodendo e dimenticando informazione e know how. Nella fabbrica c'è un video tutorial che spiega come realizzare quel prototipo, ogni operatore ha accesso alle informazioni che servono, nessuno è detentore principale di nessuna informazione. Proprio come accade nella quotidianità che descrivevo in premessa, dove non è l'informazione il punto centrale, ma come la si usa.

Accade così che gli operatori non hanno bisogno di un responsabile per decidere cosa fare e come fare. Sanno già come si fa, o se non lo sanno possono contare su video tutorial, su altre forme di conoscenza cui è possibile accedere digitalmente, e sull'esperienza di chi alla fine della propria carriera si sta adoperando per trasferire il know-how a giovani lavoratori che possono integrarlo con le loro attuali conoscenze informatiche.

Questa trasmissione generazionale è un elemento chiave. La fabbrica che sto descrivendo è certamente un luogo dove le competenze richieste dall'a-

zienda si muovono verso contenuti di carattere informatico ed elettronico, che come si può immaginare non esauriscono tuttavia il pacchetto di competenze di cui si necessita. Diventa fondamentale la volontà di chi è più giovane di unire alle proprie competenze digitali quelle che derivano da anni di esperienza, così come lavoratori meno avvezzi ad una contemporaneità informatica sempre più rapida possono offrire consapevolmente la voglia di trasferire competenze ai più giovani.

Diviene cruciale vivere in un ambiente di lavoro dove questi passaggi si possono effettuare con serenità. Non dubito che la condivisione di informazioni che si viene ad instaurare grazie a strumenti di supporto tecnologicamente avanzati possa costituire in tal senso un fattore determinante con un'accezione positiva. Né posso esimermi dal constatare che questo ambiente può essere influenzato in massima parte dalla figura del manager. Che certamente vive la trasformazione culturale cui si assiste in azienda in prima persona, dal momento che, proprio in virtù di quel diverso uso che facciamo delle informazioni, si trova sempre di più, rispetto al passato, a non essere il detentore ufficiale delle informazioni da trasferire. Informazioni già a disposizione dei lavoratori, che impongono più o meno naturalmente la costruzione di un ambiente dove il manager è un ispiratore. Un attore tra gli attori, che ha a che fare con persone, che interpretano. E uso scientemente il verbo interpretare nell'intento di dargli lo stesso significato che sopra gli ho dato contrapponendolo al concetto di ricordare.

Possiamo allora dire che le persone che lavorano in un'azienda sostituiscono oggi il concetto di ricordo con quello di interpretazione? Proviamo a immaginare un ricordo che significhi informazione, e non, come l'essere umano ha purtroppo dimostrato di poter fare, riproposizione di uno schema fallimentare. Questo significato è in grado da solo di svuotare l'ipotesi dell'interpretazione *versus* memoria da facili e possibili attribuzioni antiumane, secondo cui senza ricordo e storia si annulla l'essere umano, e riempirlo con l'esatto contrario, ovvero la riflessione secondo cui l'uomo che interpreta esprime a pieno ciò che è. Questo sostegno ci consente di giungere ad una prima conclusione introduttiva, ovvero un approfondimento del significato di 'persona al centro' sopra richiamato, nella sua accezione produttiva.

La persona in questo contesto diviene protagonista, e non a caso mi soffermo ancora sulla metafora della recitazione, e sui ruoli di attore, protagonista, ispirazione. Riflettendo su come muta il mondo del lavoro al mutare di un contesto sociale infarcito di informazione digitalizzata, la conclusione è perfino scontata. Lo spazio lasciato all'interpretazione in luogo di una mera esecuzione di un copione spinge a puntare i riflettori sull'uscita della persona da una meccanizzazione dei processi, con conseguente immissione in una dimensione dove lo stesso decide, si informa, cerca e trova informazioni anziché attendere che vengano dall'alto o da qualche altra parte, non più prigioniero di un ingranaggio ma centrale in un sistema che si alimenta grazie alla proattività, la creatività, l'autonomia.

Chiedere al lavoratore di uscire da un sistema meccanico credo sia la normale espressione di un sistema economico in cui la produzione di massa lascia spazio ad una sempre maggiore esigenza di produrre beni non in serie ma adeguandoli alle diversificate esigenze del cliente. Un modo di produrre che evidentemente mette in risalto una delle più importanti caratteristiche della natura umana, ovvero la proiezione di ciò che si è su ciò che ci sta intorno, cosa che molti, credo anche a ragione, definiscono forse senza saperlo creatività.

Abbiamo parlato di fabbrica ma le cose stanno evidentemente cambiando anche negli uffici. E forse chi ne risente è proprio il manager, ma vediamo perché.

In un contesto come questo, mutato dal punto di vista culturale e sociale, ma anche per la commistione del contesto stesso con le possibilità oggi offerte dalla tecnologia che consente forme di comunicazione a distanza sempre più all'avanguardia, è quasi fisiologico che laddove la natura delle attività svolte lo permetta prenda campo la possibilità, già adottata da molte Società, di lasciare che i lavoratori svolgano le proprie mansioni anche in luoghi diversi dalla sede di lavoro. Stiamo parlando del così detto *smart working*, ma anche del *remote working* o *telelavoro*, a seconda dei contesti aziendali.

Non manca chi considera soltanto una moda l'uso di tali strumenti; il futuro risponderà a domande su questo tema ma quel che è certo è che in un contesto come quello attuale parlarne è quantomeno fisiologico. Poiché rappresenta uno degli effetti naturali del mutamento culturale cui accennavo, in netta commistione con strumenti digitali che di per sé già garantiscono la possibilità di lavorare a distanza. Se poi a questo si aggiunge la mutante figura del manager da detentore di informazione a ispiratore, diventa difficile non immaginarsi un ricorso a questo istituto sempre più significativo.

Al di là di come lo *smart working* viene interpretato dalle varie realtà italiane, possiamo affermare che lo stesso ha come denominatore comune la facoltà per il lavoratore di gestire al meglio il proprio tempo di lavoro indipendentemente dal luogo in cui si trovi. La possibilità di lavorare in modo 'agile' risente evidentemente di considerazioni di carattere oggettivo, essendo evidentemente lo stesso inapplicabile ai casi in cui l'attività di lavoro ha bisogno di strumenti presenti soltanto in sede. Ma quando gli strumenti che servono sono applicazioni che funzionano in rete, il lavoro agile funziona. Così, *mutatis mutandis*, come abbiamo descritto essere sul punto di cambiare il lavoro in fabbrica, così assistiamo ugualmente ad un possibile cambiamento negli uffici: lo *smart working* rappresenta nient'altro che uno strumento di cui la nuova realtà lavorativa si è dotata per dare espressione al proprio cambiamento.

Anche negli uffici dunque la figura del manager affronta un cambiamento epocale. Penso al responsabile di ieri che verifica fino a che ora i propri collaboratori restano in ufficio, che ha bisogno della loro presenza per poter impartire le proprie direttive, e a quello di oggi, o di domani, che si relaziona

con membri di un team che in determinati momenti potrebbero aver deciso di lavorare in remoto, e che quindi devono aver ben chiaro quali sono gli obiettivi delle attività affidate, più che come agire.

Penso ad un responsabile che forse più di altri lavoratori entra in crisi, perché deve adeguarsi ad una realtà che è cambiata e non vede più modalità gerarchiche di tipo verticale, ma deve appropriarsi di una visione orizzontale, dove in effetti il ruolo del manager, come si diceva, è sempre più quello di un moderatore, di un definitore di strategia, di un ispiratore, più che una figura che detta i tempi e le modalità di esecuzione del lavoro.

Ho scritto crisi e non a caso. *Krisis* in greco significa scelta, decisione. Si sceglie e si decide di fronte ad un cambiamento. E di fronte ad un cambiamento l'essere umano entra naturalmente in crisi. Dunque diamo pure accezione positiva, in questo contesto, a questo vocabolo, e fermiamoci ancora una volta a riflettere, se pur in modo empirico, e senza per questo voler abbracciare temi che non si farebbero abbracciare, sulla natura umana.

Il tema del controllo è sempre attuale. Perché il controllo da sicurezza, ma rappresenta anche, spesso a mio parere, il freno all'evoluzione umana. Avere tutto sotto controllo fa sentire fuori pericolo, ma stare sempre lontani dal pericolo pregiudica la possibilità di vivere nuove esperienze, e quindi di evolvere. Ma controllare è senza dubbio una zona di conforto, e qualsiasi manager ha sperimentato o può sperimentare questa zona e avere difficoltà a privarsene.

Tuttavia la maggior parte dei lavoratori non sono manager, e il punto di vista dei primi è certamente diverso. Premesso che anche essere controllati e ricevere direttive ben precise su tempi e modalità di effettuazione delle proprie attività può rappresentare di per sé una forma di rifugio in zone di conforto, ho buone ragioni per ritenere che la natura umana sia incline più all'autonomia che alla dipendenza, e che qualsiasi forma di dipendenza sfoci prima o poi in un bisogno opposto. E che per quanto sia più confortevole il rifugio nell'essere guidati, qualsiasi guida prima o poi finisce per venire imitata, e, perché no, si tenta anche di superarla. È uno dei principi che stanno alla base della crescita dell'uomo non soltanto nell'ambito di una sola vita, ma anche nella sua evoluzione nel tempo. La storia, pur nel suo evolversi con frenate e ripartenze, si muove verso una direzione di ricerca della libertà. Sul come trovarla, questo è un altro tema altrettanto affascinante ma non oggetto di questa riflessione.

Il manager va aiutato, se non altro per un fatto statistico. La figura di manager che più somiglia a quella più adatta allo spirito di questo tempo è sicuramente rinvenibile in natura, perché specchio dei tempi, ma non in modo ancora così diffuso. Forse certe capacità è più semplice rinvenirle in contesti extra aziendali, che tendono a muoversi più velocemente. Il mondo dell'azienda, caratterizzato da tipici archetipi rinvenibili in contesti di gerarchie piramidali, tende proprio per questo a resistere più a lungo ai cambiamenti. Basta dare un'occhiata alla storia degli anni cinquanta e sessanta, dove si assiste nel mondo occidentale ad una rivoluzione culturale in grado

di mettere in discussione (se non ribaltare) molti schemi sociali, mentre le aziende resistevano fortemente conservando un modello culturale solo timidamente messo in discussione negli anni.

Se si ritiene che la tendenza alla valorizzazione della persona debba passare attraverso la rivoluzione della figura manageriale, che passa così da una forma di controllo e direzione ad una più marcata fonte di ispirazione, allora occorre davvero investire su manager in grado di incarnare questo modello pur senza ancora palesarlo.

Un investimento in formazione più incentrata su temi così detti *soft* diventa fondamentale. Se è vero che il manager è sempre più un 'allenatore', un ispiratore, una persona che ha a che fare con attori protagonisti in un sistema che contiene sì un canovaccio ma che certamente si esprime più nell'improvvisazione che con un copione, questo ruolo va aiutato con formazione adeguata. Che in gran parte potrà incentrarsi su competenze volte a ispirare o rafforzare la capacità di gestire le persone tenendo conto delle loro peculiarità, differenze, possibilità, desideri e così via, e lasciare che a specializzarsi su competenze più specifiche (così dette *hard*) siano le persone che al momento non stanno gestendo altre persone o che non le gestiranno nel prossimo futuro.

Gli istituti citati che stanno prendendo campo in azienda, come appunto *smart working* (o lavoro agile per chi è spaventato da parole non italiane) hanno infatti bisogno di essere supportati da adeguata formazione al manager, per non rischiare di produrre resistenze che oggi non hanno il coraggio di emergere e che non favorirebbero un percorso di valorizzazione del singolo che in questa sede stiamo auspicando.

Abbiamo detto che differenti aziende adottano differenti sistemi di *smart working*, interpretandolo, adattandolo e calandolo alla realtà aziendale. E che lo *smart working* consiste, al di là delle sue applicazioni pratiche, nella possibilità del lavoratore effettuare le attività affidate anche lontano dalla sede di lavoro, dagli uffici insomma. Questo nella sua applicazione pratica si traduce in una sostanziale possibilità di autodeterminare il proprio tempo di lavoro.

Senza addentrarci ulteriormente sulle peculiarità di questo istituto e di come lo stesso possa svilupparsi in più forme, possiamo a questo punto sostenere senza dubbio che lo stesso sia espressione abbastanza tipica della realtà aziendale che stiamo descrivendo, e in esso emerge molto chiaramente quanto al manager siano richieste competenze che si vanno arricchendo rispetto al passato di caratteristiche più ispirative che direttive.

Dobbiamo immaginare sempre di più un manager che si rapporta con il team, singolarmente o separatamente, via Whatsapp (eh sì, è molto utilizzato sul lavoro!), in conferenza telefonica, via mail. Un manager dunque che avrà ben presenti gli obiettivi che ciascun membro del team dovrà raggiungere, senza soffermarsi troppo sulle modalità di raggiungimento degli stessi. Darà consigli, formulerà pareri, si impegnerà a definire con chiarezza gli obiettivi della funzione che rappresenta, ma molto probabilmente non dovrà né potrà

intervenire sulle modalità di esecuzione delle stesse. Banalmente, a volte non ricorderà se una persona del team oggi sta lavorando da casa o in ufficio, né sarà importante sapere se la stessa sia in pausa oppure no.

Si badi bene, non intendo estremizzare: gli obiettivi di ciascun lavoratore possono e devono passare a volte anche attraverso la scelta di essere presenti o meno in determinati contesti dove il contatto non virtuale diventa fondamentale. Siamo esseri umani e il contesto aziendale, che prevede il trasferimento di informazioni, non può prescindere dal fatto che l'essere umano utilizza ancora tutti i sensi a disposizione per trasferire i messaggi. Il manager può tuttavia legittimamente aspettarsi che la persona del team sappia scegliere quando la presenza fisica è fondamentale, in linea con gli obiettivi assegnati. Il manager dovrà valorizzare tutto questo ma anche saper intervenire, se e quando ritiene che le scelte del lavoratore possano non facilitare la realizzazione degli obiettivi.

Il ruolo del manager sta quindi mutando profondamente? Credo proprio di sì. Ma a cambiare non è soltanto il mestiere del manager. Il cambiamento di cui scrivo va a toccare temi ed emozioni in grado di spingersi a fondo in ogni persona e personalità.

Il rapporto con il proprio manager è una relazione tipica che richiama archetipi che non si esauriscono all'interno delle aziende, ma trovano origine molto lontane nel tempo e ben orchestrate nella storia interiore di ogni uomo. Quella figura del manager che sta cambiando pelle, porta con sé elementi di cui si sta svestendo, ma anche elementi che vi rimarranno ancorati a lungo. Tra il manager e il collaboratore c'è innanzitutto una relazione gerarchica. Questa rimane. C'è la determinazione degli obiettivi, questa rimane. C'è la determinazione delle priorità, se ciò si rende necessario. C'è la formazione: al manager anche il compito di dare informazioni di contesto. Forse non più di carattere specialistico, se è vero ciò che ho sostenuto fino a questo momento, ma ciò non accade ovunque e non accade sempre.

Non può sfuggirci che ognuno di noi ha vissuto la prima relazione gerarchica all'alba della propria coscienza di sé. Quando eravamo in questo mondo da pochi anni, da pochi mesi. Né può sfuggire quindi che stiamo parlando di una relazione estremamente delicata, potenzialmente un'opportunità grandiosa al pari di un rischio evidente.

Abbiamo detto che il manager contemporaneo ha il dovere di trasferire più informazioni possibili, fino a spingere i propri collaboratori al punto di essere in grado di procurarsele da soli, crescendo. Abbiamo detto che il manager contemporaneo deve comprendere di poter essere una persona tra tanti attori, pronti ad interpretare le proprie possibilità mettendole a disposizione del team e della azienda dove lavorano. Abbiamo anche detto che queste informazioni sono spesso nella disponibilità del team a prescindere dal trasferimento o meno da parte del manager.

Credo fermamente che questo modello sia in grado di rendere sana la relazione manager collaboratore, svincolandola di ogni significato fuorvian-

te. E ritengo che in questa stessa relazione pulsi il cuore stesso della dualità azienda e lavoratori in un senso più generalizzabile.

Quante volte abbiamo sentito dire: «l'azienda fa questo l'azienda fa quello». Non dimentichiamoci però che nella percezione di ognuno di noi l'azienda è rappresentata dal proprio manager, dal responsabile del proprio manager e così via.

Il rapporto con il manager può essere produttivo di motivazioni, di gioie, ma anche di sconforto e di frustrazione. E ognuno di questi sentimenti trova collocazione dentro e fuori di noi. La motivazione si trasforma in valore aggiunto per la società, la frustrazione il più delle volte in ricerca di aiuto. Se ci si sente più deboli, si va in cerca di qualcuno o qualcosa che ci aiuti, ed in questo il sistema di rappresentanze dei lavoratori, che ha la grande funzione storica di fornire strumenti ai soggetti più deboli, ha oggi l'opportunità di compiere un salto, mi si perdoni il ricorso alla fantasia, quanto.

Il sistema di rappresentanza, che resta oggi un pilastro della comunicazione azienda-lavoratori e un elemento fondante della relazione stessa tra questi soggetti, potrebbe avere oggi la possibilità di farsi portatore di nuovi elementi, che prescindono dal conflitto, e che si basano invece su una rappresentazione ancor più completa degli interessi singoli e collettivi.

In un sistema economico in cui la rappresentazione dell'interesse della competitività non è più prerogativa unica dell'azienda, e la rappresentazione dell'interesse del benessere della persona non più prerogativa unica del sindacato, il dialogo tra azienda e lavoratori può davvero diventare un momento per costruire insieme storie in cui gli obiettivi sono comuni, e passano, appunto, attraverso questi due pilastri fondamentali che possono essere rappresentati davvero da tutti gli attori in gioco: la competitività e il benessere del singolo. Senza i quali l'azienda e tutti i lavoratori che la compongono non possono crescere, svilupparsi, migliorare, eccellere.

Se la relazione tra manager e collaboratori non genera frustrazione ma motivazione, ed in questo, come abbiamo detto, la tecnologia sta avendo un ruolo significativo, il dialogo collettivo tra azienda e lavoratori può passare dalla *partecipazione* a qualcosa di molto più costruttivo. Partecipare a qualcosa implica non farne necessariamente parte. Costruire qualcosa ci mette invece tutti lo stesso piano, ci fa sedere a una tavola rotonda, dove idealmente gli interessi rappresentati convergono. Sono diverse solo le soluzioni proposte, o meglio ancora, per restare in metafora, gli elementi che ognuno porta con sé per metterli a disposizione di tutti coloro che fanno parte del confronto.

Affinché si siedano su una tavola rotonda per costruire insieme. Al punto che un eventuale occhio esterno potrebbe confondersi nella ricerca di chi rappresenta quale interesse.

Forse non è ancora il presente, ma mi auguro che questo presente possa rappresentare la base per quel futuro.

Ad maiora!

Ergonomia e Industry 4.0 nel settore automobilistico

Stefania Spada

L'industria manifatturiera sta attraversando un periodo di profondo cambiamento dovuto all'introduzione massiva di nuove tecnologie informatiche e di comunicazione (ICT) direttamente nell'ambiente produttivo della fabbrica. Questo cambiamento ha assunto i caratteri di una nuova rivoluzione industriale. Si fa riferimento, infatti, nel panorama industriale, politico ed economico, alla *Quarta Rivoluzione industriale*¹ caratterizzata dal paradigma dell'*Industry 4.0*. Questo paradigma prevede un'elevata connettività tra gli elementi fisici e virtuali che compongono il sistema produttivo con uno scambio di grandi quantità di dati ed informazioni (Big Data), sempre più disponibili grazie alle tecnologie IoT (Internet of Things). I dati vengono gestiti sia in modo automatizzato, attraverso sofisticati modelli matematici, sia attraverso l'intervento dell'essere umano al fine di rendere più veloce e flessibile il sistema stesso, per assicurare una pronta risposta alle richieste di un'utenza (il cliente finale) sempre più consapevole e con esigenze di personalizzazione mai registrate prima.

Il termine Industry 4.0 è sinonimo di *Factory of the future*, *Intelligent factory* o *smart factory* e serve ad indicare appunto la Quarta Rivoluzione industriale, iniziata agli albori del XXI secolo. Negli ultimi cinquant'anni, si è passati da una produzione di massa ad una caratterizzata dalla maggior personalizzazione possibile del prodotto. Nel settore industriale i sistemi informatici e digitali sono diventati i principali protagonisti: robot interattivi e facilmente programmabili, stampanti 3D, simulazione tra macchine interconnesse, realtà aumentata, gestione di elevata quantità di dati su sistemi aperti (*cloud computing*), analisi di una grande mole di dati acquisiti in tempo reale ecc. sono alcuni degli elementi tecnologici caratterizzanti questo scenario. Le principali caratteristiche della Smart Factory secondo le indicazioni del Ministero dello Sviluppo Economico (<<http://www.sviluppoeconomico.gov.it>>) sono appunto:

- flessibilità (grazie alla produzione di piccoli lotti);
- velocità (grazie all'impiego di tecnologie avanzate);
- maggiore produttività (grazie a tempi più rispetti e alla diminuzione del numero di errori);
- maggiore qualità e minori scarti (grazie a sistemi di monitoraggio della produzione in tempo reale);
- produzione di sistemi innovativi (grazie alla presenza di sistemi interconnessi).

In questo modo viene a crearsi un ecosistema in cui macchine, sistemi digitali e individui cooperano per ottenere risultati congiunti. Inoltre, *il processo produttivo non è più lineare ma diviene iterativo*, ossia in un continuo loop di controllo e comando, permettendo così un efficace monitoraggio ed eventuali pronte modifiche alla produzione, loop in cui all'individuo è richiesto di inserire valore aggiunto in ogni fase, in termini di lettura di dati, verifica del processo ed intervento per modifiche.

L'ambiente produttivo, che si è nel tempo creato conseguentemente a questa rivoluzione industriale, ha perso la peculiare linearità a favore di una complessità cooperativa: macchine e individui lavorano in sinergia per ottenere risultati e produrre artefatti e servizi. In questo contesto, evidentemente in continua evoluzione, l'operatore si trova ad interagire ed operare sempre più con tecnologie digitali interconnesse e con significative quantità di dati che deve usare per prendere decisioni efficienti. Una interazione uomo-macchina-sistema ottimale diviene quanto mai centrale per il buon funzionamento del processo che insiste in questo scenario, poiché contribuisce all'ottimizzazione del carico di lavoro fisico e mentale a cui è deputato l'operatore.

Per questi motivi, negli ultimi anni, soprattutto nel settore automobilistico si è sviluppato un interesse crescente per l'ergonomia come disciplina che studia, per migliorarla, l'interazione tra uomo ed elementi del sistema di lavoro in cui è inserito (UNI EN ISO 6385 – Principi ergonomici nella progettazione dei sistemi di lavoro) con l'obiettivo, da un lato di ottimizzare la produzione in termini di qualità e quantità e, dall'altro, di migliorare l'interazione tra uomo e lavoro, ottimizzando il carico di lavoro complessivo.

L'ergonomia può essere adottata in fase preventiva o fase correttiva, in base allo step dello sviluppo processo in cui si innesta a supporto delle discipline di progettazione classiche (ingegneria di processo e prodotto, ingegneria di processi produttivi ecc.). L'ergonomia preventiva può essere definita 'ergonomia di concezione' e viene applicata durante la fase di progettazione, al fine di evitare problemi che potrebbero insorgere alla fine del processo di sviluppo.

L'ergonomia di correzione' viene introdotta nella correzione o nell'ottimizzazione, se possibile, di un sistema già esistente. In caso di impossibilità alla correzione si ricorre in extremis alla ri-progettazione.

Adottando un'ottica ergonomica fin dalla fase progettuale di un sistema di lavoro, è possibile prevenire effetti negativi, come ritardi nella realizzazione e bassa qualità (e usabilità) del sistema progettato, nonché costi aggiuntivi dovuti alla modifica dello stesso.

Le caratteristiche di un approccio ergonomico di tipo preventivo incontrano perfettamente le prerogative della Smart Factory, in quanto permettono di rendere i processi maggiormente integrati e flessibili e di creare spazi di lavoro più confortevoli per individui che collaborano con le tecnologie.

Partendo dall'idea di portare nel nuovo contesto industriale caratteristico della Smart Factory una nuova visione del modo di progettare e riprogettare gli ambienti, nonché del modo con cui si guarda al lavoro degli operatori, già dal 2007, all'interno di Fiat Chrysler Automobiles è stata introdotta la pratica *progettazione ergonomica* e nel 2012 nasce Ergolab, laboratorio di ergonomia di Prodotto/Processo sito nello stabilimento storico di Torino Mirafiori.

L'attività di Ergolab attraverso la *virtualizzazione* e la *simulazione* del processo genera diversi benefici, dalla definizione accurata dei tempi ciclo alla progettazione e ottimizzazione del layout delle linee di produzione, allo studio ed alla definizione dell'*interazione uomo-macchina*: l'*ergonomia preventiva* viene attuata dunque in tutti i suoi aspetti. Di seguito si analizzeranno le tre fasi fondamentali che per mettono tramite l'approccio ergonomico di progettare e definire il flusso dello sviluppo processo/prodotto nell'industria automobilistica.

La tecnologia di simulazione virtuale viene introdotta nelle prime fasi di sviluppo di un nuovo prodotto/processo, nella Fase di Progettazione, mediante software di simulazione presenti sul mercato che permettono di creare, preventivamente, le singole postazioni di lavoro, nonché le intere linee di produzione complete di tutte le attrezzature, dei contenitori ecc. In quest'ambiente di simulazione, l'uomo è rappresentato da manichini virtuali che permettono di riprodurre i compiti di lavoro realizzati dagli operatori e di valutare indici produttivi ed ergonomici, mediante tecnologie di realtà virtuale immersiva o aumentata, sfruttando le più innovative soluzioni di fruizione di tali ambienti.

La validità dei risultati ottenuti dipende anche delle metodologie di calcolo impiegate nei software che, in particolare per l'ergonomia, devono essere conformi alle normative delle serie CEN 1005 e ISO 11228 per essere pienamente rispondenti alle prescrizioni legali valide in Europa.

Dove gli ambienti di simulazione non arrivano a fornire delle indicazioni esaustive ai team di progettazione, si rende necessario il supporto di analisi/verifiche in laboratorio (Ergolab) che permettono di testare e validare su prototipi fisici le soluzioni ipotizzate.

Successivamente alla Fase di Progettazione, si avvia quella di Industrializzazione del processo dove le soluzioni sono oramai congelate e il progetto evolve con la costruzione e la messa in opera dei nuovi impianti/attrezzature.

In questa fase, lo studio ergonomico deve essere principalmente rivolto all'ottimizzazione dei compiti lavorativi, sia a livello delle singole postazioni di lavoro, sia a livello dell'intera linea produttiva. Questi aspetti sono estremamente importanti per garantire la realizzazione di processi Human Centred efficienti. La problematica principale, e una delle sfide di Industry 4.0, è la difficoltà a reperire metodologie di analisi che si adattino allo scopo descritto nel contesto temporale dello sviluppo del processo produttivo. Solo negli ultimi anni infatti sono emersi metodi innovativi, come per esempio l'EAWS (Ergonomic Assessment Work-Sheet), che si basano sui concetti fondamentali di efficienza ed ergonomia delle postazioni di lavoro, e che FCA ha adottato sin dal 2008 in fase sperimentale fino a diventare negli anni successivi procedura operativa descritta nel Contratto Collettivo Specifico di Lavoro (CCSL).

Nella fase di industrializzazione, l'ambiente virtuale di simulazione perde via via il ruolo di guida per le decisioni che il team di progetto deve prendere perché iniziano a diventare disponibili gli ambienti reali delle linee produttive dove realizzare le analisi opportune, è in questo momento che avviene il passaggio dal virtuale al fisico, che 'pilota' le future scelte di processo.

Adottando l'approccio ergonomico, che consiste appunto, nel porre l'uomo (con le sue caratteristiche fisiche e cognitive) al centro della progettazione, fin dalle fasi precoci dello sviluppo di un sistema di lavoro, è possibile prevenire gli effetti negativi di una progettazione cieca ai principi ergonomici, come per esempio ritardi nella realizzazione e bassa qualità (e usabilità) del sistema progettato, nonché costi successivi dovuti alla modifica dello stesso.

Il team di ergonomi che afferiscono al laboratorio Ergolab si occupa, quindi, di portare la prospettiva ergonomica fin dalle prime fasi di progettazione della linea produttiva. Il team multidisciplinare è composto da ingegneri con diversi profili di competenza, da medici del lavoro e da ergonomi cognitivi, che portano il loro contributo nello studio e nello sviluppo di interfacce e strumenti di lavoro intuitivi, facili da usare ed accettabili per l'uso nel processo produttivo.

Lottica preventiva è quella che guida anche le diverse attività di valutazione di nuovi strumenti a supporto dell'attività del montaggio, finalizzate a comprendere se l'introduzione di tali strumenti all'interno della linea produttiva generi benefici o criticità, tra cui il 'non uso' degli stessi da parte degli operatori: si è lavorato sulla centralità attribuita alla sfera dell'interazione cognitiva tra uomo ed artefatto, in particolare per comprendere l'eventuale propensione all'uso o per contro, il rifiuto dell'utilizzo della tecnologia oggetto di studio, da parte degli operatori di linea. L'obiettivo conoscitivo sul piano psicologico-cognitivo è la valutazione dell'artefatto in base ai due costrutti di Usabilità e di Accettabilità al fine di determinare se lo strumento possa essere accolto in maniera positiva o negativa dagli operatori.

La valutazione di Usabilità è utile per far emergere e studiare possibili criticità nell'utilizzo della tecnologia, lo studio dell'Accettabilità è invece fi-

nalizzato a comprendere la percezione degli operatori in merito alla propensione all'uso della stessa. Questo è stato considerato l'aspetto maggiormente rilevante di queste nuove attività di ricerca poiché spesso ci si accorge che strumenti che possono essere valutati e giudicati 'usabili' (in quanto permettono di raggiungere un obiettivo senza commettere errori e possono essere utilizzati senza difficoltà e senza sforzo nell'apprendimento d'uso) non vengono poi adottati dagli operatori nelle attività di lavoro quotidiane, senza che si abbia idea sulle motivazioni latenti che spingono a rigettare e non usare la tecnologia proposta. Tali esperienze si sono concretizzate negli ultimi anni, oltre che in Ergolab, anche nelle *work place integration*, aree di lavoro collocate negli stabilimenti di produzione dove si andranno a progettare nuovi modelli di autovetture, nelle quali gli operatori sono stati coinvolti nella progettazione dei posti di lavoro non solo con l'apporto tecnico-scientifico degli specialisti, ma attraverso la partecipazione e la proattività dei protagonisti e utilizzatori in fabbrica. Si è così risposto alle necessità del mercato dell'auto che oggi è caratterizzato dalla richiesta continua di produrre nuovi modelli con tempi di sviluppo nettamente contratti rispetto al passato, sviluppando e realizzando, pertanto, linee di assemblaggio più flessibili e metodi migliori per l'organizzazione del lavoro sulle linee utilizzando la progettazione Human Centered: l'implementazione di nuove metodologie o strumenti generando risultati di grande efficacia.

Infine, nella fase di Produzione l'analisi ergonomica è fondamentale dedicata alla valutazione dei rischi. In questo caso l'oggetto di studio diventa l'uomo e il processo fisicamente esistente e in piena attività produttiva.

All'avvio di una nuova produzione e in fase di modifica tecnico/produttiva, vengono applicati i metodi ergonomici (C.L.OCRA AP, NIOSH, Tavole di SNOOK&CIRIELLO, EAWS ecc.) basati sulle ISO Standards, Norme Tecniche e Technical Report Internazionali.

Questi indici e standard vengono impiegati per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico delle attività lavorative di tutte le fasi previste per la realizzazione di un veicolo, talvolta agendo per la riorganizzazione delle linee e degli spazi di lavoro e dove non ci sia la possibilità di progettare partendo da zero, si cerca di riorganizzare la linea e l'ambiente produttivo con l'obiettivo di rendere lo spazio in cui il lavoratore andrà ad operare il più sicuro, ed efficiente, possibile.

Spesso, infatti, la produzione deve appoggiarsi su infrastrutture già esistenti per questo motivo è necessario riorganizzare gli spazi a disposizione, seguendo un'ottica correttiva e tenendo a mente le caratteristiche riportate nelle Norme.

In entrambi i casi, in Ergolab viene impiegata la realtà virtuale per la simulazione delle azioni dell'operatore nella sua postazione di lavoro. In questo modo è possibile studiare preventivamente grandezza e dislocazione delle aree e degli oggetti con cui l'individuo andrà ad operare, nonché le posture che egli andrà ad assumere.

La Fase di Progettazione e di Industrializzazione quindi non lascia più spazio all'ergonomia di correzione, in quanto non è più necessario intervenire ex post per correggere e migliorare la postazione. Sulle linee di produzione FCA la valutazione dei rischi evidenzia che l'ottimizzazione o la riprogettazione di un sistema già esistente sono ridotti ai minimi termini. Inoltre, le postazioni di lavoro e gli addetti alla linea di assemblaggio sono allocati secondo i principi enunciati dalle principali norme in materia di Tutela e Salute dei Lavoratori.

Quindi, l'ergonomia nel settore automobilistico ha avuto il compito fondamentale di avviare la 'rottura tecnologica' caratterizzata da una fusione tra l'ambiente reale degli impianti industriali e quello virtuale dell'Internet of Things. Compito reso più agevole dall'introduzione in massa di nuove tecnologie informatiche e di comunicazione direttamente in ambito produttivo, caratteristica della Smart factory e di Industry 4.0. È così che è diventata realtà un sistema di lavoro caratterizzato da interazioni, a partire da quelle dell'unità uomo-macchina a salire verso complessità crescenti (interazioni tra sistemi) efficienti in grado di rendere i processi maggiormente integrati e flessibili e di creare spazi di lavoro adeguati per individui che collaborano con le nuove tecnologie.

Note

- 1 Finora le rivoluzioni industriali sono state tre: nel 1784 con l'invenzione della macchina a vapore e, di conseguenza, con lo sfruttamento della potenza di acqua e vapore per meccanizzare la produzione; nel 1870 con il via alla produzione di massa mediante l'uso di energia elettrica, l'avvento del motore a scoppio e l'utilizzo del petrolio come nuova fonte energetica; nel 1970 con la nascita dell'informatica, quindi dell'era digitale destinata ad incrementare i livelli di automazione avvalendosi di sistemi elettronici e dell'Information Technology. La data di inizio della Quarta Rivoluzione industriale non è ancora stabilita, in quanto tuttora in corso, anche se il termine Industry 4.0 è stato utilizzato per la prima volta già nel 2011 alla fiera di Hannover in Germania.

La Quarta Rivoluzione industriale sarà un'opportunità per le donne?

Annalisa Tonarelli

Robina è un robot umanoide capace di svolgere in autonomia piccoli lavori domestici progettato da Toyota per fornire un ausilio a persone anziane non autosufficienti. La sofisticata tecnologia, che permette alla macchina di muoversi e di interagire con l'ambiente circostante, è racchiusa all'interno di un guscio plastico dalle inequivocabili fattezze femminili: Robina ha fianchi larghi, un seno prominente, e una frangetta sbarazzina che lascia liberi gli occhi luminescenti.

Evocare questa 'badante' cibernetica dalle sembianze di una governante d'altri tempi non mira né a introdurre una riflessione, pure necessaria¹, attorno alla possibilità di delegare a delle macchine un'attività fondata sullo scambio emotivo e sulla relazione, come il lavoro di cura², né a richiamare l'attenzione sui canoni estetici - e sessualizzati - che guidano i progettisti nel connotare i loro umanoidi³.

Il riferimento all'aspetto che Toyota ha voluto dare a questo innovativo prodotto tecnologico, ma lo stesso varrebbe per i formosi robot cameriera che ormai popolano i ristoranti d'Oriente, serve piuttosto a richiamare l'attenzione sul rischio che la Quarta Rivoluzione industriale, salutata da molti come il processo che potrebbe rendere irrilevanti le differenze di genere nel mondo del lavoro, veda sfumare la promessa cui si accompagna.

Due sono, a nostro avviso, le linee di falla che possono depotenziare la portata rivoluzionaria del processo di mutamento in atto rispetto alla promozione di una maggiore equità tra i sessi: le occupazioni tipicamente svolte da donne sono quelle più esposte al rischio di robotizzazione; quella della conciliazione resta, anche nell'era della produzione digitale, una difficoltà prevalentemente femminile⁴.

Tenendo ben presenti questi aspetti, nelle pagine che seguono cercheremo di porre attenzione all'effetto paradossale che può determinarsi se la Quarta Rivoluzione industriale, potenzialmente un'opportunità per le don-

ne, non sarà in grado di rimettere in discussione il criterio di divisione sessuale del lavoro che stava alla base del modello fordista. Sulla base di questo principio l'essere uomo o donna rappresenta, più di quanto non avvenga per il talento, per le competenze, per le aspirazioni, uno dei criteri fondamentali in base al quale viene distribuito il lavoro, ivi compreso quello di cura.

Domandarsi in che misura la Quarta Rivoluzione industriale potrà essere un'opportunità per le donne significa, quindi, provare a comprendere, a partire da una lettura dei dati esistenti, se il processo di trasformazione in atto e analizzato sotto molteplici aspetti nei diversi contributi di questo volume, possa rappresentare l'occasione per superare una condizione di segregazione e di svantaggio cui ancora oggi le donne sono soggette all'interno del mondo del lavoro.

Non si tratta di chiedersi semplicemente se il paradigma di Fabbrica 4.0, che sta modificando totalmente il volto delle imprese e del lavoro, si tradurrà o meno in una disponibilità di maggiori e migliori opportunità d'impiego al femminile ma, più in generale, se grazie all'organizzazione flessibile e condivisa del lavoro che sta al centro di questo nuovo modello, verranno rimessi in discussione i principi stessi sui quali si è sedimentata la divisione sociale e sessuale del lavoro nel corso delle precedenti rivoluzioni industriali.

Tali principi sono sostanzialmente due: il primo è quello di *separazione* in base al quale ci sarebbero delle occupazioni considerate da 'uomo' e altre ritenute 'da donna'; il secondo è invece quello *gerarchico*, in virtù del quale il lavoro fatto dagli uomini 'vale' più del lavoro fatto dalle donne.

Il quesito di fondo diventa allora comprendere se, ed eventualmente come, il nuovo modello produttivo e i cambiamenti sul piano dei valori che ad esso dovrebbero accompagnarsi, sapranno rimettere in discussione questi due principi, riducendo il differenziale di genere sul mercato del lavoro. In altre parole, si tratta di vedere se il nuovo compromesso sociale che va affermandosi all'interno di un mondo caratterizzato da un modo di produrre e lavorare integrato, consentirà alle donne di portare a termine quella rivoluzione ancora incompiuta di cui sono state protagoniste a partire dal secondo dopoguerra⁵.

Il dibattito attorno all'impatto che potrà avere la Quarta Rivoluzione industriale sull'occupazione si sta concentrando molto sul modo in cui, in un futuro ormai prossimo, il lavoro esistente sarà ripartito tra uomo e macchina; su quanti posti saranno cancellati dai robot; su quanti se ne creeranno di nuovi a monte, a valle o intorno alla Fabbrica 4.0. Molto meno, e molto meno approfonditamente, ci si è soffermati sul modo diverso in cui il processo di cambiamento in atto sta impattando su uomini e donne. Questa lacuna non rappresenta una novità per la sociologia del lavoro, che ha per lungo tempo stentato a riconoscere un genere al lavoratore fordista. Come ricorda Helena Hirata passando in rassegna i contributi elaborati all'interno del così detto 'paradigma del determinismo tecnologico' tra gli anni '50 e gli anni '80 del secolo scorso, sono rarissimi i riferimenti alle conseguen-

ze diverse che la tecnologia produce sull'impiego e sul lavoro, a seconda del sesso dell'interessato⁶.

Anche se nel corso dei decenni è maturata una sensibilità nuova nei confronti dell'esperienza occupazionale e lavorativa delle donne, restano ancora scarsi i contributi di ricerca che guardano al tema dell'innovazione attraverso la lente della divisione sessuale del lavoro.

Questo non significa che non si parli del rapporto tra donne e nuove tecnologie⁷. Al contrario. La domanda se e come la Quarta Rivoluzione industriale possa rappresentare un'opportunità per le lavoratrici ricorre con una certa frequenza nei titoli che vengono dati a convegni, forum, iniziative promosse all'interno del mondo produttivo e associativo. «Che la rivoluzione abbia inizio!» così Mary Franzese, startupper italiana, chiude un suo articolo apparso su «Il Sole 24 ore» il 27 ottobre 2016 in cui enfatizza, partendo dalla sua personale esperienza, il ruolo che le competenze ritenute tipicamente femminili possono avere sia per il rilancio economico del paese che per la creazione di nuove opportunità di lavoro nell'economia digitale.

Se il fordismo è stato caratterizzato dalla produzione materiale delle merci, che utilizzava a tal fine la forza lavoro del corpo (maschile), il capitalismo cognitivo incarna l'epoca della produzione della conoscenza che valorizza facoltà relazionali, comunicative e cognitive. Tralasciando di entrare nel dibattito, pure vivacissimo, che si è sviluppato attorno alla pretesa 'naturalità' delle competenze emotivo-relazionali nelle donne⁸, è indubbio che la smaterializzazione del lavoro, annullando almeno in parte l'importanza della forza fisica, possa rendere il genere del lavoratore una variabile neutra. Altra cosa è dire, come sostengono molti, che le donne, proprio in quanto donne, porterebbero un valore aggiunto all'interno del nuovo modello produttivo. Come ricordava già Trentin ne *La città del Lavoro*, il fatto che nell'ambito di un'economia della conoscenza la qualità e la creatività del lavoro diventino fattori insostituibili della competitività delle imprese, dovrebbe accompagnarsi a una crescente femminilizzazione dell'occupazione e del lavoro⁹. Non si tratta di un mero, per quanto auspicabile, incremento del numero delle occupate, ma dei caratteri qualitativi e costitutivi di ciò che viene messo a valore all'interno dei nuovi contesti di produzione genericamente ricompresi all'interno della denominazione Industria 4.0.

Come è noto, la forma che in questo contesto tende ad assumere il lavoro, ingloba sempre più tempo e qualità soggettive, e in questo senso, l'universo femminile rappresenterebbe un modello cui il capitalismo contemporaneo guarda con crescente interesse. Secondo il Rapporto *The Future of the Job* pubblicato dal World Economic Forum (WEF) nel 2016 l'aspirazione delle donne all'autonomia economica rappresenta un fondamentale fattore di cambiamento che da solo potrà ampiamente compensare la perdita di addetti dovuta all'innovazione tecnologica e all'impiego dell'intelligenza artificiale¹⁰. Allo stesso tempo, la capacità di intercettare talenti femminili viene considerata dal 25% degli imprenditori intervistati nell'ambito della ricerca

realizzata dal WEF una strategia fondamentale per promuovere la competitività delle aziende¹¹. Ancora, l'OECD mette in risalto come le aziende guidate da donne siano maggiormente redditizie (+35% rispetto a quelle guidate da uomini) e assicurino ai propri azionisti il 34% in più di utili rispetto a imprese omologhe guidate da uomini. Eppure, sono gli stessi dati raccolti dal WEF a mostrare come la percentuale di donne in organico, inferiore a quella maschile tranne che nel lavoro d'ufficio e nella Pubblica Amministrazione, sia estremamente bassa proprio nei settori più innovativi e maggiormente al riparo dal rischio automazione come 'Architettura e Ingegneria' (11%) e 'Informatica e Matematica' (23%), mentre la quota di donne in posizione apicale, in generale esigua (9% come CEOs e 15% nei Senior roles), risulta nel settore ICT ancora più bassa (rispettivamente 5% e 11%). Se, dunque, 'il femminile' viene visto dal mondo produttivo come una risorsa, resta tuttavia ancora limitata la capacità di valorizzarla. Di chi è la colpa?

Una parte della responsabilità, secondo una retorica solo parzialmente supportata da evidenze fattuali, andrebbe attribuita alle donne stesse, ancora troppo ai margini di quei percorsi formativi STEM che favoriscono l'accesso al lavoro del futuro¹². Nonostante le ragazze rappresentino ormai in tutti i paesi OECD, con la sola eccezione della Turchia, la quota maggioritaria tra i laureati nella fascia d'età 25-35 anni, le loro chances sul mercato del lavoro continuano a essere peggiori rispetto a quelle dei colleghi maschi pur avendo migliori performances negli studi. Il *gender gap* si esprime sia in una minore partecipazione alle forze di lavoro che attraverso un più basso salario, ma si rende particolarmente evidente per quanto riguarda la presenza delle donne in posizioni manageriali¹³. Le studentesse continuano a mostrare, in tutti i paesi occidentali, una minore propensione verso lo studio delle materie scientifiche e soprattutto della matematica¹⁴ ma questo dato da solo aiuta poco a spiegare gli esiti che si determinano sul mercato del lavoro. Se è verso che in Europa solo 29 laureate su 1000 hanno compiuto studi nel settore STEM, va rilevato come soltanto 4 di esse abbiano la possibilità di lavorare effettivamente all'interno di questo settore, che risulta ancora tra i più penalizzati in termini di presenza femminile. Al di là di una segregazione di genere che continua a caratterizzare i percorsi formativi superiori, persistono, dunque, forti barriere d'ingresso che ostacolano una penetrazione delle donne, anche di quelle che hanno acquisito le competenze richieste oggi dal mercato, all'interno dei segmenti più innovativi del mondo del lavoro. Il caso italiano è a tale proposito emblematico.

Il Rapporto Almalaurea 2016 conferma una diversa composizione per genere tra i laureati STEM: i maschi pesano per il 59%, contro il 41% delle ragazze, con un'accentuazione del divario (65% contro 35%) nel settore scientifico e in quello ingegneristico. Non si tratta tuttavia di uno squilibrio drammatico e, anzi, nel nostro paese il divario appare più contenuto rispetto a quello registrato a livello medio europeo¹⁵. Com'è inoltre largamente noto, benché in numero minore, le laureate sono in genere più brave dei colle-

ghi: i principali indicatori di riuscita degli studi universitari vedono, infatti, le donne STEM in una situazione di vantaggio rispetto agli uomini¹⁶. Nonostante tutto ciò, le italiane restano, anche in questo settore, fortemente penalizzate nel mondo del lavoro rispetto ai colleghi uomini sia sul piano dell'occupazione che delle retribuzioni¹⁷.

Esistono certamente una pluralità di fattori che concorrono a produrre questo esito. Nello stilare una classifica il WEF attribuisce il primo posto, ex equo, a due aspetti: le discriminazioni inconsapevolmente operate dal management (maschile) e la mancanza di opportunità di conciliazione tra vita lavorativa e vita privata¹⁸. Queste barriere non incidono soltanto nella fase d'ingresso ma anche nella permanenza delle donne nei settori occupazionali di punta. Se guardiamo ai dati Eurostat sulle Forze di lavoro, emerge come il settore digitale impieghi soltanto il 20% di professioniste trentenni con titolo di studio nelle ICT, una percentuale che scende al 9% per le donne oltre i 45 anni. Se a pesare è certo un effetto demografico – le donne più anziane laureate in queste materie sarebbero meno – i dati sulle transizioni da una posizione occupazionale all'altra evidenziano una tendenza delle occupate, anche all'interno di questi settori, a interrompere i loro percorsi di carriera. Non si tratta soltanto di evidenziare la persistenza al governo delle aziende di network maschili che condizionano pesantemente le strategie di reclutamento, ma anche di sottolineare la 'normalità' con cui, nelle pratiche quotidiane sui luoghi di lavoro, le donne vengono discriminate in quanto tali.

A questo proposito può essere utile richiamare l'attenzione sui risultati emersi dall'indagine condotta nel 2015 tra le donne occupate nelle imprese High Tech della Silicon Valley¹⁹ che evidenziano la presenza di comportamenti fortemente discriminatori nei confronti delle donne. Questi vanno dall'esclusione dagli ambiti dove vengono prese decisioni strategiche per le imprese, alle molestie; dalle pressioni per accorciare i congedi di maternità, agli apprezzamenti sessuali; dall'essere destinate a mansioni meno qualificate dei colleghi maschi pur a parità di competenze, all'accusa generalizzata di essere troppo aggressive. Poco serve, dunque, che le competenze richieste da certi settori produttivi siano ormai alla portata delle donne – perché le hanno acquisite attraverso percorsi formativi o perché ciò che viene messo a valore sono capacità tipicamente femminili – se i contesti organizzativi nei quali il processo produttivo si realizza, restano dominati da un *ethos* professionale maschile²⁰. Al loro interno le donne, qualunque sia il livello e la qualità del loro capitale umano, rischiano di continuare ad essere discriminate sia in modo diretto – accordando una preferenza esplicita al lavoro degli uomini – che indiretto, rendendo più complessa la conciliazione tra vita lavorativa e quei compiti familiari che restano ancora largamente a loro carico²¹. A questo proposito, il fenomeno delle *opting out*, vale a dire le donne altamente qualificate che abbandonano il mondo del lavoro sotto la spinta congiunta delle pressioni familiari e delle barriere che sperimentano nei loro percorsi di carriera, si è guadagnato una crescente attenzione nel corso del tempo soprattutto negli

Stati Uniti²². Per l'Italia l'enfasi viene giustamente posta sulla presenza di una quota sempre più consistente di dimissioni volontarie da parte delle lavoratrici madri²³. Si tratta di donne, in alcuni casi molto qualificate, che si trovano a gestire la conciliazione come se si trattasse di una loro personale difficoltà piuttosto che di un problema di divisione e organizzazione sociale del lavoro. In questa prospettiva, lo sviluppo di un'economia immateriale può certo aiutare a trovare quella flessibilità di tempi e di spazi che consente alle donne di meglio accordare la necessità (o il desiderio) di dedicarsi alla famiglia con il bisogno (o l'aspirazione) ad avere un ruolo produttivo²⁴. Questa maggiore "possibilità di arrangiarsi", tuttavia, non contribuisce necessariamente a rimettere in discussione il fatto che il lavoro per il mercato così come quello di cura vengano diversamente divisi tra uomini e donne.

Sul piano quantitativo sono ormai molti gli studi che hanno evidenziato come le piattaforme digitali favoriscano l'accesso al mercato del lavoro proprio di quelle componenti sociali, come le donne, che normalmente ne restano ai margini²⁵. Hall e Kruger²⁶ hanno verificato, a questo proposito, come le ragioni che spingono le donne verso l'economia digitale piuttosto che verso quella tradizionale siano prevalentemente legate alla possibilità di meglio gestire la conciliazione tra esigenze diverse. Tuttavia, al di là del dato quantitativo, l'impatto che il lavoro attraverso le piattaforme digitali può avere sul gender gap è ancora poco chiaro. Ad esempio, uno studio realizzato da JPM²⁷ nel 2016 ha messo in evidenza come più della metà dei partecipanti alle piattaforme le abbandoni dopo dodici mesi; nella stragrande maggioranza dei casi a lasciare sono proprio le donne. Per l'Italia l'Istat²⁸ rileva come un contributo importante alla nuova imprenditoria provenga proprio dalla componente femminile: è donna il 28,4% dei nuovi imprenditori con dipendenti, quota che sale al 30% tra i lavoratori in proprio. In particolare, le neo imprenditrici, tendenzialmente più giovani e più istruite rispetto alla componente maschile, sono il 48,4% del totale nei settori dei 'Servizi tecnologici e di mercato ad alta conoscenza' contro il 39,0% degli uomini; tra gli imprenditori con dipendenti la differenza di genere nei settori KIS²⁹ è, invece, praticamente nulla (17,1% di donne e 17,5% di uomini). I dati OECD confermano come l'Italia vanti la percentuale nettamente più elevata di laureate tra le lavoratrici autonome, una quota che è passata dal 16,4% del 2000 al 21,4% del 2015. Questo dato va tuttavia inserito all'interno di un andamento più generale che vede, negli anni della crisi, un peggioramento del profilo occupazionale delle donne autonome³⁰. A ciò va aggiunto che soltanto il 22,9% delle imprenditrici italiane, contro una media OECD del 38,9, manifesta un'attitudine verso il lavoro autonomo; meno della metà di queste (42,9% contro un dato medio del 47%) dichiara di avere una percezione positiva rispetto al proprio business, mentre soltanto il 7,7% delle interessate (contro una media OECD del 20,5%) è convinto che questo avrà un'evoluzione positiva nell'arco dei successivi sei mesi. Esistono, dunque, elementi fondati per pensare che quella del lavoro autonomo, rappresenti

per le donne italiane di oggi (così come è avvenuto in passato), più che una scelta vocazionale l'unica occasione, certo resa più facile e più appetibile dalla digitalizzazione, per riuscire a mettere a frutto l'investimento formativo fatto e per riuscire, riguardo alla conciliazione tra famiglia e lavoro, ad 'avere tutto'³¹. O almeno un po' di tutto. La strada dell'autoimprenditorialità non è, infatti, solo più incerta ma ripropone, accentuandolo, il tema delle disuguaglianze: tra i lavoratori autonomi le donne guadagnano, ad esempio, meno della metà degli uomini.

Se questa è la situazione a oggi, quali sono le prospettive per il prossimo futuro? Nel saggio precedentemente citato Helena Hirata³², guardando all'impatto dell'evoluzione tecnologica sull'occupazione femminile, evidenzia due aspetti ricorrenti: le professioni svolte dalle donne, di solito meno qualificate, presentano un maggiore livello di volatilità perché tendenzialmente più interessate dall'introduzione della tecnologia; l'innovazione si accompagna alla crescita dei posti qualificati occupati prevalentemente da uomini e di quelli meno qualificati tendenzialmente destinati alle donne. Tale dinamica, che si riscontra in modo ricorsivo nelle varie fasi storiche, sembra confermata anche nell'ambito del processo di cambiamento in atto. Il World Economic Forum stima che entro il 2020 si assisterà alla perdita netta di cinque milioni di posti di lavoro. Questa riduzione non impatterà in modo neutro rispetto al genere: ricadrà, infatti, per il 48% sull'occupazione femminile, dal momento che a scomparire saranno prevalentemente le occupazioni poco qualificate nel settore dei servizi. Si tratta di un segnale già di per sé allarmante poiché le donne in molti paesi rappresentano, ad oggi, una quota assai inferiore degli occupati complessivi³³. In termini assoluti si prevede che gli uomini perderanno quattro milioni di posti di lavoro e ne guadagneranno 1,4 (circa un nuovo posto ogni tre scomparsi) mentre le donne perderanno 3 milioni di posti di lavoro guadagnandone soltanto 0,55 milioni, vale a dire meno di un posto creato ogni cinque. A pesare su un saldo così negativo sarebbe l'effetto combinato di una maggiore perdita delle occupazioni molto femminilizzate e della minore capacità delle donne di intercettare le nuove opportunità che verranno a crearsi. Secondo le stime del WEF, infatti, il lavoro femminile sarà ulteriormente penalizzato nei settori dove già la loro presenza è più debole. Se non intervengono correttivi rispetto alle attuali discriminazioni di genere, nel periodo 2015-2020 per ogni quattro posti di lavoro persi gli uomini potrebbero contare su un nuovo lavoro nel settore STEM; questo rapporto sarebbe però soltanto di uno a venti nel caso delle donne. È dunque evidente che se i settori economici innovativi continueranno a crescere in modo non proporzionale alla capacità delle donne di penetrarvi, queste rischieranno sia di veder svanire le opportunità occupazionali attuali che di rimanere escluse da quelle migliori che si creeranno in futuro. In questa prospettiva, permanendo l'attuale divisione sessuale del lavoro, l'innovazione tecnologica non solo non avvantaggerà le donne ma rischierà di penalizzarle pesantemente.

Proviamo a fare un esempio traendo spunto da un'attività di ricerca recentemente condotta all'interno del mondo delle professioni liberali³⁴. Come è noto umanoidi sempre più complessi, affidabili e convenienti, hanno ormai varcato il confine delle grandi fabbriche popolandolo il settore del commercio e della piccola industria, del lavoro domestico e di cura – è il caso di Robina – arrivando addirittura dentro gli studi professionali. Tra fine 2016 e inizio 2017 sono comparsi sulla stampa nazionale diversi articoli che davano conto dell'introduzione all'interno di alcuni grandi studi legali milanesi di 'robot' – trattasi in realtà di software di intelligenze artificiali – che grazie alla capacità di rispondere a interrogazioni complesse processando una quantità enorme di dati riuscirebbero da soli a svolgere, con costi e tempi assolutamente competitivi il lavoro, di cinquanta giovani professionisti. Uomini o donne? Uno dei dati che è emerso con maggiore chiarezza nell'ambito di una ricerca realizzata per il Consiglio dell'Ordine di Firenze su quasi duemila professionisti, è la presenza di una forte stratificazione interna alla professione che vede le donne chiaramente penalizzate. Ciò riguarda sia la modalità di esercizio della professione – oltre un terzo delle avvocate si sono dichiarate collaboratrici a partita Iva contro un quarto dei colleghi – che il contesto organizzativo in cui sono inserite – in prevalenza studi individuali, poco strutturati e privi di personale di segreteria. La differenza più macroscopica è, tuttavia, quella relativa al reddito, dato che il 65,5% delle donne contro il 37,5% degli uomini ha dichiarato di guadagnare meno di 25mila euro l'anno. Questi dati contribuiscono a far comprendere come, se e quando i 'robot' entreranno nel foro fiorentino, difficilmente saranno le donne a poterli acquistare – diventando ancora meno competitive rispetto ai colleghi maschi – mentre sarà prevalentemente loro il lavoro che verrà sostituito dai robot in quegli studi – ricchi e guidati prevalentemente da uomini – dove adesso si trovano massicciamente impegnate come collaboratrici.

Spostare l'asse del valore verso la dimensione della conoscenza, sottolineare l'importanza dei talenti femminili, riconoscere l'impulso positivo che le donne possono dare all'economia non basta, dunque, perché automaticamente si riducano gli svantaggi legati all'appartenenza di genere. La persistenza di meccanismi di allocazione del lavoro basati su un differenziale di potere tra uomini e donne, continua a manifestare i suoi effetti anche nel contesto della produzione immateriale. L'ultimo rapporto OECD, che sottolinea quanto lenta e faticosa sia la strada che porta verso la parità di genere, saluta con favore il miglioramento registrato dall'Italia in merito alla presenza di donne nei consigli d'amministrazione e al numero di laureate in materie scientifiche. Si tratterebbe, secondo alcuni commentatori³⁵, del risultato virtuoso generato dall'adozione di distorsioni temporanee come l'introduzione delle quote rosa (Legge Golfo-Mosca) o l'abbassamento delle tasse universitarie per le ragazze che si iscrivono nei percorsi STEM. Non esiste tuttavia nessun automatismo che consenta di immaginare che da queste azioni, volte a 'riconoscere' un posto alle donne, ne derivino effetti virtuosi per quanto riguarda la

redistribuzione delle opportunità tra i sessi: le donne che siedono nei board delle grandi imprese, non necessariamente avranno la capacità, la forza o la voglia di rendere ugualmente vantaggioso per le imprese il reclutamento di altre donne; non sarà perché ci sono più laureate STEM che le aziende smetteranno di preferire degli uomini e di pagarli meglio. Allo stesso modo, non sarà grazie alla diffusione dello *smarth work* che la Quarta Rivoluzione industriale potrà di per sé avere un impatto positivo per le donne. Al contrario; la possibilità di operare aggiustamenti più comodi tra lavoro per il mercato e attività di cura rischia, paradossalmente, di legittimare un modello tradizionale di divisione del lavoro. È solo se uomini e donne potranno, e vorranno, ugualmente beneficiare del lavoro a distanza che questo rappresenterà un passo avanti nella rivoluzione incompiuta delle donne³⁶. Più che di distorsioni temporanee, dunque, ciò di cui si sente bisogno, almeno in Italia, sono congedi di paternità obbligatori e prolungati che favoriscano una maggiore interscambiabilità dei ruoli per quanto riguarda la divisione sociale del lavoro.

In conclusione, esisterebbe una ricorsività storica che ci porta a osservare come l'innovazione tecnologica non si accompagna necessariamente a un'evoluzione del lavoro, ma apra piuttosto a evoluzioni possibili che si definiscono sulla base dell'organizzazione sociale; finché questo sociale continua ad essere sessuato, per le donne sarà difficile sottrarsi ai ruoli che sono loro assegnati così come risulterà complicato assumerne altri considerati ancora oggi appannaggio maschile³⁷.

Con la Prima Rivoluzione industriale, grazie alla velocità e alla destrezza delle loro mani, le donne hanno visto crescere le opportunità d'impiego in molti rami dell'industria che andava meccanizzandosi³⁸; ugualmente, contribuendo a creare posti di lavoro puliti e poco faticosi, l'informatizzazione ha reso più abbordabile per le donne il lavoro d'ufficio. Eppure, né nel primo, né nel secondo caso l'aumento quantitativo delle opportunità ha contribuito, se non in modo minimo, ad annullare le differenze che persistono tra l'occupazione femminile e quella maschile; in nessuno dei due casi le donne hanno visto rimessa in discussione la loro prioritaria assegnazione ai compiti domestici e di cura. Ciò è possibile perché la divisione sessuale del lavoro non evolve con lo stesso passo dell'innovazione tecnologica ma è sottomesa a una pesantezza storica che non consente altro che lo spostamento della frontiera tra maschile e femminile, senza mai eliminare la divisione sessuale del lavoro e, di conseguenza, un'allocazione delle opportunità e dei rischi fondata più sul genere che su altri fattori quali aspirazioni, competenze e talenti. Il 4.0, di per sé, può ben poco di fronte alle perduranti polarizzazioni e diseguaglianze sul mercato del lavoro, a meno che le donne e gli uomini non si diano da fare per cambiare i rapporti di forza culturali e politici. In questa prospettiva la Quarta Rivoluzione industriale saprà onorare la sua promessa di emancipazione solo se riuscirà ad incidere anche sull'organizzazione sociale e non solo su quella produttiva. Al momento, purtroppo, i segnali non sono particolarmente incoraggianti.

Note

- 1 Su questo si rinvia al recente libro di M.C. Carrozza, *I robot e noi*, il Mulino, Bologna 2017.
- 2 A.R. Hochschild, *The outsourced self. What happens when we pay others to live our lives for us*, Picador, New York 2012.
- 3 Si rinvia per un originale apporto alla discussione su questi temi al bel volume curato da N. Bonifati e G. Longo, *Et voilà i robot: Etica ed estetica nell'era delle macchine*, Springer, Berlino 2010.
- 4 Si rimanda qui alla distinzione operata da C.W. Mills, tra «difficoltà» la cui definizione e risoluzione pertiene all'individuo come entità biologica e al suo ambiente di vita immediato; e «problema» in quanto «questione pubblica» che si riferisce a questioni che «trascendono l'ambiente particolare dell'individuo» e che chiamano in causa le istituzioni economiche e politiche di una società; C.W. Mills, *Ite Sociological Imagination*, Oxford University Press, New York 1959.
- 5 Sull'idea di 'rivoluzione incompiuta' si rimanda al fondamentale volume di K. Gerson, *The unfinished Revolution. Coming of age in the new era of gender, work and family*, Oxford University Press, New York 2010.
- 6 H. Hirata, C. Rogerat, *Technologie, qualification et division sexuelle du travail*, «Revue française de sociologie», XXIX (1), 1988, pp. 171-192.
- 7 Si vedano tra gli altri: A.M. Ponzellini (a cura di), *Quando si lavora con le tecnologie. Donne e uomini nelle professioni dell'Information & Communication Technology*, Edizioni Lavoro, Roma 2006; N. Palmarini, *Le infiltrate: storia di ragazze e tecnologia*, Egea, Milano 2016; B. Gelli, G. Lavango, M. Mandalà (a cura di), *Essere donne al tempo delle nuove tecnologie*, Franco Angeli, Milano 2007.
- 8 Si rimanda qui, tra i molti al saggio di N. Le Feuvre, N. Benelli, S. Rey, *Relationnels, les métiers de service?*, «Nouvelles Questions Féministes», XXXI (2), 2012, pp. 4-12.
- 9 A. Tonarelli, *La città delle donne (al lavoro)*, in A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali. La città del lavoro di Bruno Trentin per un'altra sinistra*, Firenze University Press, Firenze 2016, pp. 193-210.
- 10 L'apporto della voce *Women's economic power aspiration* è stimato del 4,04% per il periodo 2015-2020 mentre *Advanced manufacturing, 3D printing e Artificial intelligence* avranno rispettivamente un impatto del -0,36% e del -1,56% che vanno ad aggiungersi al -2,09 della *Geopolitical volatility* e del -0,65% di *Longevity, ageing societies*.
- 11 Indicativo il fatto che soltanto il 13% degli imprenditori italiani (il dato in assoluto più basso tra i paesi coinvolti nell'indagine) consideri questa come una misura su cui è necessario investire.
- 12 I. Biemmi, S. Leonelli, *Gabbie di genere. Retaggi sessisti e scelte formative*, Rosenberg & Selliers, Torino 2016.
- 13 I dati del rapporto OECD contenuti nel *Report on the Implementation of the OECD Gender Recommendation* e relativi al 2015 stimano come che in media il differenziale rispetto alla partecipazione al mercato del lavoro sia del 12,2% (20,3% per l'Italia); quello di reddito per i lavoratori a tempo pieno del 14,5 (5,6% per l'Italia), mentre la differenza riguardo alle posizioni manageriali sarebbe del 37,7% (46,9% per l'Italia) a favore degli uomini.
- 14 Il gender gap rispetto alle competenze matematiche sarebbe del 7,7%. OECD, *The Global Gender Gap Report 2015*, <<http://www3.weforum.org/docs/GGGR2015/cover.pdf>> (10/2017).
- 15 A questo proposito il recente rapporto OECD, *The Pursuit of Gender Equality* (<<http://dx.doi.org/10.1787/9789264281318-en>>), parla di dati ancora più incoraggianti in basi ai quali in Italia, gli studenti iscritti nelle filiere formative STEM sarebbero più della metà donne (il 53%), a fronte di una media OCSE che si ferma al 39 per cento.
- 16 Sono infatti caratterizzate da un voto medio di laurea più alto (103 su 110, contro 101 degli uomini) e da una migliore collocazione in termini di regolarità negli studi (tra le donne il 42% ha concluso gli studi nei tempi previsti contro il 39% degli uomini).

- 17 A cinque anni dal conseguimento del titolo, il tasso di occupazione è complessivamente pari all'88%, valore che aumenta considerevolmente tra gli uomini (92% contro l'83% delle colleghe). A cinque anni, i laureati in discipline tecnico-scientifiche dichiarano di percepire una retribuzione mensile netta pari a 1.527 euro, ma il divario uomini-donne permane elevato (+27%, a favore dei primi): 1.657 euro percepiti dagli uomini contro 1.308 euro delle colleghe.
- 18 Accanto a questi due aspetti che presentano un accordo del 44% se ne riscontrano altri, tra cui la mancanza di modelli di riferimento (39%); la difficoltà a reclutare persone qualificate (36%); La fiducia e le aspirazioni delle donne stesse (31%).
- 19 Per i risultati dell'indagine si rimanda al sito: <<https://www.elephantinthevalley.com>> (10/2017).
- 20 Concordemente con la letteratura che si è occupata di questi temi, con *ethos professionale* non si intendono tanto i rapporti deontologici tra colleghi quanto il modo di organizzare il lavoro, di gestire i tempi e gli spazi, di definire le priorità o di articolare l'investimento professionale rispetto ad altre sfere dell'esistenza, B. Fusulier, *Le concept d'éthos: de ses usages classiques à un usage renouvelé*, in «Recherche sociologiques et anthropologiques», XLII (1), 2011, pp. 97-109.
- 21 A questo proposito si rinvia al già citato rapporto OECD 2017 che evidenzia come esista una chiara correlazione tra una equa distribuzione del lavoro di cura e la maggiore partecipazione delle donne al mercato del lavoro.
- 22 Si vedano tra gli altri, R. Ely, P. Stone, C. Ammerman, *Rethink What You "Know" About High-Achieving Women*, «Harvard Business Review», dicembre 2014.
- 23 Secondo un recente rapporto dell'Ispettorato del Lavoro le dimissioni sarebbero state nel 2016 27.443, motivate, per il 50,5% dei casi dalla difficoltà di gestire lavoro e figli (il 44% in più rispetto a quelle rilevate nel 2015). Va tuttavia evidenziato come questa fonte non tiene conto della quota di donne autonome o con contratti a termine che scivolano nell'inattività dopo la maternità senza dover necessariamente compiere il passaggio delle dimissioni.
- 24 OECD, *How technology and globalisation are transforming the labour market*, 2017.
- 25 L.F. Katz, A.B. Krug, *The Rise and Nature of Alternative Work Arrangement in the United States, 1995-2015*, NBR Working Paper, 22667, September 2016.
- 26 J. Hall, A. Krueger, *An analysis of the Labour Market for Uber's driver-partners in the United States*, Working Paper Princeton University, January 2015, <https://s3.amazonaws.com/uber-static/comms/PDF/Uber_Driver-Partners_Hall_Krueger_2015.pdf> (10/2017).
- 27 J.P. Morgan Chase, *The Online Platform Economy: Why Growth Has Growth Peaked?*, 2016.
- 28 Il dato è ricavato dal Rapporto *I profili dei nuovi imprenditori* pubblicato dall'Istat il 23 dicembre 2017.
- 29 Per settori KIS sono stati considerati sia i settori appartenenti alla categoria dei 'Servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza' (HITS) sia i 'Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza' (KWNMS).
- 30 Diminuisce del 66% la componente delle managers, cui si aggiunge un -15% di professioni tecniche. A compensare la perdita tra le occupazioni elementari (-29,9%) e le impiegate (-21,1) contribuiscono in parte in parte le professioniste - che tuttavia crescono soltanto la metà rispetto al dato medio europeo (37,4% contro 62,9%) - e soprattutto le lavoratrici dei servizi e del commercio (130% contro 78,8%).
- 31 Per un'ampia, critica, trattazione del modello *Have it all* si rimanda, tra gli altri, al già citato testo di Gerson, *The unfinished Revolution*, cit.
- 32 Hirata, Rogerat, *Technologie, qualification et division sexuelle du travail*, cit.
- 33 In Italia, ad esempio sono donne solo il 42% degli occupati e anche in Francia, paese che vanta uno tra i tassi d'occupazione femminile più elevati d'Europa, questa percentuale arriva al 46% (Dati Eurostat Labour force survey 2016).
- 34 Cfr. F. Alacevich, A. Bellini, A. Tonarelli, *Una professione plurale. Il caso dell'avvocatura fiorentina*, Firenze University Press, Firenze 2017.

- 35 V. De Romanis, intervento al convegno organizzato dall'Associazione Parie Dispari, *Le donne nella quarta rivoluzione industriale. Occupazione, tecnologia e welfare*, Roma, Senato della Repubblica, 24 ottobre 2016.
- 36 A.R. Hochschild, *The second shift. Working Families and Revolution at Home. Afterward to revisited edition*, Penguin Books, New York 2012.
- 37 D. Kergoat, *Le rapport social de sexe. De la reproduction des rapports sociaux à leur subversion*, «Actuel Marx/Les rapports sociaux de sexe», 30, 2001, pp. 85-100.
- 38 C. Cockburn, *Machinery of dominance. Women, men and technical know-how*, Pluto Press, London 1985.

Lavoro 4.0 e persona: intrecci e distinzioni

Francesco Totaro

Articolerò la mia riflessione in due parti. Nella prima ingaggerò un amichevole ‘corpo a corpo’ con le tesi sostenute da Giovanni Mari nel suo basilare contributo *Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo*. Nella seconda parte cercherò di fornire una giustificazione delle idee sulla *persona* in rapporto al lavoro (non solo 4.0) che affioreranno già nel confronto con Mari. Seguirà una breve appendice dedicata a considerazioni sulla relazione tra lavoro e formazione.

PARTE PRIMA

Lavoro 4.0, linguaggio e prassi: riconoscimenti e critiche

I. Una tesi originale e stimolante

Intendo confrontarmi in prima battuta con la tesi, avanzata da Giovanni Mari in modo originale e stimolante, del lavoro 4.0 come ‘atto linguistico performativo’. L’analisi delle trasformazioni del lavoro con il supporto di categorie linguistiche e, di più, l’interpretazione del lavoro come struttura linguistica sviluppa un filone interpretativo che sottolinea la discontinuità del lavoro della conoscenza rispetto all’impostazione meccanica dell’organizzazione fordista della produzione. Adam Smith aveva accostato l’attività dello scambio al linguaggio¹, ma che il linguaggio venga messo sistematicamente al lavoro e diventi addirittura, per così dire, la sua spina dorsale è acquisizione recente².

Nel resoconto di Mari le modalità comunicative del lavoro 4.0 vengono illustrate nella triplice articolazione *uomo/uomo, macchina/macchina, uomo/macchina*. Nell’intreccio di questi livelli è cruciale il carattere intrinseco del mezzo del comunicare all’atto del comunicare. Il legame comunicativo non viene istituito prima del mezzo, del quale si farebbe uso successivamente; viene bensì istituito proprio perché e nella misura in cui si sta nella mediazione strumentale, a tal punto che quest’ultima interloquisce come soggetto

del comunicare e, a loro volta, i soggetti umani sono abilitati alla comunicazione solo in quanto comunicano con il mezzo e, per meglio dire, nel mezzo. Si potrebbe aggiungere che così cade, nella prassi comunicativa, il privilegio della soggettività umana: uomo e macchina comunicano *ex aequo* e si può presumere che arrivino a decidere altrettanto *ex aequo*. La responsabilità dell'uomo – è una mia precisazione – potrebbe essere delegata alla macchina o risolversi nell'avallo a esiti predeterminati dalla macchina stessa, ai quali sarebbe arduo sottrarsi³. Ancora più difficile sarebbe problematizzare le indicazioni della macchina o addirittura contraddirla. L'integrazione della macchina nel processo comunicativo potrebbe censurare il suo sbocco problematico o contraddittorio, come avviene invece nella comunicazione tra umani. La cogenza performativa del linguaggio finalizzato alla produzione come potrebbe sopportare eventuali negazioni? Se a un'offerta linguistica rivolta da un umano a un altro umano è previsto o è consentito che si risponda con un sì o con un no argomentato e motivato – secondo i crismi della teoria dell'agire comunicativo di Jürgen Habermas –, non è questo il tipo di interazione pertinente al sistema comunicativo strutturato dall'intreccio *uomo/uomo*, *macchina/macchina*, *uomo/macchina*. In un tale intreccio ternario di coppie eterogenee, si riuscirebbe a elevare l'ultimo dei suoi *items* a momento sovradeterminante e conclusivo solo a patto che il secondo momento non lo preconstituca interamente (o quasi), mentre con ogni evidenza il primo momento (la relazione tra umani) non avrebbe molte ragioni per reclamare lo *status* di variabile indipendente o un ruolo di totale autonomia.

L'autonomia si sposta insomma dalla parte dei processi e dei flussi di informazione consentiti dalle tecnologie. Mari coglie bene questo trasferimento di autonomia quando rileva che le 'tecnologie abilitanti' non solo forniscono informazioni (attingendo dai big data ed elaborandoli), ma le convogliano in 'piattaforme' che «interagiscono con le diverse attività non limitandosi a fornire dati ma anche attuando il controllo e la valutazione del loro impiego e dei risultati cui conducono». Si può allora escludere che, di fronte alla standardizzazione delle informazioni in funzione delle finalità produttive e dell'efficienza aziendale, non resti che un residuo di operatività umana passiva e complementare, quasi – potremmo dire – di regolazione accessoria del traffico informatico, nel quale le direzioni di marcia e i punti di arrivo sono già assegnati? Inoltre, i corpi stessi delle persone, eventualmente dotati di microchips, si presterebbero a subire controlli a distanza ai fini – riteniamo noi – non tanto di negazione dei diritti democratici, quanto di realizzazione dell'efficienza pienamente prevedibile e governabile del *Cyber-Physical System* costitutivo della smart factory.

2. Possibilità e vincoli nella comunicazione del lavoro 4.0

Di contro a questi sbocchi, peraltro certamente 'non democratici', Mari ravvisa un antidoto nella possibilità di «codeterminare a monte» sia le modalità

d'impiego delle informazioni, sia i parametri di controllo e valutazione. Ciò avverrebbe – possiamo dire – se i lavoratori fruissero di un vero e proprio *sharing* informativo, se cioè partecipassero le informazioni e intervenissero attivamente nella composizione del flusso delle informazioni stesse. Qui si apre allora un problema che non sembra solo di competenza linguistica. Una codeterminazione sostanziale non potrebbe ridursi soltanto alla ricezione o alla decifrazione del flusso informativo; esigerebbe piuttosto l'immissione in esso di dati e di *aims* raccolti e suggeriti dal punto di vista dei lavoratori e dei loro interessi. Ai fini di una partecipazione attiva dei lavoratori, la conoscenza del flusso informativo deve coniugare la competenza grammatico-sintattica del linguaggio digitale con la capacità di fornire *input* anche eventualmente non allineati sugli interessi e il punto di vista del *management* aziendale e nemmeno delegabili alla computazione di una neutra intelligenza artificiale. Si può anche aggiungere che considerare i lavoratori come *stakeholder* a pieno titolo, e assumerne l'interesse nella codeterminazione del flusso informativo, potrebbe modificarne sia lo spessore quantitativo sia la connotazione qualitativa, in ordine a orientamenti di strategia economica che non riguarderebbero soltanto il 'come produrre', ma anche il 'cosa produrre', mirando alla soddisfazione di soggetti individuali e collettivi il cui profilo eccederebbe lo stereotipo codificato del 'cliente'.

Al di qua di tale linea di inserimento attivo nella determinazione del processo produttivo, si collocherebbero i vantaggi nient'affatto spregevoli della fruizione anche da parte del lavoro subordinato di condizioni operative alleggerite del peso della fatica tradizionale o, per altro verso, scremate dei tempi morti (non produttivi) della fabbrica fordista. Nel caso migliore, avremmo un incremento della interazione intelligente con la macchina e, fatte salve le riserve critiche sopra espresse, un accrescimento dell'eventuale potere di decisione in ultima istanza. Senza sottovalutare la gamma di questi *enhancements* operativi, non si può però far coincidere l'incremento di abilità tecniche, anche sofisticate, nell'uso di *devices* di generazione recente con un esercizio di autonomia e di responsabilità dalla caratura 'rivoluzionaria' rispetto alla organizzazione 'scientifica' del lavoro di tipo fordista. L'autonomia e la responsabilità che il lavoro 4.0 consente sono pur sempre conformi a uno standard produttivo vincolante e, forse, vincolante con modalità ancora più strette. In esso l'integrazione uomo-macchina non consiste indubbiamente nel manuale avvvitamento dei bulloni alla Chaplin di *Tempi moderni*, poiché vengono mobilitate energie mentali e competenze linguistiche certamente inusitate; ciò nonostante, riconosciuto il salto di innovazione, non scompare la traccia che collega il nuovo sistema produttivo al precedente.

3. Persona e sfera economica

La questione del mutamento del lavoro, e del riposizionamento in esso della persona, coinvolge il rapporto della persona stessa con la sfera economica.

La riforma del lavoro è infatti incastonata nella riforma dell'economia, cui la persona interessa ai fini della risoluzione del problema della produttività 'postfordista'. L'impiego più razionale ed efficiente della persona coincide con la realizzazione della sua felicità complessiva – in termini di scelte di vita preferibili ad ampio raggio – oppure introduce una connessione più stringente tra la persona e la dimensione economica, di modo che vengano meno i margini di sporgenza della prima sulla seconda? Venendo all'essenziale: possiamo affermare che l'economia del lavoro 4.0 porta alla riappacificazione dell'economia con la persona? Nemmeno Mari ne è pienamente convinto, se accanto a questa ipotesi enuncia la prospettiva di uno spostamento della 'zona di conflitto' nelle relazioni industriali. Sarebbe allora il caso di entrare nel merito delle connotazioni inedite o inesplorate di tale conflitto, uscendo dalla loro evocazione generica e fornendo, per quanto è possibile, categorie puntuali di analisi. Al fondo di una nuova cultura del conflitto, incentrata sull'esigenza della persona, c'è comunque un'opzione antropologica: basta mettere le briglie giuste al processo economico di per sé progressivo e risolutivo per le buone sorti dell'umano, e semmai inficiato solo da una direzione inadeguata, oppure occorre alimentare la consapevolezza che la fioritura umana complessiva e l'efficienza economica non sono sovrapponibili? L'idea dell'*overlapping* tra i due momenti riattualizzerebbe una tradizione economicistica consistente nella convinzione del riscatto dell'economia per mezzo dell'economia stessa o della sola economia, la quale, corretta ed emendata dei difetti introdotti dalla sua declinazione 'capitalistica', rimarrebbe il perno del destino felice dell'umano. Al contrario, l'idea del dislivello permanente tra l'intero dell'umano e l'economico come sua parte consente una prospettiva di costruzione antropologica che non si affida unilateralmente alla dialettica intrinseca all'evoluzione delle forze produttive, di cui il rovesciamento rivoluzionario sarebbe l'epilogo virtuoso. La valutazione della parzialità dell'economia con categorie antropologiche complessive ne permetterebbe di volta in volta l'apprezzamento positivo oppure il rilievo dei limiti e la conseguente 'contestazione'.

In questa prospettiva la 'persona' non è un punto di riferimento 'spiritualistico', bensì un orizzonte cognitivo e valoriale complessivo che, nell'articolazione delle sue componenti, fornisce un registro epistemologico oltre che assiologico. La persona esprime insieme istanze di razionalità teorica e di razionalità pratica. Senza queste nervature costitutive, da indagare e approfondire sia nel percorso storico già compiuto sia nelle proiezioni future, si riduce a vacua declamazione. A queste condizioni la persona può dunque ispirare un'«*idea di conflitto diversa, per i contenuti e per le forme*».

4. La persona, il linguaggio e i limiti del suo impiego funzionale

In verità, il riferimento alla persona, nella riflessione di Mari (specialmente al punto 1,5), diviene pregnante quando egli propone di incastonare la «to-

talità linguistica» della *smart factory* in un contesto etico e cioè in un'etica della comunicazione. Gli atti linguistici, propri del lavoro 4.0 travalicherebbero il livello meramente tecnologico e non riuscirebbero a realizzarsi nella loro performatività se non fossero innervati da valori etici o da «significati etici e morali», per quanto impliciti e incorporati tacitamente nelle tecnologie abilitanti. Senza il rispetto di tali significati e il legame intersoggettivo che essi istituiscono, sarebbe compromessa la stessa efficienza tecnologica. L'indice più cospicuo del carattere etico della comunicazione della *smart factory* starebbe nella conformità alle regole del discorso argomentativo, con il corredo informativo di cui la persona sarebbe dotata e lo spazio dell'intervento discorsivo a garanzia del suo esercizio di autonomia e responsabilità. Solo a queste condizioni la persona potrebbe rappresentarsi come legata intrinsecamente alla «comunità linguistica».

E, però, a ben vedere, la connessione tra comunicazione e *smart factory* obbliga i soggetti comunicanti ad attenersi all'orizzonte semantico stabilito dalle finalità produttive o, più precisamente, da finalità produttive determinate, da condividere a priori, almeno sul piano dell'osservanza pragmatica. Se, come Mari dice, «si è già sempre vincolati a questa "impresa" ed alle sue presupposizioni argomentative», siamo ben lontani dalla possibilità di praticare il principio apeliiano della 'comunità illimitata della comunicazione'. La comunicazione interpersonale possibile è pur sempre quella funzionale a obiettivi vincolati e determinati, ai quali occorre aderire in via preliminare alla elaborazione linguistica partecipabile. Lo *sharing* comunicativo è all'interno di un *range* non oltrepassabile.

5. Superamento della divisione tra lavoro intellettuale e lavoro manuale

Lo snodo a mio avviso più rilevante della riflessione di Mari è quello nel quale egli si impegna a mostrare come il lavoro 4.0 segni il superamento della divisione, tipicamente presente in Marx ma non solo, tra il lavoro definito come 'intellettuale' e quello definito come 'manuale'. Non sono di certo mancate revisioni interessanti di questo discrimine nella stessa riflessione neo-marxista, con il connesso superamento della divisione tra lavoro produttivo e lavoro improduttivo⁴. La revisione di Mari (rinvio al par. 2, punto 1 del suo testo in questo volume) si incardina sull'analisi del rapporto tradizionale tra 'arti liberali' e 'arti meccaniche'. Sarò aderente alla sua trattazione, pur discostandomi dalla sua espressione letterale e interpolandola con associazioni concettuali che da essa mi sono suggerite, con qualche ridondanza e spunti di *divertissement* spero perdonabili.

Con l'avvento del lavoro 4.0 il connotato linguistico delle arti liberali cessa finalmente di essere confinato nell'ambito del dire separato dal fare e si integra pienamente con esso. I materiali linguistici del lavoro 4.0, i quali possono adombrare un'analogia con gli atti linguistici delle professioni liberali, esorbitano però dalla sfera di un dire autoreferenziale, in quanto sono

produttivi di oggetti fisici. Il linguaggio produce effetti materiali, si fa *cosa*. Di conseguenza il nesso tra l'idea e la sua oggettivazione sensibile non è affidato all'alienazione – nel senso del farsi altro – dell'idea. Il linguaggio è già in sé operazione 'tetica', vale a dire capace di porre effetti che hanno a loro volta una struttura linguistica, al punto tale che l'immateriale e il materiale diventano indistinguibili e comunque cessano di avere uno statuto separato. A voler ricamare sul piano teoretico, si potrebbe dire che con il lavoro 4.0 avverrebbe davvero l'agognato superamento della differenza tra idealismo e materialismo (dai padri del marxismo conclamato più di quanto non sia stato compiuto). Con l'aggiunta (non da poco) che il *dire-fare* del lavoro 4.0 trasferirebbe la componente oltre-individuale e collettiva, già appartenente allo 'spirito assoluto' hegeliano e al soggetto proletario marxiano, nel cuore di un *collaborative modelling* (la formula è ispirata da Christopher Barnett) che connoterebbe il nuovo modo di produzione.

6. Morto il lavoro (tradizionale), viva il lavoro (4.0)

Lasciate alle spalle le turbolenze e le velleità degli autori classici, il superamento della divisione sia sociale sia tecnica del lavoro può viaggiare sulle onde placide della eliminazione dello «spreco di tempo e bassa produttività» veicolata dall'organizzazione del lavoro dell'Industria 4.0. Pertanto, oltre a prendere le distanze dalle arti liberali, integrando però e materializzando il suo potenziale linguistico, il lavoro 4.0 si emancipa, per così dire, anche dalle arti meccaniche e dal lavoro manuale assunto dai classici a pilastro della trasformazione della natura, privilegiando la 'struttura produttiva' – è il caso di ricordarlo – nei confronti della 'sovrastuttura' culturale e linguistica. Grazie alla valenza sovversiva o di rovesciamento dell'impianto del lavoro tradizionale attribuita al lavoro 4.0 si ottiene un duplice risultato: muore il lavoro 'in generale', con il suo registro di manualità e di esecuzione meccanica, e sulle sue ceneri risorge il lavoro che merita finalmente di essere salutato come forza linguistica grazie alla quale si attuano la trasformazione e la costruzione dell'umano. Occorre insomma uccidere i padri (Marx e alle sue spalle Hegel) per estrarne il messaggio sostanziale: la essenziale coincidenza del lavoro con l'umano.

Mari corrobora la sua analisi con una rivisitazione del tracciato classico che dispone il lavoro lungo la linea *eidós-techne*-oggettivazione dell'*eidós*. Anche una tale sequenza, che dal progetto conduce al reperimento dei mezzi in vista della traduzione in un oggetto (non importa se semplice o complesso) del progetto medesimo, diverrebbe obsoleta laddove le elaborazioni linguistiche «approdano in tempi reali a risultati produttivi» (ancora al par. 2, punto 1). Se l'ideazione messa a punto nel circuito linguistico alimenta di per sé il circuito produttivo, estendendosi ai controlli, alla valutazione dei risultati e alle eventuali modifiche, potrebbero di conseguenza cadere i nessi operativi codificati dalla tradizione.

6. Lo sfruttamento della pragmatica linguistica di Austin e una *impasse* da cui uscire

Su queste riflessioni importanti, imperniate sul nesso dire-fare, Mari innesta lo sfruttamento dell'apparato teorico del John Austin di *How to Do Things with Words* per dar conto della *natura* della «trasformazione» dei modelli digitali in «realità fisiche», intese in termini di oggetti e servizi (sempre par. 2, punto 1). Egli si avvale della filosofia del linguaggio di Austin e della sua concezione degli atti linguistici performativi, sottolineando come il suo merito è di avere mostrato come con le parole si possono fare cose o, meglio, come il parlare incorpora in se stesso l'agire. Il soggetto che parla agisce e agisce proprio perché parla. La parola non è quindi strumento dell'azione, bensì la sua attuazione effettuale. Ciò avviene in un contesto nel quale le parole sono riconoscibili e, pronunciate in modo conforme a pratiche consolidate e di pubblico rilievo, rispettano vincoli e ne creano a loro volta. L'attuosità della parola rinvia del resto alla tradizione religiosa nella quale si fa qualcosa perché e nel momento in cui si dice che venga fatta: il *fiat* divino può essere considerato il prototipo della dizione performativa. Con l'attribuzione al linguaggio di una valenza performativa si viene a dare quindi uno scossone alla inveterata discriminazione tra *legein* e *prattein*.

L'applicazione degli *speech acts* compiuta da Mari lo porta a esplicitare la comprensione dell'atto linguistico in cui le persone che lavorano creano il «modello digitale». Mari non ignora però che, con la pragmatica linguistica di Austin, si dà conto del fare (nel senso di compiere azioni) dicendo, ma non si dà conto del produrre oggetti e realtà fisiche. Rimarrebbe quindi la divaricazione tradizionale tra *praxis* e *poiesis*. Il fare di Austin corrisponde infatti a un *doing* e non è un *making*. Certamente si determinano stati di cose, cioè condizioni e situazioni nuove nei legami intersoggettivi («ti prendo come mia sposa/sposo») oppure si conferisce un crisma di ufficialità e di rilevanza pubblica a un oggetto già prodotto («battezzo questa nave *Queen Elizabeth*»), ma la potenza o la forza del dire non riguarda il mondo dell'oggettivazione fisica (non esiste un «io ti rendo automobile», dicendo parole che pongono in essere, in quanto dette, l'oggetto automobile). La potenza performativa del linguaggio non si estende alle cose in quanto oggetti producibili. Come uscire da questa *impasse*?

7. Una digressione enfatica: il carattere *ungeheuer* della posizione di Mari

Mi sia concessa una digressione enfatica allo scopo di sottolineare il carattere *ungeheuer* – mostruoso nel senso di enorme – della posizione che sta a cuore a Mari. L'io che volesse porsi come performativo di cose (*physical things*), e non solo di azioni che non sono cose, dovrebbe avere già in sé, o meglio nel proprio linguaggio, la struttura della cosa da realizzare e, in più, dovrebbe travasarla immediatamente nella cosa stessa. Per capirci, dovrebbe costru-

ire una struttura grammaticale e sintattica analoga al reticolo concettuale della logica hegeliana e, in più, dovrebbe possedere la capacità di porre senza soluzione di continuità il mondo oggettivo corrispondente a tale struttura.

Se la logica, per Hegel, era l'idea della realtà *prima* della posizione del mondo, qui avremmo un linguaggio ideale che pone o costruisce immediatamente il mondo. Non c'è più bisogno di un ponte che dall'idea porti alla realtà. Altri riferimenti ci condurrebbero magari fino all'*ars magna* di Raimondo Lullo e all'*ars combinatoria* di Gottfried Leibniz, nei quali il simbolismo logico-matematico assume una valenza di costruzione ontologica. Il modello digitale che la 3DP trasforma in realtà fisica mediante una serie di stratificazioni materiali corrisponde a un processo che consente di *stampare l'idea* in una dimensione che appartiene alla nostra percezione sensibile di tipo tridimensionale. Il passaggio dall'*intelligere* la *res* alla sua traduzione sensibile compie il cammino inverso a quello attribuito all'operazione astrattiva del concetto a partire dall'esperienza sensibile. Potremmo anche dire che prende corpo la congiunzione dell'*intellectus archetypus* con l'*intellectus ectypus*, di cui Kant asseriva la distanza incolmabile.

8. Luscita dall'impasse e la tesi più ardita: il lavoro è *praxis*

Nel tentativo di uscire dalla *impasse* sopra delineata, utilizzando la nota articolazione austiniana del linguaggio in *atto locutorio*, *atto illocutorio* e *atto perlocutorio*, Mari sfrutta soprattutto il secondo momento. Lo sfruttamento, certamente ardito, consiste nell'attribuire la forza illocutoria del linguaggio, quella per cui dire è fare, alla sfera propriamente poetica o del produrre (oltre il perimetro della *praxis*). Nel modello digitale il linguaggio produce infatti effetti fisici.

Ad essere più precisi, la forza illocutoria del linguaggio produttivo di realtà o cose fisiche giunge a perseguire questo risultato nella congiunzione con un dispositivo tecnologico docile al programma linguistico impostato. Modello linguistico, ovvero modello formulato come linguaggio operativo, tecnologia che lo mette in funzione e cosa prodotta si dispongono lungo un *continuum* incrementabile *ad libitum*, se si è in grado di implementare il modello a monte della *performance* o prestazione poetica. Ma v'è di più. Aggiungendo alla connotazione illocutoria quella di tipo locutorio – regole grammaticali e sintattiche specifiche orientate a effetti produttivi determinati – e quella di tipo perlocutorio – messaggi di persuasione rivolti al cliente-consumatore del prodotto – avremmo una sovrapposizione completa di atto linguistico (come formulato da Austin) e atto produttivo: «Attraverso il lavoro 4.0 l'uomo sembra poter realizzare tutto ciò che le regole "locutorie", la "forza illocutoria" e le finalità "perlocutorie" riescono ad ammettere» (par. 2, punto 3 del testo di Mari).

Mari non afferma però soltanto la gravidanza poetica del linguaggio, portandolo oltre il perimetro della prassi nel quale era confinato dalla tra-

dizione. Questo prolungamento del linguaggio nella sfera del lavoro viene equiparato, con una mossa ancora più ardita, alla trasformazione del lavoro in *praxis*. *Poiesis* e *praxis* formano un tutt'uno, dal momento che la *praxis* diviene, per così dire, incorporazione linguistica del lavoro, il quale, strutturato in un rapporto di fusione simbiotica con la macchina (l'idea è tratta da Joseph Licklider, teorico della *Man-Computer-Symbiosis* già negli anni Sessanta del secolo scorso), si colloca al centro di un «unico processo di comunicazione» finalizzato alla produzione di beni e coinvolgente «tutti gli attori dentro e fuori la fabbrica». La *poiesis* assume a pieno titolo i caratteri dell'agire pratico e comunicativo.

9. Questione 1. Il lavoro 4.0 può risolvere in sé prassi e comunicazione?

Qui dobbiamo chiederci: in quale misura e fino a che punto? La domanda è se la *trasfigurazione* pratico-comunicativa del lavoro, che Mari sostiene, è tale da risolvere in sé interamente le dimensioni della prassi e della comunicazione oppure se, accettando l'idea della loro *contaminazione*, si possa continuare a distinguerle, evitando che prassi e comunicazione siano piegate totalmente al fine della «produzione dei beni». Si ripropone così il tema della sporgenza della prassi e della comunicazione rispetto al lavoro e del loro rapporto in termini di zone di *intersezione* e non di piena coincidenza. D'altronde, se la prassi e la comunicazione fossero solo quelle impiegabili nel lavoro, non sarebbe compromesso il loro significato anche per lo stesso lavoro e il contributo che alla sua umanizzazione possono dare? La questione non è astratta, è bensì cruciale in ordine alla «ridescrizione» – per dirla con Mari – dei rapporti tra capitale, lavoro e società. Tale ridescrizione non può essere affidata soltanto alle virtù taumaturgiche di un lavoro che fa da asso pigliatutto. In essa la prassi e la comunicazione non finalizzate alla produzione di beni dovrebbero svolgere un ruolo autonomo, nella opportuna connessione con il lavoro. Nell'orientamento alla trasformazione dell'esistente, si tratta di ragionare in termini di intreccio tra una pluralità di elementi, evitando la *reductio ad unum*.

Ci possiamo inoltre chiedere più specificamente: la produzione materiale ri-compresa come produzione linguistica abbraccia la totalità del linguaggio umano? O è questo un guadagno di portata *regionale* certamente di grande rilievo, ma comunque non tale da coprire interamente la polisemia dell'espressione linguistica e l'ampia gamma della sua intenzionalità? La versione linguistica dell'attività lavorativa, che si instaura con il lavoro 4.0 e la smart factory grazie all'avvento del *Cyber Physical System*, può essere considerata una conquista antropologicamente significativa quanto più consente l'apertura ad altre forme linguistiche che in essa non si esauriscono e in essa non si risolvono. Anzi, la loro fruizione, nel panorama di civiltà nuova che si dischiude, potrebbe ampliarsi proprio a partire dalla svolta linguistica del lavoro.

10. Questione 2. Il nodo dei nodi: quale il posto del lavoro (4.0) nel rinnovamento sociale?

Sulla scia di queste considerazioni viene al pettine il nodo dei nodi: quale posto dare al lavoro nel mondo delle tecnologie che non solo modificano la qualità umana del lavoro, ma consentono al tempo stesso il contenimento della sua quantità? Non può trattarsi di un ruolo totalizzante. Si può convenire con Mari che il lavoro subordinato il quale assume le caratteristiche della performatività digitale «è in grado, in maniera decisamente più avanzata del passato, di sostanziare il diritto a un lavoro *scelto*, alla *qualità* del lavoro e alla *libertà nel* lavoro, con contenuti culturali e professionali elevati come mai, aggiornabili e perfezionabili in continuità» (par. 2, punto 3). Integrire però questo processo interno all'attività produttiva con «una visione complessiva di rinnovamento sociale» – sono parole di Mari – richiede una molteplicità di contributi, lungo una scala che, per usare termini classici, dalla *struttura* conduce alla *sovrastuttura* e a essa ritorna in una relazione di reciprocità dinamica che Antonio Gramsci, nella sua 'filosofia della *praxis*', aveva a suo tempo messo in luce.

La pluralità di questi contributi non si presta a essere intesa, a mio avviso, come un semplice distillato delle forze produttive, per quanto avanzate e progredite sul piano cognitivo e culturale. A meno di non ricadere – e non è affatto questo l'orientamento di Mari ispirato piuttosto dagli ideali della rivoluzione democratica settecentesca – nella concezione marxista 'volgare' che sostiene il determinismo delle forze produttive agli effetti del rovesciamento dei rapporti di produzione esistenti. Senza una visione *complessiva* di rinnovamento sociale, che non può essere incardinata esclusivamente sul lavoro, riuscirebbe quest'ultimo a generare spontaneamente consapevolezza democratica sia dentro di sé sia al di fuori del proprio ambito? Le istanze di rinnovamento sociale indubbiamente ascrivibili ai processi del lavoro e tanto più del lavoro 4.0, se non si cade nella loro lettura meccanicistica, hanno bisogno di una maieutica adeguata ai fini della loro espressione socialmente e politicamente costruttiva. Non si può sottovalutare il rischio della chiusura delle dinamiche del lavoro in tendenze settoriali o la loro stagnazione in tecnicismi autoreferenziali. Lo stesso lavoro 4.0 è a rischio di involuzione tecnocratica.

In base a queste cautele critiche, si può dire che la coscienza sociale e politica coincide immediatamente con la condizione di lavoro? Senza minimamente indulgere alla rovinosa retorica di stampo 'leninista' della coscienza politica introdotta dall'esterno (e dall'alto), con gli annessi sbocchi autoritari, e tenendo nel debito conto la lezione di Bruno Trentin sul primato della liberazione del lavoro dal rapporto di dominio-subordinazione, non rinviabile alla instaurazione dello 'Stato socialista'⁵, occorre altresì attrezzarsi concettualmente per andare oltre l'idea della centralità onnipotente e onnirisolutiva del lavoro e delle forze produttive (anche in versione lavoro 4.0) nella costruzione di una buona 'città politica'.

11. La realizzazione multilaterale della persona oltre la dicotomia lavoro-ozio

In una visione ampliata delle espressioni dell'umano, è possibile emanciparsi dalle spire della ferrea dicotomia tra tempo del lavoro e tempo dell'ozio. Lo spettro esistenziale di ciascuna persona e i modi del convivere hanno un'ampiezza di attività che non si possono incasellare in una ripartizione binaria. Più precisamente, non si tratta di vivere il tempo dell'ozio come *pendant* del tempo del lavoro o come sua compensazione, e tanto meno come sua continuazione sotto altre spoglie o come momento di consumo vieppiù crescente in circolo con un accanimento produttivo ulteriormente esasperato dalla potenza degli strumenti tecnologici, bensì di dargli riempimento con contenuti afferenti all'istanza di realizzazione complessiva della persona. Diversamente il tempo dell'ozio può degenerare in un vissuto di vacuità persino temibile.

In coerenza con la prospettiva di una realizzazione multilaterale della persona e della relazione interpersonale, si può ammettere, senza diventare le vittime della sottomissione alla rivoluzione passiva inoculata dal 'capitale' in versione neoliberaista, che, oltre a prepararsi a nuovi moduli esistenziali sollecitati dal contenimento quantitativo del lavoro, è indispensabile escogitare modalità inedite di redistribuzione più efficace e meno iniqua della ricchezza materiale. Il lavoro, equamente distribuito, può continuare a essere lo strumento prioritario di partecipazione alle risorse della convivenza, ma le sue smagliature nel momento storico attuale vanno ricucite da politiche economiche che guardino anzitutto alla dignità-di-essere di ogni persona e la proteggano dagli effetti annichilenti della condizione di non lavoro, spesso associata al disconoscimento dei diritti di cittadinanza. Nella *terribile* congiuntura in cui l'umanità viene esposta alle ingiurie e alle iniquità della globalizzazione non governata, l'equazione tra diritti della persona e diritti del lavoratore non sarebbe all'altezza di un compito di protezione e di garanzia universale. I soggetti che sono stati capaci, nella loro esperienza secolare, di intrecciare il lavoro con i diritti dentro e fuori la fabbrica non dovrebbero avere remore a innalzare il vessillo del riconoscimento della dignità della persona oltre il perimetro della condizione produttiva.

PARTE SECONDA

Il lavoro nell'intero della persona

12. Questioni cruciali

L'amichevole 'corpo a corpo' con la posizione di Mari ci consegna una lista di questioni cruciali. Cosa può significare porre la persona al centro dell'attività lavorativa (oggi, ricorda Mari, *la posta in gioco principale* delle relazioni industriali)? Può significare che tutta la persona può essere impegnata nel lavoro? Oppure significa che il lavoro deve realizzare una nuova alleanza

con l'umano in modo che sia l'umano stesso il valore principale della produzione? Che alla produzione la quale utilizzava l'umano come il mezzo subordinato più conveniente per l'incremento del capitale deve subentrare un tipo di produzione nel quale è il capitale lo strumento per la valorizzazione dell'umano? E di quale umano si parla? Di un umano che si ritiene si possa risolvere interamente nel lavoro oppure di un umano nel quale il lavoro è il momento di una 'fioritura' multilaterale? Se così fosse, un lavoro *davvero* per la persona, non impiegabile senza residui per 'più avanzate finalità produttive', non dovrebbe presumere di coprire l'insieme delle sue espressioni o pretendere di essere l'*omne punctum* dell'umano. Di conseguenza, il lavoro dovrebbe essere organizzato in modo da non estendere la logica della produzione alla vita intera della persona e alle sue molteplici manifestazioni. In sostanza, si può avanzare la tesi che la sacrosanta valorizzazione del lavoro 4.0 non autorizza a salutare in esso la piena realizzazione della ricchezza antropologica. Questa andrà piuttosto ricercata in un contesto di cui il lavoro è parte costitutiva a patto che non ignori la sua connessione con gli atti dell'umano che in esso non si risolvono e dai quali può trarre motivi per la sua stessa qualità intrinseca.

Dedicherò la seconda parte della mia riflessione alla esposizione del rapporto tra lavoro e persona nella prospettiva di ampliamento antropologico più volte affiorata nel confronto con Mari⁶.

13. Linee di un'antropologia complessiva: lavoro, azione, contemplazione

Il senso del lavoro, oggi, dovrebbe essere inquadrato in una visione complessiva dell'umano. Possiamo comprendere il valore del lavoro a partire dalla premessa che l'umano si realizza certamente anche nel lavoro, ma non in modo esaustivo. L'umano o, più concretamente, la persona – ogni persona – è sempre *più* del lavoro che svolge. In una visione antropologica ampia e articolata, insieme al lavoro, si dovrebbe dare spazio anche al rapporto dell'umano con l'*essere* e con l'*agire*.

Come distinguere i tre momenti del lavorare, dell'agire e dell'essere nell'*intero* dell'umano? Il rapporto con l'essere consiste in un'apertura totale al reale e al possibile, *prima e oltre* la capacità umana di produrre qualcosa con la potenza del lavoro. L'essere nella sua pienezza non è infatti rappresentabile come l'oggetto di una produzione, si offre piuttosto all'atto del contemplare. Noi contempliamo ciò che è *incondizionato* rispetto alla nostra potenza produttiva. L'apertura senza limiti all'essere non rimane però senza conseguenze sulla condizione umana. Essa dà conto dell'atteggiamento di libertà nei confronti di ogni situazione determinata. Inoltre, la contemplazione dell'essere che *si dà* da sé, e non è in nostro possesso, è la sorgente del *dono* gratuito nella relazione con gli altri.

Come configurare il momento dell'agire e perché distinguerlo dal lavorare? L'agire è indubbiamente intrecciato al lavorare, ma lo trascende perché,

nell'applicarsi di volta in volta a fini specifici, è sempre un adoperarsi in vista del fine complessivo di *un più di essere* per la persona. Le espressioni dell'agire, in cui riversiamo i nostri pensieri e i nostri affetti, sono orientate a un incremento della persona che si è e all'arricchimento delle altre persone di cui ci sta a cuore la dignità-di-essere. Su questa linea l'agire si fa ricerca di modelli e di regole per una convivenza giusta, nell'impegno politico volto al bene di tutti e di ciascuno.

A sua volta il lavorare si configura come l'attività che si traduce in risultati oggettivi, che pone sempre capo a delle oggettivazioni, siano esse della mano o della nostra mente. Lavorare è arrivare a *disporre* di un mondo per noi e *prendersi cura* di esso. Il lavoro si esplica in modo specifico sulla linea dell'*avere qualcosa* e del processo operativo coerente con tale obiettivo. Di conseguenza, la logica del lavorare esige *il farsi strumento* per lo scopo che si vuole ottenere. Beninteso, l'avere non va separato dall'agire e nemmeno dall'essere. Tenendo conto della loro connessione, possiamo dire che il lavorare è quella manifestazione specifica dell'essere e dell'agire che tende ad *avere qualcosa di determinato*.

Il lavoro va riconosciuto nella sua peculiarità e, al tempo stesso, va correlato con le altre dimensioni dell'umano. Collocare il lavoro in un contesto antropologico più ampio non significa affatto sminuirne l'importanza, ma è essenziale alla sua valorizzazione e rappresenta un antidoto al rischio della sua riduzione *esclusivamente* strumentale. Collegare il lavoro all'intero della persona mi sembra inoltre l'aspirazione oggi più diffusa, anche quando non sia facile realizzarla. In sostanza, mi sembra che, rispetto al lavoro, il *paradigma culturale* oggi più valido possa consistere nella ricerca di un intreccio tra il lavoro stesso ed elementi qualificanti di azione e di contemplazione.

Il lavoro che da qualche tempo chiamiamo *cognitivo* potrebbe soddisfare questi parametri, se non soggiace alla cattura in un funzionalismo persino più esasperato e pervasivo di quello legato alla struttura tradizionale del lavoro cosiddetto fordista. A evitare la cattura nel funzionalismo di marca più recente, si richiede che il soggetto lavoratore, orientandosi nella sua attività alla globalità dell'umano, sia capace di una *misura* del lavoro che lo tuteli dalla sua versione *ipertrofica* subordinata all'«imperativo della prestazione»⁷. Un tale atteggiamento può essere alla base di una revisione della esagerazione produttivistica e consumistica, che tutti ormai decliniamo come *slogan virtuoso* ma che non potrebbe decollare senza un adeguato *aggiustamento* antropologico, interconnesso strettamente con il superamento dell'antropocentrismo autoreferenziale, un superamento indispensabile al rispetto dell'ambiente e della natura in quanto *casa comune* (in questa direzione non si dovrebbe disperdere l'eco imponente della enciclica *Laudato sii* di papa Francesco).

L'obiezione, pur comprensibile, secondo cui gran parte dei lavori, spesso esposti alla precarietà e alla 'cattiva' flessibilità specialmente nella sfera giovanile, stenta a coniugarsi felicemente con il modello di completezza umana

che stiamo presentando non toglie a esso la portata di un ideale propulsivo, in mancanza del quale si creano, al lato opposto della soggezione funzionalistica, sentimenti di disaffezione e quindi di *rifiuto* dell'impegno lavorativo (la cultura del rifiuto del lavoro, che non coincide affatto con la *misura* che stiamo suggerendo, è ricorrente, sia in letteratura sia in esperienze di singoli o di gruppi alternativi e, a non volerla semplicemente stigmatizzarla, pone interrogativi di rilievo⁸).

14. Ricchezza antropologica e qualità del lavoro

Quali sono, per la persona, i vantaggi di una visione equilibrata del lavoro? Inquadrare il lavoro in un'antropologia multilaterale⁹ consente di cautelarsi dalla caduta nell'alienazione *da* lavoro, cioè dalla sua espansione ipertrofica a scapito della capacità di essere e di agire. Con un non facile esercizio di saggezza, volto a dare al lavoro la sua giusta misura nell'ordine complessivo dell'attività umana, occorre stare in guardia dall'eccesso di attività lavorativa che mette a rischio le nostre istanze pratiche (esigenze di *performance* complessiva, di comunicazione interpersonale, di legami associativi, di partecipazione civile, di costruzione politica ecc.) e le istanze connesse al nostro essere (conoscenza e fruizione anche di contenuti non specialistici, sviluppo della personalità a tutto campo, coltivazione delle abilità di discernimento attraverso l'educazione al vero, al bene e al bello ecc.).

Perché tutto ciò va a vantaggio anche di una buona cultura e di una buona pratica del lavoro? Perché la correlazione con l'essere e con l'agire si può riversare nella stessa *qualità* del lavoro. Si tratta infatti di far emergere *all'interno* del lavoro componenti consapevoli e *autogovernate* di azione e di essere, quindi elementi di sapere, di partecipazione, di responsabilità e di decisione, ossia quei profili di valore che rischiano di rimanere soffocati in un vissuto lavorativo ingabbiato in prestazioni di natura puramente quantitativa o assorbito nell'accanimento funzionalistico. È vero infatti che il lavoro, nella sua evoluzione, ha manifestato la capacità non soltanto di afferrare, avvicinare, trasformare e curare il mondo, ma anche di esplorarlo e conoscerlo con gli artifici che esso escogita e di cui si serve operativamente¹⁰. Questa potenza manifestativa e di disvelamento creativo delle forme del mondo sarà però tanto più valorizzata quanto più la sfera del lavoro sarà coltivata da un soggetto umano che abbia come orizzonte di senso anche l'azione e la contemplazione non asservite a scopi soltanto strumentali. *L'homo laborans* è chiamato a entrare in sintesi con *l'homo agens* e *l'homo contemplativus*.

Oltre quindi l'accanimento lavoristico e il rifiuto del lavoro, in un'attività lavorativa connessa con l'agire e il contemplare, portata quindi al livello dell'intera persona e della relazione tra persone, può trovare alimento anche la declinazione etica del lavorare. Ne indichiamo una triplice modulazione: a) etica *del* lavoro, come ricerca di un lavoro motivato e il più possibile soddisfacente; b) etica *nel* lavoro, come acquisizione e padronanza delle abilità

idonee a prestazioni ben compiute; c) etica *per* il lavoro, come disponibilità a condividerlo con altri in quanto bene comune. Anche in questo caso, le *virtù* specifiche del lavoro sono propiziate dal riferimento all'*intero* della persona e alle sue capacità relazionali a tutto campo. Dall'immagine della ricchezza complessiva dell'umano, nella molteplicità delle sue espressioni, dipende quindi la stessa ricchezza del lavoro e del suo destino peculiare.

15. I rischi dell'insignificanza e dell'autosfruttamento

Il primo rischio da cui guardarsi concerne il condizionamento che la visione unilaterale e assolutizzante del lavoro può esercitare sull'identità della persona e sulla stima di sé. Quando nella vita si vede soltanto il lavoro e la dignità della persona è riposta esclusivamente in esso, nel caso di difficoltà o di privazione del lavoro in un contesto aggravato da crisi economiche e da insufficienze della politica, la persona stessa è esposta a un vissuto di insignificanza e di vuoto esistenziale senza rimedio. 'Non lavoro, quindi non sono': questa equazione può condurre purtroppo ad atti dolorosamente autodistruttivi. Non sarebbe il caso di fare prediche trascurando la drammaticità della penuria materiale, bensì di favorire strategie di sostegno anche al senso di auto-apprezzamento o di *self esteem*, da associare, sul piano culturale e della concreta tenuta psicologica, alla capacità di *resilienza* della persona. In questa cornice, il reddito universale di base (*universal basic income*), opportunamente ponderato e collegato con l'accesso al lavoro, e non sventolato come bandiera di parte e declamato come facile slogan, potrebbe svolgere un ruolo di zoccolo esistenziale a tutela della dignità-di-essere di ogni persona.

Il secondo rischio viene dai processi negativi che sono in agguato proprio nelle forme più avanzate e potenzialmente emancipatrici del lavoro. Nella società dello sviluppo e della diffusione capillare delle conoscenze, il lavoro *cognitivo*, con le sue caratteristiche immateriali potrebbe offrire finalmente l'antidoto alla separazione tra lavoro manuale e lavoro intellettuale e potrebbe quindi permettere la ricomposizione delle lacerazioni che hanno afflitto la divisione tradizionale delle attività umane. Il lavoro *esplorativo*¹¹ corre però il rischio di cadere in una trappola tesa con modalità più accattivanti e insidiose che nel passato: in ragione del suo potenziamento, e delle gratificazioni che ne derivano, può essere indotto a diventare un ingranaggio sempre più lubrificato della produzione e dell'accumulazione come scopi dominanti. Così, come è stato detto, tutta la vita, individuale e collettiva, 'viene messa al lavoro' e la coscienza di un vissuto umanamente più ricco viene sedata. L'alternativa è allora tra l'ampliamento delle possibilità umane verso la loro pienezza di espressione e l'ingabbiamento della persona, delle sue qualità e delle sue competenze conoscitive ed emotive, in una sorta di *autosfruttamento* funzionale al meccanismo produttivo. La dinamica attuale del lavoro suggerirebbe di inquadrare i processi di innovazione, facendo leva specialmente sulle azioni educative e formative, in un equilibrio antro-

pologico che protegga dalla cattura nel paradigma produttivistico fine a se stesso e favorisca la correlazione del lavoro con gli altri elementi dell'umano.

16. Democrazia tecnologica e partecipazione al lavoro come bene comune

La pista che stiamo tracciando propizia un orientamento positivo alla questione spinosa della sostituzione del lavoro umano con le tecnologie. Tornando all'enciclica *Laudato sii*, la quale merita una lettura attiva e pertanto anche problematica, riflettiamo con attenzione su una delle sue affermazioni più preoccupate: «non si deve cercare di sostituire sempre più il lavoro umano con il progresso tecnologico: così facendo l'umanità danneggerebbe se stessa» (n. 128). La preoccupazione espressa è sacrosanta. Ne scaturisce la domanda seguente: le tecnologie sono necessariamente in opposizione al lavoro? La posta in gioco è cruciale: la sostituzione del lavoro umano con le tecnologie, che potrebbe essere una benedizione per l'umano, rischia di rovesciarsi in una maledizione. Le proiezioni nel futuro prossimo ci dicono infatti che il lavoro umano va incontro a un processo di rarefazione, in quanto sostituito o sostituibile, sia nelle mansioni inferiori sia nelle mansioni superiori, da tecnologie sempre più 'esperte'. Siamo in grado di districarci positivamente da questa stretta a tutta prima angosciante?

Da un tale fenomeno del nostro tempo, indubbiamente dirompente e non facile da governare, possono derivare due sbocchi antitetici. Il primo porterebbe a sacche spaventose di disoccupazione di massa: questo avverrebbe se mantenessimo l'attuale organizzazione del lavoro e dei processi produttivi, contrassegnata da moduli intensivi di tempi e orari per ciascun soggetto lavoratore. Nel caso opposto, il lavoro umano, quantitativamente alleggerito per ogni individuo grazie all'uso intelligente di tecnologie sostitutive ma non distruttive dell'umano e della natura, sarebbe spalmato su una platea il più possibile allargata di soggetti. Impiegando virtuosamente le tecnologie, si eviterebbe che i processi di sostituzione del lavoro si tramutino in esiti incontrollabili, e giustamente temibili, di esclusione¹².

Per giungere a questo traguardo è necessaria una riforma dell'organizzazione del lavoro guidata dal progetto di una *tecnologia democratica*, volta a finalità umane e sociali, possibile solo con una forte azione politica ispirata a principi e a prassi di giustizia e di eguaglianza. Nello scenario dell'auspicabile riorganizzazione del lavoro e della riconfigurazione dei tempi di vita delle persone, si tratta di portare in primo piano anche una questione di senso. Vale a dire: per che cosa vivere in una nuova condizione umana non più coperta massicciamente dal lavoro? con quali tempi e in quali spazi ognuno potrà scandire l'esistenza propria e la relazione con gli altri, con la natura e con il mondo delle cose edificate dall'operare umano? quali bisogni e quali desideri si potranno coltivare? per quali scopi si potranno tessere i fili dell'e-

sistenza individuale e collettiva? Sono domande cruciali. A nessuna di esse si può cominciare a dare risposta se l'*homo laborans* non esce dalla rete della produzione e del consumo in cui è attualmente impigliato.

L'umano che si fa definire soltanto dal lavoro – riecheggiando i timori che Hannah Arendt esprimeva in *The Human Condition* – non sarà in grado di affrontare le sfide del futuro che è già alle nostre porte¹³. Un nuovo stile di vita che assuma la *parzialità* del lavoro – una parzialità compatibile con la sua partecipazione la più ampia possibile – senza traumi e frustrazioni dovrà dotarsi appunto delle capacità di azione e di contemplazione richieste da una svolta antropologica *necessaria*.

UN'APPENDICE

Lavoro e formazione

Il *gap* tra sistema formativo e sbocchi lavorativi

Tra il sistema formativo e gli sbocchi nel lavoro e nelle professioni persiste un *gap* increscioso. Si tratta di una vera propria strozzatura che, assottigliando il passaggio dagli studi all'occupazione, causa il divario tra le aspettative e la loro soddisfazione. Oltre all'aspetto della disfunzione sistemica, occorre mettere in luce quello della sottrazione di significato che viene patita dai soggetti che non riescono a collegare la formazione con il lavoro. Nei soggetti giovanili essa si esprime come demotivazione agli studi veicolata dalla sfiducia negli approdi lavorativi. Se non si vede l'aggancio con il lavoro, l'istruzione è vissuta come un momento di parcheggio forzato o di inutile spreco di tempo.

L'abbassamento delle soglie motivazionali investe anche il livello degli studi universitari, nonostante la ripetuta sottolineatura del vantaggio per i giovani laureati, se comparati con i giovani in possesso di diploma o di titoli inferiori, sia riguardo alle possibilità occupazionali sia riguardo ai livelli retributivi¹⁴. Con ciò sembrano però contrastare le diffidenze dei datori di lavoro i quali paventano il possibile eccesso di pretese connesso al livello elevato d'istruzione dei giovani assunti, in quanto non compatibile con le mansioni da svolgere e le esigenze di adattamento a modelli produttivi in parecchi casi a impostazione ancora neo-fordista. A loro volta queste diffidenze fanno a pugni con le dinamiche di espansione del 'lavoro della conoscenza' e con le istanze di aggiornamento dei modi di produzione e delle competenze relative. Non è facile perciò ricondurre a un'evoluzione lineare processi che si frastagliano in tipologie molteplici, le quali vanno dalle grandi aziende alle medie e piccole imprese a carattere artigianale, e dal settore industriale si estendono al settore dei servizi e alle esperienze associative o di volontariato, sebbene nessuna di queste realtà non sia stata già modificata, in misura maggiore o minore, dall'avvento delle nuove tecnologie informatiche e della comunicazione.

È certamente paradossale però che, proprio nell'epoca della intellettualizzazione del lavoro¹⁵, si registri la distanza tra i percorsi formativi e l'impiego lavorativo-professionale. Come colmare il divario? Per alcuni il rimedio sembra consistere nel rendere la formazione strettamente funzionale al lavoro. Solo l'utilità della formazione per il lavoro potrebbe dare senso ai processi formativi, altrimenti condannati a un destino di svalorizzazione. Alla rarefazione, o alla dilazione nel tempo, degli sbocchi lavorativi si vorrebbe far fronte invocando la funzionalizzazione dell'istruzione al lavoro.

Si dovrebbero allora pianificare gli studi piegandoli massicciamente, o addirittura esclusivamente, a un orientamento di applicabilità operativa? Oppure quanto più si imbrocca questa via, tanto più ci si allontana dalla meta? La conseguenza inevitabile di una tale impostazione, nonostante le intenzioni in senso contrario di chi la propone, è una strisciante svalutazione del sistema dell'istruzione, alla quale non si accompagna, d'altro canto, una fuoriuscita dalla penuria di lavoro. Se infatti la domanda di lavoro diminuisce o diventa debole, e diminuisce o si indebolisce anche per la scarsa propensione a utilizzare il lavoro cognitivo¹⁶ a causa di una insolita immaturità del sistema della produzione e di una persistente frammentazione delle unità produttive, allora lo sforzo del sistema formativo di riciclarsi per gli scopi produttivi corre il rischio di rimbalzare su se stesso. Piuttosto che scaricare sul sistema dell'istruzione di ogni ordine e grado gli oneri della formazione lavorativo-professionale, sarebbe il caso che il sistema delle imprese si facesse carico esso stesso, in misura più consistente e continuativa, dell'addestramento alle mansioni e al *job learning*, abbandonando la propensione a considerarlo in termini di tempo sottratto alla produzione.

Il percorso formativo come valore in sé e la buona alternanza

Non vorremmo essere fraintesi. Il nesso tra formazione e lavoro è senz'altro un obiettivo da perseguire. Ma in che misura esso può essere affidato a un'ossessione produttivistica che acuisce i problemi invece di risolverli? A evitare un incongruo corto circuito tra istruzione e lavoro, gli ambiti rispettivi non andrebbero separati, ma andrebbero certamente distinti. Ciò vuol dire che l'istruzione andrebbe vista anzitutto come un bene o un valore in sé¹⁷. Solo rispettandone l'autonomia essa può diventare bene e valore anche in ordine al lavoro e alla produzione¹⁸.

Il rapporto tra formazione e lavoro non può essere sottovalutato e deve essere coltivato nei modi più intelligenti e storicamente adeguati. Proprio per questo, però, impostare la relazione in una visione di continuità meccanica e strettamente consequenziale ci sembra non giovi né alla valorizzazione del momento formativo né a quello dell'inserimento lavorativo. Di conseguenza, il soggetto impegnato nella formazione dovrebbe essere messo in grado di dare significato *intrinseco* anzitutto al proprio percorso formativo e alle componenti sia teoriche sia pratiche nelle quali esso si articola.

Ciò non impedisce che la formazione venga caratterizzata da una opportuna 'alternanza' tra scuola e lavoro idonea a irrobustire il profilo formativo e a renderlo già in se stesso duttile ai fini degli sbocchi applicativi¹⁹. Se però, da chi è impegnato nella formazione, viene messa al primo posto la corrispondenza immediata e lineare con lo sbocco lavorativo, sarà difficile evitare una lunga catena di distorsioni mentali ed esistenziali che, dalla svalutazione dell'importanza intrinseca del *curriculum* formativo, si spinge fino alla delusione del mancato incontro del profilo formativo con l'attività lavorativo-professionale effettivamente svolta. Pertanto, ci sarebbe da augurarsi che all'idea di due fasi successive concatenate in funzione prevalentemente produttiva subentri l'idea di una distinzione di momenti, quello formativo e quello lavorativo, da coniugare attraverso il dosaggio condiviso di una buona alternanza, rispettosa e valorizzatrice dei rispettivi ambiti. L'alternanza tra formazione e lavoro-professione potrebbe essere inoltre l'obiettivo di un *long life learning* in grado di riempire di significato la durata complessiva dell'esistenza personale e di costituire un antidoto efficace alla frammentazione dei percorsi lavorativi.

Aggiungo che lo sfondo di questa riflessione è il riferimento a una cornice antropologica capace di dare respiro, oltre che al lavoro, anche ad altre dimensioni costitutive dell'umano, le quali rischiano di essere immolate sull'altare di una visione produttivistica fine a se stessa. Un lavoro felice è anche quello che riesce a collocarsi in un contesto costruttivo di nuova civiltà e non si condanna a essere, per un lato, un mero mezzo di sussistenza e, per altro lato, uno strumento di discriminazione in un assetto sociale a diseguglianze crescenti. Nel passato a noi vicino il lavoro è stato osannato come il vettore privilegiato, o persino unico, della costruzione della società dei liberi e degli eguali (per inciso, anche in questo caso si potrebbe notare che valori di rilevanza tanto universale, appartenenti a un patrimonio storico comune, mal si prestano a essere requisiti da una formazione politica particolare). Disincantati rispetto a questa visione sacrale e palingenetica del lavoro, che corrisponde a ciò che Simon Weil chiamava 'religione delle forze produttive', in una visione laica che al suo riguardo oggi si impone dobbiamo reinvestirlo di un senso personale e collettivo collocandolo in un nuovo contesto di valori e di relazioni.

Note

- 1 Nel capitolo II della *Wealth of Nations* (ed. E. Cannan, London 1904) Adam Smith considera l'umana «propensity to truck, barter, and exchange one thing for another» e la ritiene, più che un principio naturale originario, una «necessary consequence of the faculties of reason and speech» (p. 15). Questa interpretazione del carattere linguistico dello scambio – che sta a monte del lavoro e della sua organizzazione – è data come probabile, ma non è volutamente approfondita. In ogni caso, non si fa esplicita menzione di uno statuto linguistico del lavoro.
- 2 Mari menziona l'assunzione degli «atti linguistici» a «materia della produzione» analizzata da Paolo Virno e nota pure l'apertura al lato linguistico dell'attività produttiva presente in Bruno Trentin, senza trascurare altri richiami importanti (a Enzo Rullani e Federico Butera). Mi permetto di rinviare anche a una esplorazione critica del rapporto tra produzione e comunicazione, con ulteriori riferimenti letterari seppur datati, che ho eseguito in F. Totaro, *Il lavoro per l'umano nell'era della comunicazione. Un punto di vista etico-filosofico*, «Quaderni della Fondazione Piaggio», Nuova Serie, VIII (1), 2004, pp. 110-134.
- 3 Il problema è venuto alla ribalta con il caso serio dell'uso possibile dei soldati-robot e delle intelligenze artificiali nei conflitti armati, con il rischio che la loro autonomia si sottragga al controllo umano causando effetti devastanti. Il rischio è stato sottolineato da esponenti dell'hi-tech, con in testa Elon Musk, firmatari di un documento nell'ambito della International Joint Conference on Artificial Intelligence di Melbourne, 19-25-08 2017. Il monito è il seguente: «una volta aperto il vaso di Pandora, sarà difficile richiuderlo».
- 4 Emblematica fu a suo tempo l'opera di A. Sohn-Rethel, *Geistige und körperliche Arbeit, Zur Theorie der gesellschaftlichen Synthesis*, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1970 (trad. it. *Lavoro intellettuale e lavoro manuale. Per la teoria della sintesi sociale*, Feltrinelli, Milano 1977).
- 5 Rinvio a F. Totaro, *Dal lavoro alla persona: il confronto di Bruno Trentin con il pensiero cristiano*, in A. Gramolati e G. Mari (a cura di), *Bruno Trentin. Lavoro, libertà, conoscenza*, Firenze University Press, Firenze 2010, pp. 25-44.
- 6 Mi avvalgo, con modifiche, di un testo pubblicato, con il titolo *Dare significato al lavoro oggi*, nella rivista «Appunti di cultura e politica», XL (2017), 3, pp. 8-13.
- 7 Byung-Chul Han, *Müdiggesellschaft*, Matthes und Seitz, Berlin 2010 (trad. it. *La società della stanchezza*, Nottetempo, Roma 2012, p. 26).
- 8 Interessante in proposito, tra gli ultimi, A. Pertosa e L. Santoni, *Maledetta la Repubblica fondata sul lavoro. Conversazione cristiana e libertaria*, Gwinplaine, Camerano (AN) 2015; inoltre Id., *Lavorare sfianca. Ozio creativo per imparare l'arte del vivere*, ED-Enrico Damiani Editore, Salò (BS) 2017. A essere rifiutato è piuttosto il lavoro come 'mito' o lavorismo.
- 9 Ho avanzato questa tesi in *Non di solo lavoro. Ontologia della persona ed etica del lavoro nel passaggio di civiltà*, Vita e Pensiero, Milano 1998. Tra l'altro, nel volume *Il lavoro come questione di senso*, Eum, Macerata 2009, ho raccolto contributi rilevanti sull'argomento.
- 10 Tempestivo nel rimarcare le connotazioni cognitive del lavoro è stato H. Popitz, *Der Aufbruch zur artifizialen Gesellschaft*, Mohr, Tübingen 1995 (trad. it. *Verso una società artificiale*, Editori Riuniti, Roma 1996).
- 11 Il termine è stato usato, per sottolineare le caratteristiche di un lavoro liberato dalla costrizione e capace di scoperta creativa, da E. Rullani, *Economia della conoscenza. creatività e valore nel capitalismo delle reti*, Carocci, Roma 2004; Id., *La fabbrica dell'immateriale*, ivi 2004. Un punto di vista più critico sull'argomento in A. Gorz, *L'immatériel. Connaissance, valeur et capital*, Galilée, Paris 2003 (trad. it. *L'immateriale. conoscenza, valore e capitale*, Bollati Boringhieri, Torino 2003).
- 12 Il tema è in ogni caso oggetto di dispute che hanno alimentato una letteratura già copiosa, la quale andrebbe recensita scrupolosamente. Sorprendente in proposito la

tesi enunciata da M. Cacciari, *Lavoro e non lavoro*, in G. Rizzo, *Scritti in memoria di Mario Signore*, PensaMultimedia, Lecce 2016, pp. 113-120. Dopo avere affermato che il livello raggiunto dallo sviluppo delle forze produttive impone di «staccare *radicatus* il riconoscimento del *valore* dell'attività della persona da ogni forma di misura della sua occupazione "fisica" all'interno del ciclo di valorizzazione», si fonda questo riconoscimento né più né meno che sullo stesso sviluppo delle forze produttive, la cui «ricchezza è prodotta dal *cervello sociale* tutto». Ad esso appartengono iperattivi (*Übertätigen*) e ipoattivi; i primi hanno interesse a mantenere i secondi in modo che garantiscano il consumo senza il quale la produzione non sarebbe possibile. Ma in questo sistema della «laboriosità universale» spaccato in due strati non avremmo un meccanismo di generale schiavitù? Schiavi addetti al consumo integrati con schiavi addetti alla produzione? *L'intelletto generale* non diventerebbe un Moloch che si ciba della carne di consumatori i quali nutrono e accrescono la sua potenza produttiva? Una giusta istanza di inclusione rischia così di essere stretta nelle spire di un economicismo dualistico.

- 13 Al di là di certi toni da *Grand Guignol*, la lettura di D. De Masi, *Lavorare gratis, lavorare tutti*, Rizzoli, Milano 2017, è in proposito stimolante, nonostante l'approfondimento insufficiente delle coordinate antropologiche indicate.
- 14 È il cavallo di battaglia delle analisi periodiche condotte dal Consorzio interuniversitario AlmaLaurea, fondato da Andrea Cammelli e ora diretto da Ivano Dionigi.
- 15 Nel dibattito attuale, a questa tendenza si oppone da parte di alcuni l'importanza del lavoro manuale, identificato *tout court* con il lavoro artigianale, come se quest'ultimo fosse oggi semplicemente di tipo manuale. La retorica della manualità è purtroppo propiziata da letture frettolose del bel volume di R. Sennett, *L'uomo artigiano*, trad. it. Feltrinelli, Milano 2008.
- 16 Cfr. I. Visco, *Investire in conoscenza. Per la crescita economica*, il Mulino, Bologna 2009.
- 17 Pregnanti in questo senso M. Nussbaum, *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*, il Mulino, Bologna 2014 e, precedentemente, *Coltivare l'umanità. I classici, il multiculturalismo, l'educazione contemporanea*, Carocci, Roma 2006; v. pure G. Alessandrini (a cura di), *La pedagogia di Martha Nussbaum*, Franco Angeli, Milano 2014.
- 18 L'incentivazione di attività di *start up* nelle istituzioni universitarie e la produzione di brevetti non dovrebbero essere al rimorchio degli interessi immediati di business, con il rischio che i progetti più innovativi siano spiazzati e penalizzati quanto al reperimento di finanziamenti adeguati sul mercato o da parte degli istituti bancari. Ed è meglio tacere delle penalizzazioni inferte ai progetti di ricerca 'pura' o di non applicabilità nel breve periodo, di cui sono responsabili anche i criteri selettivi che presiedono attualmente all'assegnazione dei fondi della Unione Europea.
- 19 Sul tema, precise definizioni concettuali e puntuali indicazioni operative in Ufficio Scolastico per la Lombardia, *Scuola e lavoro. L'esperienza dell'alternanza in Lombardia*, a cura di R. Ottaviano, La Nuova Italia, Milano 2006². In particolare si dice che l'alternanza formativa «può costituire l'*ambito privilegiato* in cui correlare, valorizzare e integrare nell'azione formativa il sapere tradizionale e quello implicito nel lavoro» (p. 31), chiarendo altresì che questo processo non implica la *subordinazione* funzionale della scuola al lavoro: «la realizzazione dei percorsi in alternanza significa anche per le aziende la riscoperta del proprio valore e della propria capacità formativa, in un rapporto che individua nella scuola un partner e non solo un possibile serbatoio di manodopera più facilmente addestrabile e selezionabile» (*ibidem*). Coerentemente si esclude «l'assunzione acritica di una concezione lavoristica: la persona non può essere ridotta al solo lavoro, che pure è una delle dimensioni importanti della vita, ma va formata nella sua integralità» (p. 33).

Una seconda fase della *flexicurity* per l'occupabilità

Tiziano Treu

I. Introduzione e premesse

Le *guidelines* europee della *flexicurity* e le loro attuazioni nazionali sono state fin dall'inizio oggetto di diverse interpretazioni e di valutazioni opposte circa le loro implicazioni socio-politiche e circa gli effetti economici.

Le controversie non sono state sopite dalla continuità delle esperienze, anche perché la tenuta del modello nelle sue varie versioni è stata sottoposta negli ultimi anni al test della crisi economica. Le controversie e le polemiche si sono inserite nel più vasto dibattito relativo alle politiche di deregolazione-riregolazione dei rapporti di lavoro e del mercato del lavoro. Le analisi sui due versanti della disciplina dei rapporti di lavoro e delle vicende del mercato del lavoro sono state tenute per lo più separate. Tale separazione è stata indotta dalla impostazione originaria della *flexicurity*, ma è stata facilitata non poco dalla tendenza della nostra cultura soprattutto giuridica a non considerare i nessi fra i due ambiti della regolazione del lavoro. Il che ha contribuito non poco a ostacolare sia la comprensione di molte tendenze delle dinamiche del lavoro sia la ricerca di *policies* economiche e regolatorie utili a correggere le distorsioni prodotte dalle pressioni competitive e a valorizzare le opportunità delle nuove forme del lavoro e dell'impresa.

In realtà le regole e le pratiche di *flexicurity* costituiscono un punto di osservazione significativo per analizzare criticamente le tendenze attuali del diritto del lavoro oggi più che mai al centro del dibattito dottrinale e politico¹. L'esame di queste tendenze potrà fornire elementi concreti di verifica nel confronto, alquanto estremizzato, fra le opposte valutazioni di chi vede nelle tendenze in atto una progressiva deriva della materia, segno di subalternità alla cultura economica neoliberista, tale da alterare lo stesso codice genetico della materia e di chi vi individua segni di adattamento ambivalenti ai cambiamenti epocali indotti dalla globalizzazione e dalla rivoluzione delle tecnologie digitali, ma riconosce la possibilità di reinterpretare in modo

nuovo anche con le misure di flexicurity le funzioni di tutela e di promozione del lavoro nel mutato contesto dei moderni mercati del lavoro.

In realtà il dibattito sulla flexicurity, immerso in questo contesto di contrapposizione, viene condotto spesso in modo indifferenziato, senza considerare la varietà delle sue applicazioni nazionali e la sua significativa evoluzione nel tempo, su cui mi soffermerò tra poco.

Questa genericità e staticità delle analisi ha impedito spesso di cogliere il significato politico-sociale delle varie soluzioni nazionali rispetto alle contrapposte alternative prospettate in dottrina. Ma anche per altro verso, le implicazioni innovative attuali e potenziali di queste misure di flexicurity rispetto alla tradizionale configurazione sia del rapporto di lavoro sia delle protezioni nel mercato del lavoro.

2. Le origini e le prime teorizzazioni della flexicurity

In realtà gli obiettivi e l'idea di flexicurity hanno riferimenti teorici che si prestano a letture divergenti e che si sono essi stessi modificati nel tempo.

Il dibattito originario sulla flessibilità e sulla flexicurity è influenzato dalle teorie economiche di ispirazione neoclassica, largamente avallate dalle principali organizzazioni internazionali (Oecd, World Bank, Imf), secondo cui l'obiettivo principale delle politiche del lavoro è di ridurre la legislazione protettiva del lavoro (Epl) come presupposto necessario per superare le rigidità del mercato del lavoro e (quindi) per creare più occupazione. Secondo tali teorie la riduzione delle tutele legislative del lavoro sarebbe stata compensata da politiche di *workfare* consistenti in ammortizzatori sociali, peraltro di durata e portata limitate, condizionati alla ricerca e all'accettazione di nuovi impieghi².

Nel corso degli anni '90 questa visione è stata soggetta a critiche e ha lasciato il posto a opinioni più articolate in sede scientifica e negli stessi organismi internazionali. Secondo tali orientamenti la regolazione del mercato del lavoro, o almeno certe forme di regolazione non sono necessariamente ostative all'efficienza e anzi possono essere necessarie non solo per proteggere i lavoratori e per garantire un corretto funzionamento del mercato del lavoro, ma anche per assicurare la stabilità e la produttività del sistema tramite la partecipazione dei lavoratori e la costruzione del consenso³.

In questo contesto si inserisce la prima elaborazione teorica della flexicurezza che intende superare le strette contrapposizioni deregolazione vs regolazione e flessibilità vs sicurezza, per affermare invece la possibilità di perseguire simultaneamente buoni livelli di flessibilità nel mercato e di sicurezza dell'occupazione⁴.

3. Le guidelines europee

La persuasività di questa elaborazione teorica doveva appoggiarsi sulle esperienze di successo, di paesi come Danimarca e Olanda⁵ che in quel periodo,

fine anni '90, uscivano dalla sindrome dell'Eurosclerosi, mantenendo sia buoni risultati sul piano economico, sia un alto grado di regolazione normativa e di stabilità sociale favorito, in particolare, da un equilibrio fra flessibilità esterna del lavoro, welfare generoso e strumenti di politica attiva del lavoro.

Negli anni successivi il concetto di flexicurity doveva essere assunto formalmente nelle guidelines comunitarie con una serie di successive specificazioni, riassunte in particolare nel documento *Towards Common principles of flexicurity more and better jobs through flexibility and security* (Luxembourg, 2007), della Commissione e approvate con non pochi emendamenti dal Consiglio Europeo del dicembre 2007.

L'articolazione del concetto rifletteva le diverse modalità con cui la strategia era applicata nei vari contesti nazionali, giusta il carattere di soft law di questa come di tutte le guidelines europee in materia di occupazione⁶.

Le indicazioni dei documenti europei hanno comportato un progressivo ampliamento della definizione di flexicurity – peraltro con il consenso delle parti sociali e/o del governo –, anche per rispondere alle critiche rivolte al termine e alle sue implicazioni politiche. La conseguenza è stata di accrescere la polivalenza o l'ambiguità delle politiche incluse in queste guidelines; anzi si è detto, da configurarla più come una lista della spesa onnicomprensiva che come una strategia organica⁷. Fatto si è che l'ombrello degli otto principi comuni approvati dal Consiglio Europeo nel 2007 ha permesso a ogni paese dell'Unione di creare il proprio sistema di flexibility. Questa del resto è una criticità ricorrente del Metodo Aperto di Coordinamento (MAC) e in genere degli approcci di soft law⁸: ove l'inclusività e spesso l'ambiguità degli obiettivi proposti sono tali da appianare i motivi di discussione a vantaggio di soluzioni favorevoli a tutte le parti e inoltre di rendere difficilmente verificabili e criticabili i risultati.

4. Le criticità e l'impatto della crisi

Nel merito poi si è criticata, sia da parte sindacale sia di esperti anche non prevenuti, la distanza fra la retorica dei documenti europei e le pratiche sostanziali della flexicurity, specie in alcune versioni nazionali, fra cui *in primis* l'Italia e altri paesi mediterranei, dove l'allentamento delle regole protettive del lavoro per favorire la flessibilità non si è accompagnato con la predisposizione di effettive reti di sicurezza sul mercato del lavoro, come progettato nei prototipi danese e olandese⁹.

Il sopravvenire della crisi economica e occupazionale ha accentuato i motivi di critica nei confronti delle politiche nazionali del lavoro sviluppate negli anni; in particolare ha aggravato i dubbi circa la loro capacità di garantire il promesso equilibrio fra la flessibilità dei rapporti di lavoro introdotta in molte legislazioni nazionali e la sicurezza dell'occupazione, se non del posto di lavoro.

Il rallentamento della crescita e delle dinamiche occupazionali con l'aumento dei tassi di occupazione ha messo in discussione gli stessi capisaldi

della strategia di flexicurity presenti nelle esperienze originarie del centro-nord Europa: il ‘triangolo d’oro’ consistente nella combinazione, di alta flessibilità del mercato del lavoro, welfare generoso per i disoccupati e politiche attive dell’impiego, per favorire la reimpiegabilità.

In particolare la persistenza nel tempo di alti tassi di disoccupazione ha reso difficile la rapida reintegrazione dei lavoratori estromessi da un posto di lavoro in altre occupazioni, indebolendo la fiducia nella capacità del sistema di compensare i danni della flessibilità esterna con un efficace sostegno alle transizioni e gettando un’ombra sull’assunto di queste strategie che equipara la occupabilità (concetto potenziale) alla effettiva continuità se non del posto almeno dell’occupazione.

Tanto più che la stessa crisi economica ha ristretto lo spazio fiscale necessario per rafforzare le protezioni dei lavoratori, in particolare per prolungare il loro sostegno al reddito per tutto il tempo necessario a completare la transizione al reimpiego. Per gli stessi motivi si è indebolita la capacità delle organizzazioni sindacali di sostenere una gestione concordata delle flessibilità in azienda e in certa misura anche degli strumenti di sicurezza e ricollocazione sul mercato del lavoro.

Inoltre le modifiche in atto nelle realtà produttive stanno incidendo profondamente anche sulle traiettorie professionali degli individui nel corso della vita e richiedono forme innovative di sostegno alla continuità occupazionale delle persone nella varietà dei percorsi lavorativi. Come si è sintetizzato, la stabilità del mercato del lavoro sarà caratterizzata da una combinazione di contratti di lavoro con uno (o più di uno) datore di lavoro, diversi periodi di ‘non lavoro’ – come la disoccupazione, obblighi familiari o di formazione –, e attività su base temporanea – come il part time e il lavoro a orario ridotto –, durante i quali la remunerazione e l’occupabilità sono, almeno parzialmente, mantenuti¹⁰.

Le ricerche in materia hanno catalogato i sistemi di flessicurezza adottati dai diversi paesi in gruppi che riflettono in buona misura i diversi assetti generali delle politiche del lavoro e di welfare¹¹.

Stando alle guidelines europee le politiche dei diversi paesi avrebbero dovuto introdurre misure capaci di correggere, specie in risposta alla crisi, le criticità del proprio modello. I primi bilanci di ricerca non danno indicazioni univoche al riguardo ma non sembrano sostenere questa ipotesi; anzi confermano il peso rilevante del contesto politico, economico e sociale specifico di ogni singolo paese, mostrando un significativo effetto *path dependency*¹². Tale conferma non può sorprendere data la centralità delle strategie di flexicurity nelle politiche di tutti i paesi e quindi la loro reattività ai contesti nazionali e nello specifico agli assetti delle relazioni di lavoro e industriali.

Pur tuttavia l’analisi comparata indica tratti comuni che caratterizzano specie le esperienze nazionali più consolidate distinguendole rispetto alle impostazioni tradizionali di regolazione dei rapporti e del mercato del lavoro.

Anzi si è ritenuto che esse costituiscono un carattere distintivo di rilievo nei sistemi di politica sociale: esse sarebbero un ponte – o una via intermedia – fra i modelli sociali liberisti dei paesi anglosassoni, caratterizzati da debole potenza legislativa e (ridotto) *workfare* e i sistemi tradizionali dell'Europa continentale, caratterizzati da rigida regolazione dei rapporti di lavoro, basso turnover e buon welfare per i *core workers*.

5. Indicazioni per una correzione di rotta

Nonostante la diffusione e il relativo assestamento di molte misure di flexicurity, le analisi più attente segnalano la necessità di correzioni di rotta non marginali e la necessità di ridefinire i contenuti delle strategie a cui far seguito una nuova strumentazione normativa e organizzativa¹³. Il rilievo più pertinente è che l'equilibrio fra flessibilità e sicurezza non può funzionare se viene concepito come statico, cioè quasi come una compensazione fra entità date, la sicurezza nel posto e l'occupabilità nel mercato, come si assume nelle versioni originarie della flexicurity, perché l'equilibrio, lungi dall'essere assestato fra variabili date, viene alterato in radice degli squilibri occupazionali. La correzione di rotta proposta da varie parti per superare questa concezione riduttiva delle strategie di flessicurezza, implica che siano modificati l'obiettivo e il contesto in cui esse si collocano, rimettendo al centro la ricerca di un più elevato livello di occupazione stabile e di qualità (*decent work*, secondo l'espressione dell'OIL). Si tratta di un cambio di orientamento che coinvolge l'insieme delle politiche economiche e di sviluppo prima ancora di quelle dell'occupazione.

L'esigenza di attuare politiche economiche finalizzate al rilancio dello sviluppo sostenibile e dell'occupazione è riconosciuta anche nei documenti ufficiali, europei¹⁴, ma è stata largamente contraddetta dalle politiche restrittive e di austerità prevalenti nell'Unione, che hanno avuto ricadute negative nei singoli stati membri, specie nelle aree deboli dei paesi mediterranei. Correggere queste condizioni di contesto è dunque una precondizione per rimediare agli squilibri strutturali fra due aspetti della flexicurity.

La rinnovata enfasi sull'obiettivo di sostenere l'occupazione di buona qualità ha sollecitato proposte per individuare contenuti e strumenti della flexicurity innovativi rispetto alle prassi finora prevalenti, per rafforzarne la finalità di promuovere non solo un'astratta occupabilità ma una maggiore continuità dell'occupazione.

La diversità delle misure ascritte alla strategia risponde alle eterogeneità delle condizioni dei paesi membri e delle istanze dei vari gruppi di soggetti e di imprese. Ma in tanto questa molteplicità di interventi può sottrarsi alle critiche di disorganicità e di frammentazione incoerente in quanto il disegno e l'implementazione delle varie misure siano effettivamente orientate all'obiettivo di promuovere la continuità dell'occupazione, quando non è perseguibile la stabilità del posto di lavoro.

Per altro verso si è rilevato che le misure sui due versanti della flessibilità e della sicurezza devono essere fra loro coordinate – in modo dinamico – allo stesso obiettivo, superando l’assunto, spesso prevalente ma rivelatosi illusorio, che ogni incremento della flessibilità del rapporto possa trovare compensazione in interventi di rafforzamento delle tutele sul mercato del lavoro¹⁵.

6. La presa di posizione del Consiglio Europeo del 2009 e la ricerca Eurofound

Queste criticità si sono state oggetto di esame esplicito dal documento del Consiglio Europeo *Flexicurezza in tempi di crisi*, dell’8 giugno 2009, che ha affrontato il problema se e come la strategia di flexicurity concepita nei periodi di performance economiche e occupazionali relativamente buone possa funzionare anche nei tempi di crisi.

Particolarmente significativa al riguardo è la presa di posizione finale del Consiglio Europeo che indica la necessità di «mantenere la occupazione, dove possibile, per es. attraverso il sostegno alle imprese che forniscono alternative al licenziamento quali modelli di lavoro flessibile e adeguamenti temporanei all’orario di lavoro, dove applicabili, e altre forme di flessibilità interna fra le imprese. Questo aiuterà a mitigare gli impatti sociali della crisi e a prevenire la perdita di capitale umano specializzato alle aziende».

La conclusione del documento riafferma che la flexicurity è ancora lo strumento più importante e adeguato nel contesto di difficoltà economica. Come ha rilevato un attento commentatore, non poteva ritenersi diversamente dato l’investimento politico in questa strategia attuato dalla Commissione e il suo successo nelle istituzioni politiche europee¹⁶. Ma aggiustamenti su aspetti non marginali della strategia sono indicati nella conclusione del Consiglio sopracitata e sono ispirati all’obiettivo di riequilibrare flessibilità e sicurezza nonché alla necessità di mantenere il sostegno da parte dei sindacati.

Una serie di indicazioni rilevanti nello stesso senso si possono desumere dalle *policies* e pratiche più recenti di alcuni stati membri analizzate in un documento di ricerca ad opera dalla Fondazione di Dublino sulla «seconda fase della flexicurity»¹⁷.

7. Un cambio di paradigma: le flessibilità interne a fine di *job retention*

I dati di questa ricerca segnalano la presenza di misure innovative su entrambi gli aspetti della strategia, in diversi paesi sia pure in misure e combinazione diverse.

Il messaggio centrale è che essi segnano un cambio di enfasi, o addirittura ‘di paradigma’ come si esprime il rapporto, in base al quale si attribuisce crescente rilievo alle misure di flessibilità interna rispetto sia a quelle di flessibilità esterna, largamente utilizzate negli anni passati, e si ridefinisco-

no le stesse misure tradizionali di sostegno al reddito, dei servizi all'impiego e di politiche attive¹⁸.

Tale riorientamento della strategia sembra rispondere alla criticità principale sopra rilevata riguardante la difficoltà di queste misure di assicurare gli obiettivi dichiarati: sostegno al reddito sufficiente a coprire i periodi di transizione lavorativa, e prospettive credibili di reimpiego ad opera dei servizi all'impiego e degli strumenti tradizionali di politiche attive.

Il perdurare della crisi ha l'effetto di sommare le debolezze di entrambi gli strumenti. Riduce la capacità dei centri, pubblici e privati, all'impiego di formulare offerte tempestive e accettabili ai lavoratori disoccupati, aumentando il rischio per questi di rimanere senza reddito. D'altra parte evidenzia il profilo non promozionale ma sanzionatorio della condizionalità propria delle politiche attive tradizionali che lega la fruizione degli ammortizzatori all'attivazione dei beneficiari.

Il cambio di rotta indicato dal Consiglio implica che l'obiettivo di rafforzare la sicurezza e la continuità dell'occupazione deve essere perseguito anzitutto nel corso e all'interno del rapporto di lavoro, non solo quando questo si è introdotto a seguito di crisi aziendali con licenziamenti individuali e/o collettivi.

È da segnalare che le misure segnalate dalla ricerca di Eurofound non sono incentrate sulla regolazione del rapporto in sé, né sulla modalità e sui motivi del licenziamento: temi su cui negli anni recenti si sono concentrati gli interventi legislativi, in senso deregolatorio, soprattutto in alcuni paesi, dall'Italia, alla Spagna, alla Grecia.

Il merito della disciplina dei licenziamenti presenta ancora variazioni significative nei vari paesi: sulle cause giustificative del licenziamento individuale, sul controllo e sulle procedure dei licenziamenti collettivi per riduzione del personale, sui poteri del giudice relativi all'accertamento della legittimità del licenziamento e al tipo di rimedio per quelli illegittimi; sulla dimensione e sulla certezza dei costi per l'impresa di una decisione dichiarata illegittima.

Alcuni paesi hanno introdotto modifiche nelle tutele, in particolare riducendo i costi dei licenziamenti 'ingiustificati' o alzando la soglia dimensionale delle imprese cui applicare la legislazione produttiva. In altri casi si sono rese più stringenti le procedure per i licenziamenti collettivi, con il coinvolgimento delle organizzazioni sindacali; e nel caso dell'Olanda, sono state riproposte forme di controllo amministrativo. La materia dei licenziamenti resta dunque controversa, anche se non nella misura in cui ha travagliato il dibattito italiano¹⁹.

Ma non è questa l'area di intervento più significativo delle misure riportate nella ricerca Eurofound. La maggior parte di tali misure si è diretta non a regolare/limitare il licenziamento al fine di consolidare la tenuta del rapporto ed evitarne la fine, ma a modificare la disciplina dei rapporti di lavoro con l'obiettivo di rafforzarne gli elementi di stabilità, di ridurre la segmentazione contrattuale e di contenere le manifestazioni della precarietà.

Si tratta ancora di segnali parziali che non comportano una vera inversione di tendenza rispetto alle misure derogatorie tuttora diffuse. Ma qualche intervento significativo in controtendenza è segnalato dai documenti europei. In alcuni paesi, ad es., sono introdotti o reintrodotti limiti al ricorso ai contratti a termine (Italia, Germania). Qualche correzione si è registrata nella disciplina del part time con l'obiettivo di meglio garantire la libertà di scelta del lavoratore e il passaggio da part time a lavoro a tempo pieno.

Per altro verso è stato reso più conveniente con agevolazioni fiscali il ricorso ai contratti a tempo indeterminato e la stabilizzazione dei contratti a termine, come è avvenuto con le leggi italiane di bilancio per il 2016-2017²⁰.

Una serie di misure legislative sono state adottate riguardo al lavoro autonomo, cd. economicamente dipendente, con l'obiettivo di rafforzarne alcune tutele, in parte assimilabili a quelle del lavoro subordinato, riguardanti diversi aspetti della disciplina del rapporto (non quella dei licenziamenti). Ma le misure più significative in tema di flexicurity sono quelle che modificano le regole e le condizioni d'uso delle flessibilità interne a fini di *retention*, cioè dirette a rafforzare la continuità e la stabilità del rapporto di lavoro.

8. Le diverse dimensioni della flexicurity

Le misure introdotte in tale direzione sono numerose: la ricerca Eurofound ne recensisce 230 fra i vari paesi²¹. Esse riguardano una o più delle quattro dimensioni della flessibilità comunemente considerate nei documenti e nelle prassi europee. Oltre alla flessibilità esterna concernente la disciplina delle assunzioni e dei licenziamenti, qui rilevano in particolare: la flessibilità interna, cd. numerica, relativa ai regimi di orario flessibile; la flessibilità funzionale, riguardante la modifica delle mansioni e l'adozione di forme flessibili di organizzazione del lavoro; la flessibilità salariale e del costo del lavoro.

Queste misure sono utilizzate con varia frequenza. La flessibilità salariale risulta quella più usata dalle parti sociali con l'intervento dei pubblici poteri, peraltro insieme ad altre misure. Essa consiste in riduzioni del costo del lavoro o in sostegni al reddito per favorire il mantenimento in servizio di lavoratori coinvolti in situazioni di crisi, per agevolare l'assunzione o sostenere la continuità del lavoro, specie di gruppi e soggetti svantaggiati, per compensare l'adibizione di certi lavoratori a mansioni inferiori, per favorire il passaggio di lavoratori anziani a lavori più leggeri²².

Quasi tutti questi interventi sul costo del lavoro sono congiunti con altre misure di flessibilità. I casi di flessibilità esterna qui rilevanti riguardano soprattutto interventi di sostegno all'*outplacement*, spesso con coinvolgimento delle parti sociali, e per altro verso forme di pensionamento graduale o anticipato. Di questi parlerò più avanti.

Fra le misure di flessibilità interna le più utilizzate con l'avallo legislativo e/o di contratti collettivi sono quelle riguardanti i regimi di orario e la mobilità professionale, che sono state sperimentate con successo in primis

nell'ordinamento tedesco²³. L'esperienza di questo paese ha dimostrato che l'uso sistematico di queste forme di flessibilità è servito ad aumentare la capacità delle aziende di reagire agli shock esterni della crisi e alla variabilità della domanda. E ha comportato conseguenze positive sia per la produttività aziendale sia per la stabilità dell'occupazione, in quanto la possibilità di applicare regimi flessibili degli orari e di variare le posizioni dei dipendenti in ragione delle esigenze produttive ha permesso alle imprese di evitare o di ridurre il ricorso a forme di flessibilità esterna, cioè l'utilizzo diffuso di contratti temporanei e i licenziamenti per motivi economici.

La *ratio* comune a queste forme di flessibilità interna è di promuovere le transizioni da posto a posto di lavoro all'interno dell'impresa senza passare per periodi di disoccupazione.

Esse rispondono alla convinzione che negli attuali contesti produttivi ed organizzativi altamente variabili, la stabilità (o continuità) nel lavoro va sostenuta anzitutto con politiche attive dentro l'azienda, limitandosi a rafforzare le tutele contro il licenziamento ingiustificato e i sostegni in caso di disoccupazione. Anzi si può ritenere che efficaci politiche di *job retention* siano uno strumento importante per prevenire il licenziamento configurandolo come *extrema ratio*.

Tanto più che la gestione delle flessibilità interne, numeriche, salariali e funzionali, si è arricchita di condizioni ulteriori che ne hanno incrementato la efficacia nel sostenere la continuità (e la qualità) dell'occupazione dei dipendenti.

Le esperienze di vari paesi segnalano in particolare che la capacità di *retention* delle stesse misure ha avuto maggiore possibilità di successo quando la introduzione e la gestione delle flessibilità interne non sono avvenute per iniziativa unilaterale dell'azienda, ma realizzate sulla base di intese collettive e con la partecipazione attiva dei lavoratori interessati²⁴.

Inoltre la finalizzazione occupazionale delle misure di flessibilità interna è stata favorita quando queste non sono rimaste isolate, ma si sono inserite in un quadro di politiche attive operanti già all'interno dell'azienda; comprendenti forme di flessibilità organizzativa accompagnata con piani di formazione per la riqualificazione dei dipendenti coinvolti non estemporanei ma orientati agli stessi obiettivi di riposizionamento strategico dell'impresa e sostenute dal consenso e dalla partecipazione dei dipendenti. Inoltre il complesso di tali misure aziendali viene di frequente agevolato da sostegni pubblici di vario genere, non solo finanziamenti delle attività formative, ma sostegno al reddito dei dipendenti (*income security*) per i periodi necessari all'attuazione dei piani di riqualificazione del personale e di riposizionamento dell'impresa. Le condizioni e la durata di tali interventi sono rapportati alla consistenza e qualità degli obiettivi; fino al punto che possono richiedere periodi prolungati di formazione con sospensione del lavoro. Sono segnalate forme di training anticiclico per periodi di due anni più due, durante i quali è riconosciuta la possibilità di ricevere la indennità di disoccupazione²⁵.

Anche le formule attuative e di finanziamento sono diverse. Talora sono simili ai nostri contratti di solidarietà difensiva più che alla cassa integrazione. In ogni caso si caratterizzano per la integrazione fra sospensione del lavoro con garanzia totale o parziale della retribuzione, formazione e politiche finalizzate al reimpiego nella stessa azienda o al di fuori, con preferenza per le aziende del gruppo ovvero per aziende del territorio.

L'intervento pubblico comprende talora la possibilità riconosciuta all'impresa di assumere a condizioni favorevoli lavoratori temporanei per sostituire i dipendenti posti in aspettativa per fini di riqualificazione. È un esempio significativo di come anche il sostegno pubblico alle misure in questione superi la tradizionale separazione fra interventi in costanza di rapporto e sostegni dopo la cessazione del rapporto.

9. Misure specifiche per gruppi di soggetti e di aziende

Gli interventi sono spesso differenziati (*targeted*) a seconda dei diversi gruppi di soggetti, per evitare ulteriori segmentazioni del mercato del lavoro²⁶, con misure specifiche di sostegno per i gruppi particolarmente colpiti dalla crisi e/o dalle riorganizzazioni produttive: giovani, donne ed ora anche anziani.

Qui basti ricordare come le misure di flessibilità per questi gruppi spesso si raccordino con le politiche del lavoro generali ad esse dirette, ad es. nel caso delle lavoratrici si integrano con misure di conciliazione fra lavoro e vita personale, con part time agevolato con diritto di ritorno al full time; *smart work* da casa; *flexible time schedules*; turni speciali; con provvidenze per la cura dei bambini e della famiglia, con la promozione di opportunità di carriera e di sviluppo personale, di iniziative imprenditoriali, con misure per sostenere il ritorno al lavoro dopo le interruzioni per maternità ecc.

Gli interventi per i lavoratori anziani sono inserite in programmi di *active ageing* che comprendono una varietà di misure, da orari flessibili alla riduzione di lavoro, alla rotazione su posti diversi e più leggeri anche consulenziali, forme mirate di riqualificazione professionale, ad attività di tutoring di giovani per il trasferimento di conoscenze, fino a programmi di promozione della salute.

Nel caso dei giovani la gravità della situazione occupazionale ha motivato la approvazione di specifici progetti europei, in particolare la cd. Garanzia Giovani, applicati variamente nei diversi paesi, diretti a incentivare la loro entrata nel mercato del lavoro con forme contrattuali anche flessibili e a termine, nonché con contratti misti di formazione lavoro, stage e *work experience* in alternanza, fino all'apprendistato²⁷.

Interventi specifici sono stati previsti in alcuni Stati per introdurre forme di flessibilità concertata e assistita nelle piccole imprese; in particolare attraverso la costituzione di un *labor pool*²⁸ fra imprese diverse abilitato ad attivare una gestione condivisa delle situazioni di crisi, iniziative per il rafforzamento aziendale e la riqualificazione dei lavoratori. Iniziative simi-

li potrebbero avvalersi in Italia dello strumento di recente introdotto del 'contratto di rete' fra imprese; tale contratto potrebbe stabilire di mettere in comune risorse umane e finanziarie per attuare piani condivisi di riposizionamento aziendale e di riqualificazione dei dipendenti²⁹.

La ricerca europea indica come nelle politiche di molti paesi siano spesso incluse misure diverse da quelle tradizionalmente considerate sotto il titolo di flexicurity, dai prepensionamenti, allo *smart work*, a programmi di *job enrichment*, congedi e indennità supplementari per fronteggiare bisogni personali dei lavoratori, non solo malattia, maternità ma anche progetti di sviluppo individuale, fino a incentivi diretti a ridurre la segmentazione delle posizioni di lavoro e a promuovere la parità occupazionale.

10. Gestione tripartita della flexicurity

L'efficacia di queste misure di flessibilità si fonda su rapporti fra le parti aziendali improntati alla collaborazione e si avvale sovente della partecipazione e del sostegno pubblico. Esse costituiscono un esempio innovativo di gestione tripartita delle politiche del lavoro all'interno delle aziende. La formula tripartita storicamente sviluppatasi negli anni per la regolazione di molte questioni del lavoro a livello nazionale, e persino sovranazionale, mostra così di essere utilizzabile anche all'interno delle imprese.

La ricerca citata rileva come l'esperienza della flexicurity sottolinei l'importanza della collaborazione fra istituzioni pubbliche e parti sociali nel disegno e nella implementazione di queste strategie³⁰. Le politiche di flexicurity costituiscono una delle aree aziendali più significative in cui misurare l'effettività e l'utilità della partecipazione dei lavoratori nelle imprese, non solo nella versione istituzionale, emblematicizzata alla cogestione tedesca, ma anche nelle forme di coinvolgimento diretto dei lavoratori, espresso negli ordinamenti europei in varie forme fino alla codeterminazione.

Infatti l'efficacia delle misure di flessibilità interna nel promuovere la continuità dell'occupazione richiede scelte fra opinioni diverse, di breve e medio periodo. E propone continui bilanciamenti fra diverse esigenze dei vari gruppi di lavoratori, che costituiscono un test inedito anche per le esperienze più consolidate delle prassi partecipative, sia di interlocuzione con le strategie generali dell'impresa sia di verifica delle pratiche organizzative incidenti nella vita quotidiana dei lavoratori. L'operare combinato di questi due livelli è uno degli elementi di successo delle esperienze centro-nord europee di partecipazione. Nel sistema italiano, che è privo di forme di partecipazione istituzionali, si sono sviluppate significative pratiche di partecipazione diretta dei lavoratori, anche col sostegno del legislatore (nelle leggi finanziarie 2016-2017) sui vari aspetti dell'organizzazione del lavoro, inclusa la gestione della flessibilità³¹.

Queste esperienze partecipative assumono un rilievo di sistema, sia perché segnalano la persistente utilità delle relazioni industriali nel promuovere

la qualità della gestione del personale aziendale pur nelle difficoltà presenti, sia perché mostrano che le intese e le prassi collettive aziendali possono non solo avere rilevanza nelle singole imprese ma contribuire ad obiettivi di rilevanza generale, come la stabilità e la qualità dell'occupazione. È comune il rilievo che le potenzialità della partecipazione dei lavoratori nell'impresa sono esaltate dai contesti produttivi post fordisti, perché le nuove tecnologie racchiudono forti istanze cooperative e opportunità per i soggetti che vi operano di autoprogettazione e autoregolazione.

L'impostazione partecipativa e tripartita è significativa per l'istituzione delle varie misure di flexicurity e ancor più per l'effettività della loro applicazione. Alcuni paesi (tipico il caso della Finlandia) hanno costituito comitati stabili tripartiti di flexicurity sia in azienda sia a livello di categoria, con il compito di valutare le misure necessarie per affrontare nel tempo le sfide della crisi e del cambiamento dei rapporti di lavoro, con l'obiettivo di meglio bilanciare flessibilità e sicurezze³².

Il monitoraggio e il controllo delle prassi attuative sono decisive, perché le varie flessibilità servano effettivamente all'obiettivo dichiarato e non si risolvano esse stesse in fattori di squilibrio, tanto più in questo periodo storico dove il contesto generale ha ridotto il potere dei sindacati. L'efficacia dei controlli richiede l'intervento congiunto delle parti sociali accompagnato dall'azione di sostegno e ispettiva dei poteri pubblici³³.

La decisione del Consiglio Europeo sopra richiamata sottolinea non solo la importanza di finalizzare le misure di flessibilità interna a obiettivi di *job retention*, ma anche la necessità di rafforzare a tal fine i nessi fra flessibilità interna e sicurezza, rafforzando le tutele del reddito dei lavoratori anche nelle transizioni interne dell'impresa, al fine di rendere sostenibile la flessibilità.

Le parti sociali hanno enfatizzato questo aspetto, auspicando il rafforzamento degli strumenti pubblici di sicurezza sociale come un pilastro fondamentale della strategia di flexicurity non solo quando il lavoratore risulta disoccupato come nella visione 'settoriale' della strategia, ma anche quando il rapporto è ancora in atto per prevenirne la cessazione, così da salvaguardare non solo le opportunità ma la continuità di impiego. Secondo questa impostazione tutte le misure di flexicurity sono chiamate a combinare in una visione interna i due aspetti della flessibilità e della sicurezza, cioè a valutarne le sinergie al fine di preservare il posto di lavoro per quanto possibile e comunque l'occupazione. Per altro verso, il rapporto Eurofound sottolinea la necessità che l'equilibrio sia mantenuto anche nelle nuove misure di flessibilità interna rispetto a quelle sterne, perché un'enfasi eccessiva sulle prime può accrescere le difficoltà dei giovani di entrare nel mercato del lavoro³⁴.

II. Coinvolgimento delle imprese nelle misure di sicurezza 'esterne'

A questo proposito la ricerca Eurofound fornisce esempi di pratiche innovative anche nell'impostazione delle misure di sicurezza esterne all'azienda.

Fra i provvedimenti più significativi sono quelli che coinvolgono le imprese non solo nelle misure di rafforzamento della tenuta del rapporto di lavoro ma anche nelle iniziative di ricollocazione dei lavoratori per i quali non sia stato possibile evitare la fine del rapporto.

Provvedimenti in questa direzione sono stati approvati nei maggiori paesi³⁵. Le modalità degli interventi sono diverse, ma implicano di solito iniziative tripartite coinvolgenti insieme le imprese, le organizzazioni sindacali e le istituzioni pubbliche del mercato del lavoro. Alle imprese si richiede di sostenere la ricollocazione dei dipendenti sia con contributi finanziari, sia con una partecipazione attiva nella definizione e implementazione del piano nei suoi contenuti spesso complessi³⁶.

Le varie esperienze nazionali mostrano che il successo dei processi di outplacement dipende non solo dal sostegno finanziario, con fondi pubblici e privati ma dalla qualità dei servizi di accompagnamento e dalla loro rispondenza alle esigenze dei lavoratori e delle imprese interessate. Si tratta di attività di orientamento, di recuperi formativi, di riqualificazione professionale, di consulenza alla ricerca di impieghi alternativi, anche di lavoro autonomo, di aiuti alla mobilità geografica.

Il coinvolgimento delle imprese è importante per responsabilizzarle non solo alla decisione ma alla conduzione dei processi dove possono apportare la loro conoscenza delle competenze dei lavoratori coinvolti, delle condizioni del mercato del lavoro, del settore e/o del territorio. Per organizzare al meglio tali attività si è istituita talora all'interno delle aziende interessate a esuberi, una unità indipendente dedicata specificamente a favorire le transizioni dei lavoratori verso altri impieghi dipendenti o autonomi; o si sono previste agenzie di trasferimento specializzate in grado di offrire schemi di transizione alle piccole e medie imprese di un dato territorio³⁷.

Le risorse possono provenire sia dalla stessa azienda, che attiva il processo, sia da istituti ed enti pubblici di diverso tipo (nazionali e territoriali). I contributi pubblici sono anch'essi diversificati a seconda del tipo e della durata della crisi. Sono per lo più contenuti entro tetti o percentuali determinati, calcolati sul costo complessivo, o talora per ogni lavoratore coinvolto. D'altra parte sono condizionati a una contribuzione economica del datore di lavoro che è ritenuta essenziale non solo come partecipazione a un costo sociale da esso originato, ma anche per responsabilizzarlo nella gestione e nell'esito del processo.

La responsabilizzazione delle aziende in tale direzione si accompagna talora con la istituzione o il rafforzamento di *reemployment units* 'specializzate', con presenza spesso tripartita di agenzie pubbliche, che forniscono un insieme di servizi, riqualificazione, matching di competenze, forme di sostegno non solo del reddito, ma anche motivazionale e psicologico³⁸.

Si tratta di un approccio che presuppone l'attivazione tempestiva e continua delle parti pubbliche e private: un approccio ben diverso da quello tradizionale nei paesi mediterranei che fa carico al datore di lavoro di mantenere

in azienda dipendenti in esubero anche per periodi prolungati sopportandone parte dei costi³⁹, direttamente o in ogni caso contribuendo con lo stato al finanziamento di ammortizzatori sociali spesso destinati a durare senza la presenza di politiche attive finalizzate alla riconciliazione.

Una gran parte delle misure presenti nelle esperienze europee comprendono agevolazioni specifiche al costo del lavoro a favore delle imprese non fine a se stesse ma mirate a sostenere il reimpiego e la mobilità dei lavoratori, nell'ambito di piani sociali e di programmi di ricollocazione.

Sono anche riportati (ad es. in Austria) interventi istituzionalizzati cd. di *implacement* per rimediare ai problemi strutturali dei mercati locali, puntando a settori in crescita dove si registra una limitata offerta di lavoro con l'obiettivo di combinare la domanda con i bisogni delle imprese⁴⁰.

Il sostegno al reimpiego è combinato con politiche innovative di sviluppo economico, come nel programma di promozione delle industrie verdi, tramite servizi e sussidi alle imprese per orientarle verso queste attività e per addestrare dipendenti e lavoratori a operare nelle stesse imprese⁴¹. Questa impostazione conferma la scelta di ampliare ulteriormente l'orizzonte delle misure di flexicurity, dando alla sicurezza contenuti e fondamenta ulteriori rispetto a quelli propri delle misure lavoristiche ma collegati a prospettive di sviluppo strutturale dell'occupazione.

Molte di queste pratiche innovative, sia di flessibilità interna sia di sostegno alle transizioni, comprendono come parte essenziale interventi di formazione e riqualificazione professionale. In effetti nel contesto attuale di rapida innovazione tecnologica e organizzativa gli investimenti in formazione continua si configurano sempre di più come l'elemento di raccordo fra i vari aspetti della strategia di flexicurity e la condizione necessaria per il successo delle politiche attive del lavoro⁴².

12. Gli squilibri della flexicurity italiana

Come si è visto le indicazioni risultanti dalla ricerca Eurofound sono eterogenee e confermano la diversa capacità di reazione dei vari sistemi nazionali: del resto non solo in questa materia. È prematuro valutare la loro rilevanza per la direzione futura delle strategie di flexicurity, perché molte di queste pratiche intervengono in una fase in cui la crisi è ancora in atto o è in via di superamento. Ma alcune indicazioni sono significative per un riorientamento della flexicurity, specie quelle provenienti da paesi dell'Unione dove tali pratiche hanno migliorato l'equilibrio fra flessibilità e sicurezze.

Tali esperienze possono suggerire ipotesi di intervento anche nel nostro paese, ove la implementazione della strategia di flexicurity è particolarmente squilibrata, come segnalano tutte le comparazioni europee.

La ricerca Eurofound rileva che il nostro paese – come altri del gruppo mediterraneo (e dell'Europa dell'Est) – è caratterizzato da alta insicurezza e da flessibilità medio-bassa (oltre a presentare livelli medi di tassazione)⁴³.

La stessa ricerca segnala anche che il nostro come altri paesi mediterranei (e dell'Europa dell'Est) presentano poche iniziative di formazione e di sviluppo e degli skills che invece sono necessarie per migliorare l'occupabilità di lungo periodo dei lavoratori e la competitività delle imprese specie in periodi di incertezze e di difficoltà economiche. Nell'attuale contesto di profonde innovazioni, spinte dalle nuove tecnologie e dagli imperativi della società della concorrenza gli investimenti in formazione costituiscono una fonte essenziale per la promozione delle capacità umane e dell'occupabilità, quindi sono base costitutiva anche della sicurezza delle persone. E ciò ancora una volta al di là delle vicende dei rapporti di lavoro con una singola impresa⁴⁴.

Le cause del nostro squilibrio sono risalenti nel tempo e riguardano entrambi i profili della strategia, ma soprattutto quello della sicurezza e delle politiche attive.

L'introduzione di flessibilità nel nostro sistema tradizionalmente rigido è avvenuta in ritardo e attuata con provvedimenti talora squilibrati, oltre che altalenanti nel tempo per il succedersi di maggioranze di governi diversi. Il principale squilibrio, rilevato (inutilmente) da molti, è di aver privilegiato, specie nel periodo del centro destra, forme di flessibilità al margine con il proliferare di contratti flessibili e atipici: una tendenza corretta negli ultimi anni dalle norme del Jobs Act sul contratto a tutele crescenti e dagli incentivi alle assunzioni a tempo indeterminato⁴⁵.

Il ritardo e la parzialità delle nostre riforme sono particolarmente evidenti negli interventi sul mercato del lavoro, relativi sia ai servizi all'impiego e alle politiche attive, sia agli ammortizzatori sociali. I nostri istituti in queste materie sono stati caratterizzati da regole e da strutture lontane dalle migliori esperienze europee, rivelatesi nel tempo gravemente distorsive dell'efficienza e della equità del nostro sistema. L'intervento del Jobs Act ha segnato la ripresa dell'iniziativa riformatrice, riprendendo l'obiettivo di introdurre in Italia come nei maggiori paesi europei un sistema di sicurezze del reddito in caso di inattività e di disoccupazione provvisto dei caratteri dell'universalità e accompagnato da una rete di servizi all'impiego e di politiche attive del lavoro.

Ma questo ritardo ha pesato non poco sulle condizioni del nostro mercato del lavoro aggravandone le debolezze strutturali e privando di sostegno efficace molti lavoratori, specie i più deboli, colpiti dalla crisi. Le nuove regole introdotte dal 2011 al 2014 hanno dovuto fare i conti con il mutato scenario economico alquanto più turbolento di quello degli anni '90 e del periodo in cui i paesi vicini, in primis la Germania, hanno introdotto riforme importanti della normativa del lavoro. Per di più il contesto di crisi e risorse scarse ha reso difficile, in Italia più che altrove, adeguare sia il livello delle tutele ai bisogni di sicurezza dei lavoratori accresciuti dalla crisi, sia i servizi all'impiego e alla ricollocazione⁴⁶.

Valutazioni dell'impatto delle recenti riforme sono premature e potranno essere compiute con ragionevole attendibilità solo quando gli interventi

avranno avuto applicazione per un tempo adeguato e potranno basarsi su dati di fatto significativi⁴⁷.

Ma si può rilevare fin d'ora come la recente normativa non sia sufficiente a correggere un punto critico per l'equilibrio del nostro sistema di flexicurity. Mentre la parte del Jobs Act consistente nella regolazione e reregolazione del contratto di lavoro è proceduta in linea con le principali tendenze europee, sono rimaste carenti le parti della riforma riguardanti gli istituti di sicurezza dei lavoratori, cioè le politiche attive del lavoro e i servizi all'impiego e in parte gli ammortizzatori sociali.

Ho già segnalato altrove gli elementi di continuità e di rottura del Jobs Act su questi temi. Il cambiamento più significativo per l'assetto della nostra disciplina è di avere in parte spostato e in parte integrato le tutele tradizionali del diritto del lavoro, dando rilevanza alle protezioni e ai servizi sul mercato del lavoro. Tale spostamento di focus ha comportato anche un cambiamento delle tecniche di intervento: l'introduzione di flessibilità e il depotenziamento di alcune normative rigide proprie del diritto del lavoro tradizionale e, d'altra parte, la previsione di misure di sostegno alla mobilità e all'impiegabilità dei lavoratori sul mercato. Tale nuova impostazione è ricca di incognite, come hanno sperimentato anche paesi che l'hanno adottata prima di noi, perché come si è detto⁴⁸, la 'sicurezza dinamica' affidata alle politiche attive del lavoro è più difficile e rischiosa di quella statica, appoggiata sulle tutele del posto di lavoro.

Proprio per questo le carenze nell'impostazione e nella applicazione delle politiche attive del lavoro sono particolarmente gravi. Tanto più che esse operano in un mercato del lavoro e in un'economia debole, che offre da tempo opportunità di lavoro scarse e spesso di bassa qualità.

13. Interventi per il riequilibrio: servizi all'impiego e politiche attive

Qui si tratta non solo e non tanto di completare la normativa, ma soprattutto di investire in uomini e strutture organizzative e pratiche coerenti, a cominciare da una efficace organizzazione dei servizi all'impiego e delle politiche attive di lavoro.

Il recupero su questi versanti richiede un cambio di orientamento negli obiettivi e negli investimenti necessari a perseguirli. Significa spostare l'attenzione della riforma dalle sole regole al rafforzamento delle politiche per l'occupazione⁴⁹.

Un primo ordine di priorità è di rendere operativo il sistema di servizi e di politiche attive disegnato ma non attuato dal Jobs Act (in particolare con il decreto 150/2015). Si tratta di dare strumenti organizzativi e di risorse umane sufficienti affinché l'Anpal possa svolgere il ruolo assegnatole di regia nazionale delle politiche attive del lavoro, sia pure basandosi su articolazioni sul territorio, come fanno le agenzie dei paesi vicini. Qui un ostacolo per raggiungere l'obiettivo è stato anzitutto la storica sottovalutazione della sua

importanza, cui si aggiunge la concorrenza delle competenze in materia fra Stato e Regioni (una condizione pressoché unica in Europa)⁵⁰.

La concorrenza delle competenze e quindi la sfasatura degli interventi ostacolano inoltre una piena integrazione fra i servizi all'impiego, che sono svolti dalle strutture decentrate controllate dalle regioni, e le decisioni circa la erogazione dei sussidi di disoccupazione che sono riservate all'Inps, compresa la possibilità di sospenderli o terminarli ogniqualvolta i beneficiari dei sussidi non si attivino nella ricerca di impiego o nella formazione. Questa divisione di ruoli rende difficile la implementazione della cd. condizionalità delle prestazioni indennitarie alla attivazione dei soggetti beneficiari e contribuisce a indebolire l'obiettivo del Jobs Act di prevedere un sistema di tutele attive. Cosicché questa parte della nuova normativa continua a essere l'anello debole delle riforme del mercato del lavoro.

Uno strumento centrale per le transizioni nel mercato del lavoro di recente introdotto anche in Italia, è l'assegno di ricollocazione. Il suo disegno richiama quelli adottati in altri paesi e costituisce il principale veicolo per l'innovazione del sistema, nonché per il coinvolgimento nelle politiche attive di attori privati e pubblici⁵¹.

L'entrata in vigore della riforma incontra ostacoli simili a quelli riguardanti le altre politiche del lavoro ma è destinato a costituire in test decisivo per il funzionamento dell'intero sistema di politiche attive e di servizi all'impiego. La sfida è come sempre quella dell'effettività e consiste nel mettere i servizi pubblici e privati in grado di rendere accessibili questi strumenti di ricollocazione a tutti i lavoratori – dipendenti e autonomi – coinvolti in percorsi di transizione e di disoccupazione.

Un altro elemento cruciale per la credibilità di queste politiche riguarda la loro capacità di contribuire (almeno in parte) ad affrontare la drammatica disoccupazione giovanile che affligge il nostro paese anche più degli altri. Qui il cambio di rotta va oltre gli strumenti lavoristici, perché riguarda la qualità dello sviluppo e richiede la capacità di investire di più sui settori e sui lavori del futuro, quelli cui sono destinati soprattutto i giovani, a cominciare dai lavoratori autonomi e professionali. Su questo obiettivo occorre orientare le politiche economiche e il sistema degli incentivi che ora sono episodici e dispersi in mille rivoli. Le migliori esperienze dei paesi vicini mostrano che gli incentivi devono essere stabili e selettivi, con priorità per i gruppi più a rischio (giovani e disoccupati di scarsa qualifica). Inoltre in quei paesi gli incentivi sono inseriti in un quadro organico di politiche comprensive di servizi di assistenza, formazione e riqualificazione professionale, accesso al credito: si usa talora la formula evocativa, anche se datata, di 'piano per l'occupazione'.

Nelle politiche attive non basta il pur meritorio impegno della Garanzia Giovani. Le esperienze europee di successo indicano la importanza di investire in strumenti di transizione fra scuola e lavoro: orientamento, alternanza, tirocini e apprendistato, senza dimenticare il recupero di quelle migliaia di giovani che non hanno neppure una qualifica di base.

Gli interventi per recuperare il nostro deficit in questo campo sono diversi a seconda degli istituti: ad es. l'apprendistato professionalizzante va reso più semplice e rispondente a un modello comune in tutto il territorio nazionale nonché reso meno costoso: in molti paesi è privo di tutti gli oneri contributivi.

L'alternanza, per essere operativa, presuppone un grande sforzo organizzativo e di avvicinamento culturale fra scuole e imprese. Il che implica, ad es., formare con programmi specifici nuclei sia di tutor aziendali in grado di guidare gli studenti nelle esperienze di lavoro sia di docenti capaci di orientare i giovani nella scelta di tali esperienze.

Un piano credibile di sostegno dell'occupazione giovanile deve cominciare da questo: da un migliore raccordo fra scuola e lavoro. E deve continuare nel corso della vita, con una educazione che permetta alle persone di tenere il passo con il cambiamento delle conoscenze e delle tecnologie. Anche qui il nostro paese ha da recuperare ritardi storici per diffondere questo strumento; non con incentivi a pioggia alle istituzioni formative, ma aprendo a scelte individuali, e mettendo a disposizione dei singoli 'conti personali di formazione' spendibili in corsi qualificati. Un esempio utile può essere la esperienza della Francia che ha potenziato un simile conto *Compte Personnel d'activité* (CPA) cui ogni lavoratore può attingere per finanziare proprie attività di formazione da 16 anni fino alla pensione⁵².

Gli investimenti in formazione sono essenziali per la qualità dell'occupazione e dell'eguaglianza, perché – come si è detto – se scuola e formazione non tengono il passo con le conoscenze e con le modifiche tecnologiche, il 'risultato è l'ineguaglianza'.

Politiche attive efficaci sono un presupposto anche per far funzionare meglio il sistema degli ammortizzatori sociali, oggetto di una revisione ad opera dei decreti 22 e 148 del 2015. Alla loro estensione in senso universalistico in linea con gli orientamenti europei, ha fatto riscontro una riduzione della durata e della copertura dei periodi di disoccupazione, per gli stessi motivi registrati in altri paesi⁵³. La riduzione di queste tutele aumenta l'urgenza di rendere accessibili e operativi gli strumenti di ricollocazione appena varati; ma prima ancora di prevedere strumenti di sostegno all'occupazione e di flessibilità interna altrove utilizzati con successo per prevenire o ridurre il rischio della disoccupazione.

Un potenziamento di questi strumenti è tanto più urgente nella situazione italiana, dove il lavoro è tuttora drammaticamente precario. Ed è necessario per rispondere alle pressioni crescenti, dato il perdurare della crisi, dirette a riprendere la strada percorsa in passato delle CIGS in deroga e indennità di mobilità⁵⁴. Questi istituti, del tutto anomali nel quadro europeo, hanno prodotto effetti distorsivi sulle dinamiche del mercato del lavoro, di difesa dei posti e delle aziende esistenti, a scapito soprattutto dei giovani.

Ma se questa strada va contrastata, il sistema è però tenuto a dare risposte a molte situazioni di disoccupazione (ma) prive di tutela. Il tema è oggetto in Italia di un dibattito tuttora aperto, e le proposte in discussione sono

diverse: da un potenziamento degli stessi ammortizzatori sociali (cfr. il documento sindacati-Confindustria del 1° settembre 2016), alla possibilità di sperimentare forme di reddito di inclusione sociale, variamente configurate, o di reddito di cittadinanza sociale.

L'esperienza di altri paesi e la nostra parziale esperienza (di fine anni '90) del reddito di inserimento, indicano che questi istituti, più ancora dei tradizionali ammortizzatori di impianto lavoristico- assicurativo, possono evitare derive assistenzialistiche e combinare con efficacia le tutele del reddito con opportunità di lavoro, solo se sono accompagnate da un uso intensivo e personalizzato dei vari strumenti di politica attiva per l'orientamento, la qualificazione degli interessati e per il rafforzamento delle loro capacità personali.

14. Nuovi utilizzi della flessibilità interna

Il recupero dei ritardi nelle nostre politiche attive e nell'assetto degli ammortizzatori sociali non si presenta agevole; in ogni caso richiederà tempi non brevi. Questo è un motivo in più perché l'Italia adotti i nuovi orientamenti prefigurati dal Consiglio Europeo e le pratiche di successo sopra ricordate; in particolare spostando l'asse delle politiche attive su strumenti di flessibilità interna finalizzati all'obiettivo della *retention* cioè di mantenere l'occupazione ove possibile, e sostenendo l'impresa nella ricerca di strumenti preventivi del licenziamento.

Le flessibilità utili a questo fine sono già presenti nel nostro ordinamento. La flessibilità funzionale è stata promossa dalla normativa del Jobs Act correttiva dell'art. 2103 cod. civ. che ha ampliato le possibilità di modificare le mansioni del lavoratore.

La disciplina legale degli orari lascia ampio spazio all'adozione di sistemi flessibili da parte della contrattazione sia nazionale sia aziendale, spazi utilizzati peraltro in misura diseguale⁵⁵.

Il mero utilizzo di queste flessibilità non è di per sé sufficiente a produrre risultati positivi per l'occupazione. Come suggeriscono le migliori politiche straniere le forme flessibili di orario e di mobilità interna possono contribuire alla reattività delle aziende agli shock esterni, alla continuità dell'occupazione dei dipendenti, in quanto siano finalizzate in modo sistematico e programmato a tale obiettivo; e siano sostenute da misure positive di riqualificazione dei dipendenti e di riposizionamento strategico nell'impresa che ne arricchiscano il contenuto.

Le stesse esperienze mostrano che la introduzione e la gestione di tali flessibilità hanno le migliori chances di successo se sono sostenute dal consenso dei lavoratori e dei sindacati; e se per altro verso ricevono aiuti pubblici sia per la riqualificazione e il sostegno al reddito dei lavoratori sia per sostenere le attività di riposizionamento delle aziende. Anche in Italia l'efficacia di queste politiche è legata alla presenza di forme di coinvolgimento tripartito degli attori pubblici e privati coinvolti. Spetta a questi attori di modulare gli

obiettivi e la pratica di tali politiche tenendo conto delle diverse posizioni dei gruppi di soggetti, in particolare di quelli più esposti alla precarietà, e delle diverse dimensioni delle imprese.

La praticabilità di questa impostazione chiama in causa l'impegno di entrambe le parti sociali e la qualità delle nostre relazioni sindacali, in particolare a livello aziendale. Il contributo delle organizzazioni sindacali è decisivo non solo per controllare la gestione delle flessibilità così da evitare abusi, ma anche per orientare processi organizzativi necessari a promuovere la continuità dell'occupazione.

Gran parte di questi processi richiedono la partecipazione attiva dei lavoratori coinvolti e un atteggiamento collaborativo dei sindacati. Qui le nostre prassi sono lontane da quelle dei paesi dove sono maturate le migliori pratiche ricordate nella ricerca, a causa delle divisioni fra i sindacati e per gli atteggiamenti spesso conflittuali e poco partecipati.

Non mancano esempi di aziende che hanno sperimentato anche da noi forme di partecipazione diretta dei lavoratori specie organizzativi di mobilità interna di riqualificarne delle capacità dei dipendenti. Lo stesso legislatore con le leggi di bilancio 2016-2017 ha incentivato con agevolazioni specifiche forme di coinvolgimento paritetico dei lavoratori nell'organizzazione del lavoro⁵⁶.

Le resistenze delle parti sociali hanno contribuito a ostacolare l'approvazione di misure legislative di sostegno alle pratiche partecipative e di regolazione delle Relazioni Industriali⁵⁷. Un intervento della legislazione in materia è ormai auspicato da molti anche tradizionalmente sostenitori dell'autonomia collettiva, perché è ritenuto necessario per favorire un assetto stabile delle Relazioni Industriali a partire dall'azienda e auspicabilmente una diffusione di buone pratiche partecipative.

Nell'attuale contesto economico che ha contribuito a indebolire le organizzazioni sindacali, una normativa di sostegno potrebbe promuovere un riequilibrio dei rapporti in azienda e una più efficace prassi di partecipazione, se dotasse le rappresentanze dei lavoratori (e dei sindacati) di poteri di intervento – informazione e consultazione – sui temi della organizzazione del lavoro e dell'occupazione come avviene in altri paesi, la Germania in primis, dove le pratiche partecipative si sono affermate con risultati positivi per entrambe le parti.

In realtà il successo di queste nuove pratiche di flexicurity richiede non solo un contesto di relazioni industriali partecipative ma anche strategie e assetti organizzativi delle aziende finalizzati alla stabilità del lavoro e al successo delle transizioni. Questo aspetto è trascurato nelle teorizzazioni dell'employability che pongono un'enfasi prevalente sulle capacità soggettive e gli skills del lavoratore, cioè sull'adattamento dell'offerta, mentre trascurano il fatto che l'occupabilità, come l'occupazione, è fortemente dipendente dalla organizzazione dell'impresa e del lavoro, dalla sua capacità di stimolare i processi di apprendimento e la spendibilità stessa delle competenze acquisite⁵⁸.

Non a caso le esperienze europee di successo sono sostenute da scelte innovative di ambedue le parti indirizzate all'obiettivo comune, in un'ottica partecipativa. Le ricerche confermano che i paesi con maggiore equilibrio nelle pratiche di flexicurity sono quelli caratterizzati da una contrattazione stabile e relazioni industriali 'armoniose'. Tali risultanze avallano quanto già rilevato, cioè che il funzionamento della flexicurity dipende dall'intero contesto delle relazioni industriali di quei paesi e dal complesso delle sue politiche sociali e del lavoro. Da questo punto di vista la scelta talvolta criticata della Commissione di allargare il novero delle misure incluse sotto il titolo flexicurity, riflette una tendenza effettiva e potenzialmente efficace di queste pratiche.

15. Considerazioni conclusive

Come si diceva all'inizio di questo saggio le misure qui analizzate segnalano una modifica potenzialmente di grande rilievo nelle strategie di flexicurity, un vero cambio di paradigma come indicato nei documenti europei; ma hanno implicazioni potenzialmente rilevanti anche per gli aspetti specificamente giuridici e ordinamentali della nostra materia, cioè per la configurazione sia dei rapporti di lavoro nell'impresa sia degli strumenti giuridici di protezione e promozione nel mercato del lavoro.

Per quanto riguarda il primo aspetto, le misure richieste all'impresa per la nuova finalizzazione della flessibilità, si inseriscono nella tendenza caratteristica del rapporto di lavoro ad assumere contenuti ulteriori e più complessi rispetto a quelli propri in generale dei rapporti contrattuali di scambio.

Questo arricchimento del rapporto di lavoro, sancito dal legislatore e accompagnato da una continua riflessione dottrinale, si è variamente manifestato nel tempo, con l'obiettivo a lungo prioritario di riequilibrare le posizioni (diseguali) delle due parti del rapporto, prevedendo diritti e tutele di vario contenuto per i lavoratori dipendenti. Le previsioni legislative e/o contrattuali relative alle misure sopra ricordate, rappresentano uno sviluppo di queste tendenze ad incrementare la complessità delle posizioni giuridiche costituenti il rapporto di lavoro, ma anche qui con una nuova impostazione. Infatti gli obblighi e le attività richieste dall'impresa, sono finalizzati a garantire le posizioni dei lavoratori, ma non con un'ottica meramente interna al rapporto (e spesso statica), bensì con l'obiettivo di rafforzare in prospettiva la tenuta del rapporto prevenendo i rischi di una sua prematura estinzione e della disoccupazione.

Si tratta di interventi comuni ad altre forme di garanzia dinamica, più adatte di quelle statiche a fronteggiare i rischi indotti da economie altamente mutevoli; ma che si distinguono rispetto a queste perché inseriscono nella struttura del rapporto di lavoro di scambio, obblighi e diritti delle parti rispondenti a finalità diverse di tipo promozionale e specificamente previdenziale.

Con tale integrazione il rapporto di lavoro non solo rafforza la sua capacità protettiva del singolo titolare ma si apre a internalizzare finalità di

rilevanza collettiva e di responsabilità sociale, in quanto le nuove misure di flexicurity sono dirette a promuovere il 'bene' della continuità dei rapporti, bene comune perché utile ai lavoratori come alla produttività dell'impresa.

Altre misure intese ad integrare la logica di scambio del rapporto di lavoro con prestazioni rispondenti a finalità previdenziali e di responsabilità sociale sono quelle che prevedono istituti di welfare integrativo aziendale. Anche questi interventi si sono variamente sviluppati nei paesi europei e presentano origini diverse; specie all'inizio sono state previsti per iniziativa unilaterale del datore di lavoro, ma con la possibilità di trasformarsi in obblighi per il tramite degli usi aziendali. Più di recente sono stati oggetto di contrattazione collettive decentrata, e sono stati sostenuti dal legislatore italiano con agevolazioni fiscali⁵⁹.

Questi interventi integrano il contenuto dei rapporti individuali introducendo obblighi e prestazioni previdenziali di carattere collettivo; infatti le agevolazioni fiscali sono condizionate al fatto che le misure riguardino non singoli, ma 'categorie' di lavoratori; e sono finalizzate a promuovere un valore come il welfare a integrazione di misure di welfare pubblico.

Le nuove misure di flessibilità interna hanno rilievo sistematico anche per la configurazione degli strumenti giuridici di intervento sul mercato del lavoro in quanto hanno contenuti promozionali delle capacità delle persone occupate, in contrasto con il carattere assistenziale prevalente specie in Italia nelle tradizionali misure di sostegno al reddito.

Ma l'innovazione di sistema più rilevante è che tali misure rompono la impostazione tradizionalmente separata fra interventi protettivi e promozionali in costanza di rapporto di lavoro e azioni legislative e contrattuali intervenienti a fine rapporto nelle vicende del mercato⁶⁰. Come si è visto le esperienze più significative di successo realizzano una sequenza continua fra misure di politica attiva attuate dalle imprese con eventuale sostegno pubblico, sfruttando le risorse del rapporto ancora in essere, e interventi analogamente partecipati dalle imprese e dalle istituzioni del mercato del lavoro a fini di ricollocazione dei lavoratori risultanti in esubero.

Le implicazioni del nuovo paradigma di flessibilità sono potenzialmente di grande rilevanza politica e sistematica. Il loro impatto effettivo dipende in misura decisiva dalla modalità della sua traduzione nelle diverse realtà aziendali e territoriali.

Proprio perché tale paradigma è largamente estraneo alla nostra tradizione italiana e alla cultura sia del sindacato sia delle imprese, poco attrezzate a gestire forme e progetti di anticipazione delle politiche del lavoro e industriali, la sua implementazione richiederà forti dosi di discontinuità nelle politiche prevalenti e nei comportamenti dei loro protagonisti pubblici e privati. Tanto più perché una nuova impostazione della flexicurity come quella prospettata richiede che le singole misure sia di flessibilità sia di sicurezza non siano concepite isolatamente, come è avvenuto spesso, siano inserite in una visione organica di politiche del lavoro e dello sviluppo.

Gli strumenti della flexicurity sono utili a realizzare una regolazione dei rischi di mercato atta a prolungare la protezione dei lavoratori oltre la fine del rapporto. Ma presi a se stanti, anche nelle versioni meglio organizzate, permettono di realizzare solo una buona gestione dell'esistente e sono insufficienti a realizzare una *win win solution* di miglioramento dell'occupabilità e soprattutto dell'occupazione.

Nel contesto attuale di crisi e di forte turbolenza dei mercati serve una risposta non solo difensiva. Questa presuppone che tutti gli strumenti di regolazione interni ed esterni al rapporto di lavoro e di promozione della sicurezza nelle transizioni siano finalizzati all'obiettivo di promuovere la buona occupazione nell'accezione indicata dalla Decent Work Agenda dell'OIL.

Tale obiettivo deve orientare le strategie di tutti gli attori coinvolti: dalle imprese, alle organizzazioni sindacali, alle istituzioni pubbliche. Per altro verso impone che queste strategie siano non solo coerenti fra loro e col contesto, ma vengano sostenute da politiche economiche e sociali atte a promuovere le condizioni della crescita e lo sviluppo delle capacità personali necessarie per perseguire effettivamente il risultato.

A questo ampliamento di strumenti e di visione fanno riferimento le riflessioni critiche di quegli autori che hanno sottolineato la necessità di allargare gli orizzonti della flexicurity in una visione delle politiche del lavoro finalizzata alla promozione delle capacità e dello sviluppo umano⁶¹.

Con questa visione sono chiamate a misurarsi sia le politiche sociali europee sia le strategie degli Stati membri se si vuole che la strategia della flexicurity possa svolgere un ruolo efficace per migliorare le attuali condizioni dell'occupazione.

Le carenze della versione italiana della flexicurity impongono al nostro paese di recuperare il ritardo nell'implementare gli strumenti, adottati da altri paesi in contesti e periodi più favorevoli.

La prima urgenza è di costruire un sistema efficace di politiche attive in grado di sostenere i lavoratori che hanno perso il lavoro e devono affrontare i percorsi di ricollocazione senza abbandonarli a mere politiche assistenziali.

Ma il necessario rimedio alle debolezze storiche del nostro sistema non esime dall'impegno di varare misure nuove suggerite dalle pratiche europee, se necessario adattandole al nostro sistema. Queste dovrebbero rafforzare l'efficacia delle strategie di flexicurity nelle due direzioni sopra accennate: anzitutto all'interno delle imprese, finalizzando le politiche della formazione e l'uso della flessibilità alla continuità dell'impiego e alla prevenzione delle crisi; inoltre impegnando le stesse aziende a collaborare con i centri pubblici dell'impiego e con le agenzie private per sostenere – con risorse proprie – percorsi di riqualificazione e di ricollocazione dei lavoratori disoccupati.

Il cambio di rotta nelle scelte di flexicurity sarà tanto più efficace se verrà sostenuto da un credibile orientamento delle politiche del lavoro e dello sviluppo all'obiettivo della buona occupazione.

Note

- 1 Vedi da ultimo in Italia le opinioni alquanto diverse di L. Mariucci, B. Caruso, R. Del Punta, *Diritto Lavoro*, 2017, 673, nel numero speciale di «LD», 4, 2016, pp. 585 sgg., 645 sgg.
- 2 Cfr. Oecd, *The OECD Jobs Study, Facts, Analyses, Strategies*, 1994; Oecd, *Implementing the OECD Jobs Strategy: Lessons from Member's Countries Experience*, Economics Department Working Papers, Paris 2002.
- 3 W. Streeck, *Social institutions and economic performance* (ed. orig. 1992), Studies Leibfried and Man, Muffels 2008; P. Auer, *La flexicurity nel tempo della crisi*, DRI, 2011, pp. 37 sgg.; Esping-Andersen, M. Regini (eds.), *Why Deregulate labour markets?*, Oxford University Press, Oxford 2000; e in generale, le mie considerazioni sulle implicazioni per il Diritto del lavoro e il welfare, T. Treu, *Labor law and sustainable development*, WP D'Antona, Int. 130/2016; World Bank Doing Business, *Going Beyond efficiency*, Washington DC, 2015, pp. 231 sgg.; Id., *Doing Business, Measuring regulatory quality and efficiency*, 2015, pp. 247 sgg.
- 4 Cfr. la elaborazione originaria di T. Wilthagen, *A new paradigm for labour Markets policy research?*, WZB, (Wissenschafts-zentrum Berlin), Discussion Paper, FS I, 1998, pp. 98-102; Wilthagen and Tros, *The concept of "flexicurity": a new approach to regulating employment and labour markets*, «Transfer», X (2), 2004, pp. 166-186; R. Muffels, T. Wilthagen, *Flexicurity: a new Paradigm for the analysis of labor Markets and policies challenging the Trade – off between Flexibility and Security*, «Social Compass», 7, 2013, pp. 111-122. Cfr. il numero monografico 3/2007 di «DLM», *La flexicurity in Europa*; P.K. Madsen, *Reagire alla tempesta. La flexicurity danese e la crisi*, «DRI», 2011, pp. 78 sgg.; P. Auer, *La flexicurity nel tempo della crisi*, ivi, pp. 49 sgg. e anche per una ricostruzione storica B. Caruso, C. Massimiani, *Prove di democrazia in Europa: la flessicurezza nel lessico ufficiale e nella pubblica opinione europea*, W.P. D'Antona, int. 59/2008.
- 5 J. Visser-Hemerijck, *A dutch miracle: Job growth, Welfare reform and corporatism in the Netherlands*, Amsterdam University Press, Amsterdam 1997.
- 6 M. Roccella, T. Treu, *Diritto del lavoro nell'Unione Europea*, Cedam, Padova 2016, pp. 22 sgg., 180 sgg.
- 7 P. Auer, *La flexicurity nel tempo della crisi*, «DRI», XXI (1), 2011, pp. 37 sgg.; L. Calmfors, *Flexicurity, an answer or a question?*, Swedish Institute for European policy studies (SIEPS), 6, 2007, pp. 1 sgg.
- 8 Cfr. sulle origini e gli sviluppi del MAC, Roccella, Treu, *Diritto del lavoro dell'Unione Europea*, cit., pp. 22 sgg., 48 sgg.
- 9 Auer, *La flexicurity*, cit., pp. 49 sgg.
- 10 Ivi, p. 54.
- 11 Eurofound, *The second phase of flexicurity an analysis of practices and policies in the member states*, Luxembourg 2012, pp. 13 sgg.; vedi le analisi comparative di R. Muffels, C. Crouch, T. Wilthagen, *Flexibility and security: national social models in transitional labour markets*, «Transfer», 2014, pp. 102 sgg.
- 12 Cfr. la ricerca di Eurofound, *The second phase of flexicurity an analysis of practices and policies in the member states*, cit., pp. 18 sgg., 73.
- 13 Auer, *La flexicurity*, cit., pp. 51 sgg.; G. Schmid, *Il lavoro non standard. Riflessioni nell'ottica dei mercati transizionali del lavoro*, «DRI», 2011, spec. pp. 17 sgg., 24 sgg.; B. Gazier, *La strategia europea per l'occupazione nella tempesta: il ripristino di una prospettiva a lungo termine*, ivi, pp. 66 sgg.; I. Schumann, *Labour law reforms in Europe: adjusting employment protection legislation for the worse?*, ETUI, Work Paper 2014.02, pp. 51 sgg.; J. Heyes, *Flexicurity in crisis. European labour policies in a time of austerity*, «Eur. J. Ind. Rel.», 2013, pp. 71 sgg.
- 14 Vedi i vari documenti analizzati da Roccella, Treu, *Il diritto del lavoro dell'Unione Europea*, cit., pp. 36 sgg.; fino alla cd. Strategia di Europa 2020 avviata dal Consiglio Europeo del 25-26 marzo 2010; col relativo bilancio del 5 marzo 2014, e da ultimo il

documento sui *Toward a European pillar of Social rights*, presentato da C. Juncker, September 2016. Sulle contraddizioni fra le indicazioni ufficiali di Europa 2020 sulle politiche del lavoro e le pratiche di austerità imposte spesso al di fuori di percorsi istituzionali dei trattati vedi T. Treu, *Le istituzioni del lavoro nell'Europa della crisi*, «DLRI», 2013, pp. 602 sgg.

- 15 Muffels, Crouch, Wilthagen, *Flexibility and security*, cit., p. 108. Un accenno invero generico a una fase due della flexicurity che permetta di gestire meglio le transizioni economiche si trova nel documento *Europa 2020*, cit., p. 18. Si ritiene che anche gli indicatori più adatti a misurare la performance dei vari paesi circa l'equilibrio fra flessibilità e sicurezza siano carattere dinamico (R. Muffels, T. Wilthagen, H. Chung, *The state of affairs of flexicurity, a dynamic perspective*, Paper for the DG employment of the European Commission, 2010: indicatori di mobilità volontaria e involontaria fra diversi lavori, fra contratti temporanei e contratti a tempo indeterminato, passaggio a occupazioni più stabili e passaggio a maggiore sicurezza di reddito). Gli Autori sottolineano l'importanza delle culture e dei valori nell'influenzare il rapporto fra flessibilità e sicurezza; in particolare la fiducia nelle possibili forme di mobilità volontaria e nella stessa gestione degli ammortizzatori sociali. Il che avvalorata la impraticabilità, sostenuta anche dalla Commissione, di imporre modelli unici di flexicurity nei diversi paesi; Y. Algan, P. Cahuc, *Civic attitudes and the design of labor market institutions; which countries can implement the danish flexicurity model?*, CEPR discussione Paper n. 5489, 2006 rilevano la difficoltà di gestire il rapporto fra flessibilità e sicurezza in paesi, come l'Italia, con scarso spirito civico.
- 16 Auer, *Flexicurity*, cit., p. 52: osserva che per questo motivo un cambio di orientamento non era realisticamente da attendersi neppure a fronte di prove empiriche evidenti che mettesero in discussione l'impianto della strategia.
- 17 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit.
- 18 Ivi, p. 73.
- 19 Per una panoramica sui licenziamenti in Ue, v. M. Pedrazzoli (a cura di), *Le discipline dei licenziamenti in Europa. Riconoscizioni e confronti*, Franco Angeli, Milano 2016; J. Rojot, *Security of employment and employability*, in R. Blanpain (ed.), *Comparative labor law and Industrial Relations in Industrialized Market economies*, Kluwer, Dordrecht 2014, pp. 517 sgg.
- 20 Per un primo bilancio di queste misure v. T. Treu, *Libro dell'anno del diritto. Prime considerazioni sulla riforma del lavoro*, in *Libro dell'Anno del diritto*, Treccani, Roma 2017, pp. 335 sgg. La diversificazione dei tipi contrattuali è una tendenza presente in vari paesi europei ma con scelte alquanto diverse sia quanto al numero dei tipi sia quanto alla loro disciplina, in particolare nell'area intermedia fra lavoro dipendente e autonomi: v. per le scelte recenti italiane, T. Treu, *Il riordino dei tipi contrattuali nel Jobs Act*, «DLRI», 2015, pp. 155 sgg.
- 21 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit., p. 21.
- 22 Ivi, pp. 50 sgg.
- 23 Sull'esperienza italiana cfr. A. Ponzellini, *Worklife balance and industrial relations in Italy*, «European Societies», June 2006, pp. 273 sgg.; A. Ponzellini, E. Riva, *Worklife balance e performance aziendale nella prospettiva del diversity management*, «Soc. Lavoro», XXXIV, 2014, pp. 84 sgg. Anche il Giappone ha sperimentato con successo la flessibilità interna come strumento per l'adattamento delle condizioni di lavoro anche in funzione preventiva dei licenziamenti; T. Araki, *Japan: decentralized relations, internal flexicurity*, in A. Perulli, T. Treu (eds.), *Enterprise and soul rights*, Kluwer, Dordrecht 2017, pp.192 sgg.
- 24 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit., pp. 71 sgg.
- 25 Ivi, pp. 44 sgg.
- 26 Questa è una critica sollevata sia da osservatori esperti che dal sindacato europeo Etuc, 2007, v. ivi, p. 27; A. Tangian, *Defining the flexicurity index in application to European countries*, WSI Diskussionpapier, 2006, 2009, p. 122; le proposte del Consiglio Europeo del 2009, sopra ricordate, intendono rispondere a questa critica.

- 27 Vedi Roccella, Treu, *Il diritto del lavoro nell'Unione Europea*, cit., pp. 193 sgg.
- 28 Un progetto finlandese promuove forme di cooperazione in pool fra piccole aziende anche per favorirne la internazionalizzazione, Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit., p. 32.
- 29 T. Treu (a cura di), *Contratto di rete. Trasformazioni del lavoro e reti di impresa*, Kluwer, Dordrecht 2015.
- 30 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit., p. 71. Anche le recenti valutazioni dell'OIL sull'impatto delle misure anticrisi mostrano che la combinazione fra dialogo sociale e intervento statale ne migliora l'efficienza sulla ripresa, *World of work*, Report 2011, *Making Market work for jobs*, Editorial, ILO, 2011.
- 31 Vedi in generale M. Weiss, *Workers participation in the enterprise in Germany*, in A. Perulli, T. Treu (eds.), *Enterprise and social rights*, Kluwer, Dordrecht 2017, pp. 293 sgg.; e per l'Italia, M. Carrieri, P. Nerozzi, T. Treu (a cura), *La partecipazione incisiva*, il Mulino, Bologna 2016.
- 32 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit., pp. 23 sgg.
- 33 Cfr. I. Bessa, J. Tomlisson, *Established, accelerated and emergent themes in flexible work arrangements*, «Journ. Ind. Rel.», February 2017, anche in relazione ai mutati rapporti di potere fra le parti.
- 34 Eurofound, *The second phase of flexibility*, cit., p. 74.
- 35 Ad es. la Spagna nel riformare le condizioni e le procedure dei licenziamenti collettivi ha previsto che ove questi riguardano più di 50 lavoratori l'azienda deve offrire loro un piano di *outplacement* anche tramite un'agenzia specializzata. Così in Francia, la legge 28 luglio 2011 ha istituito il contratto di sicurezza professionale (CSP), inteso a favorire il reinserimento nel mercato del lavoro di lavoratori assoggettati alla procedura di licenziamento collettivo. Cfr. ulteriori informazioni in T. Treu (a cura di), *Employability per persone e imprese*, Guerini e Associati, Milano 2013, pp. 16, 61 sgg. I lavoratori minacciati dalla disoccupazione a causa di un riassetto aziendale o al termine di un rapporto di formazione professionale hanno diritto a beneficiare dell'incentivazione per la partecipazione a interventi di trasferimento a condizione che: tali interventi siano realizzati da parti terze; il datore di lavoro fornisca un contributo economico adeguato; gli interventi previsti siano finalizzati all'inserimento dei lavoratori nel mercato del lavoro; agli interventi si applichi un sistema di controllo della qualità.
- 36 L'obbligo in capo alle aziende interessate a licenziamenti collettivi di adottare misure di *outplacement* è stato previsto nel D.D.L. a firma Treu-Castro-Treu (AS. 3007, 2014), ma questa proposta è stata lasciata cadere mentre si è puntato sul contratto di ricollocazione, affidato alla gestione dei Centri Pubblici per l'Impiego (CPI) e delle agenzie del lavoro.
- 37 Treu (a cura), *Employability*, cit., pp. 16. sgg.
- 38 Cfr. ulteriori informazioni in ivi, pp. 50 sgg.
- 39 C. Crouch, *Quanto capitalismo può sopportare la società*, Laterza, Roma-Bari 2013, pp. 90 sgg. L'Autore contrappone le scelte dei sistemi mediterranei a quelle della «socialdemocrazia assertiva» dove lo Stato assume gran parte degli oneri di compensare le esternalità negative del funzionamento del mercato del lavoro e di ridurre la precarietà dei lavoratori.
- 40 Eurofound, *The second phase of flexicurity*, cit. p. 34.
- 41 Ivi, pp. 42 e 45, riporta casi del Belgio e della Bulgaria.
- 42 Il rapporto *Second phase of flexicurity*, cit., p. 28, riporta una sintesi delle misure implementative nei vari paesi lungo una matrice alquanto complessa di flessicurezza, adattata dallo schema di T. Wilthagen, F. Tros, *The concept of flexicurity: a new approach to regulating employment and labor market*, «Transfer», X (2), 2004, pp. 160 sgg.
- 43 I dati si riferiscono peraltro al 2011, periodo precedente alle recenti riforme del mercato del lavoro. La ricerca segnala anche che il nostro come altri paesi mediterranei (e dell'Europa dell'Est) presentano poche iniziative di formazione e di sviluppo e degli skills che invece sono necessarie per migliorare l'occupabilità di lungo periodo

- dei lavoratori e la competitività delle imprese specie in periodi di incertezze e di difficoltà economiche, Eurofound, *The second phase*, cit., p. 74.
- 44 Vedi in generale il saggio di G. Mari in questo volume, *Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro*, e T. Treu, *Labor law and sustainable development*, WP D'Antona INT 130/2016.
- 45 Cfr. T. Treu, *Le riforme del lavoro degli ultimi anni*, «Annuario del Lavoro», 2016, pp. 179 sgg., per un riesame sintetico delle nostre politiche del lavoro a partire dall'avvio della strategia europea dell'occupazione del 1997.
- 46 L'impianto dei Cpi è rimasto sostanzialmente immutato negli anni (5000 centri con 8.900 operatori secondo gli ultimi dati Isfol). Si tratta di un personale operativo neanche lontanamente paragonabile a quello dei paesi vicini, che hanno impiegato consistenti risorse umane e finanziarie per assistere e sostenere i lavoratori disoccupati. Per di più questo personale è distribuito in modo diseguale sul territorio nazionale, con una maggiore concentrazione nelle regioni del Sud; soprattutto possiede una scolarizzazione e qualificazione media inadeguata (60% con il solo diploma e il 27% con la laurea).
- 47 Come avviene in altri paesi, in primis con le leggi tedesche cd. Hartz, la cui applicazione è stata oggetto di analisi giuridiche e di ricerche empiriche durate vari anni ad opera non solo delle istituzioni pubbliche ma dei maggiori centri di ricerca di quel paese.
- 48 L'espressione è di M. Hansenne, *Labor flexibility: the quest for competitiveness versus the need for social protection*, in *Reconciling flexibility with social cohesion*, Council of Europe publ., Luxembourg, 2006, pp. 27 sgg.
- 49 Ho svolto più ampiamente questi argomenti in *Le riforme del lavoro*, cit., pp. 179 sgg. e *Prime considerazioni sulle riforme del lavoro*, in *Libro dell'anno del diritto*, Treccani, Roma 2017, pp. 335 sgg.
- 50 Cfr. sul punto in generale P.A. Varesi, *Verso il sistema nazionale*, in *Libro dell'anno del diritto*, Treccani, Roma 2016, pp. 361 sgg.; L. Valente, *Agenzia nazionale per le politiche del lavoro*, ivi, 2017, pp. 355 sgg.
- 51 Cfr. in generale B. Caruso, M. Cutrone, *Verso il diritto del lavoro della responsabilità: il contratto di ricollocazione fra Europa, Stato e Regioni*, in WP D'Antona, IT 283/2015; L. Tessaroli, *Riforma dei servizi per il lavoro: assegno di ricollocazione*, in *Il libro dell'anno del diritto*, Treccani, Roma 2016, pp. 368 sgg.
- 52 Cfr. la legge 5 marzo 2014; informazioni in <www.moncompteformation.gouv.fr/cpa> (10/2017).
- 53 A. Pandolfo, *Ammortizzatori sociali nel rapporto di lavoro*, in *Libro dell'anno del diritto*, Treccani, Roma 2016, pp. 394 sgg.; P. Bozzao, *Ammortizzatori sociali nel mercato del lavoro*, ivi, 2016, pp. 389 sgg.
- 54 Si vedano i rilievi di M. Leonardi, T. Nannicini, *Crisi aziendali, uno sguardo al futuro*, «Il Sole 24 ore», 26 maggio 2017, p. 18; e i miei rilievi nello stesso giornale del giugno 2017.
- 55 V. su queste modifiche F. Liso, *Brevi osservazioni sulla revisione della disciplina delle mansioni contenuta nel d.lgs. 81/2015 e su alcune recenti tendenze di politica legislativa in materia di rapporto di lavoro*, W.P. D'Antona, IT 257/2015; A. Tursi, P.A. Varesi, *Istituzioni di diritto del lavoro*, Cedam, Padova 2016, p. 353.
- 56 Il termine 'partecipazione' usato dal legislatore è abbastanza ambiguo e sufficientemente ampio da comprendere gran parte delle questioni rilevanti per la produttività e la qualità del lavoro in azienda, nonché per la vita quotidiana dei lavori.
- 57 Va ricordato che l'intenzione del governo di intervenire e una indicazione di massima della direzione di un possibile intervento sono esplicitate nel piano nazionale di riforma per il 2016 (PNR) presentato dall'Ue. In esso si legge che «l'esecutivo si concentrerà su una riforma della contrattazione aziendale con l'obiettivo di rendere esigibili ed efficaci i contratti aziendali e di garantire la pace sindacale in costanza di contratto. I contratti aziendali potranno altresì prevalere su quelli nazionali in materie legate all'organizzazione del lavoro e della produzione».

- 58 L. De Vita, *Proteggersi dai rischi. Nuove competenze e modi di lavorare per il mercato che cambia*, in Italiani Europei, 2016, pp. 76 sgg.
- 59 Nelle leggi finanziarie del 2016 e 2017; Cfr. T. Treu, *Introduzione*, in T. Treu (a cura di), *Welfare aziendale 2.0*, Kluwer, Dordrecht 2017, pp. 3 sgg.
- 60 L'impatto di questa innovazione è evidente nella pratica che è largamente ispirata, specie in Italia, a questa separazione, anche se i nessi sistemici fra diritti del lavoro e diritti all'impiego sono stati da tempo sottolineati da una parte della dottrina: vedi R. Del Punta, B. Caruso, *Il diritto del lavoro e l'autonomia perduta*, in LD 2016, p. 671 (si richiamano a Supiot).
- 61 Cfr. anche per ulteriori ragguagli Gazier, *La strategia europea per l'occupazione nella tempesta: il ripristino di una prospettiva a lungo termine*, cit., pp. 561 sgg.; indicazioni simili sull'importanza di promuovere una 'via alta' della flexicurity finalizzata alla eguaglianza di opportunità e sostenuta da politiche di valorizzazione del capitale umano, accompagnate dal rafforzamento del potere collettivo dei lavoratori si trovano nel saggio di M. Raitano, nel volume a cura di A. Gramolati, G. Mari, *Bruno Trentin. Lavoro, libertà, conoscenza*, Firenze University Press, Firenze 2010, pp. 421 sgg. Vedi anche in generale Treu, *Labor law and sustainable development*, cit.

Dalla piramide alla clessidra. Verso una nuova divisione del lavoro sociale?

Francesca Veltri

I. Divisione tecnica e sociale del lavoro

Il termine ‘divisione del lavoro’ – che sarà alla base di tanta parte dell’analisi sociale fra Otto e Novecento – viene utilizzato alla fine del XVIII secolo da Adam Smith, testimone della Prima Rivoluzione industriale. Il concetto di fondo è semplice: un operaio che lavori da solo «difficilmente riuscirà a fare uno spillo al giorno e certo non riuscirà a farne venti»; suddividere la fabbricazione di un unico oggetto in più operazioni distinte, affidate a persone diverse (trafilare il metallo, appuntirlo, pulirlo, modellarlo ecc.) aumenta la produttività complessiva in modo esponenziale: «si può dunque considerare che ogni persona, facendo la decima parte di quarantottomila spilli, fabbrichi quattromilaottocento spilli al giorno»¹.

Strettamente collegata alla divisione del lavoro è l’adozione del macchinismo. Secondo Adam Smith, più aumenta il numero di persone impiegate in un lavoro, più esse troveranno sistemi atti a semplificarlo e velocizzarlo: «quando tutta l’attenzione delle menti è indirizzata verso un unico scopo, è molto più probabile che si scoprano metodi più semplici e rapidi per raggiungerlo»; le prime macchine industriali sarebbero infatti nate «dalle invenzioni degli operai al fine di facilitare e sbrigare più rapidamente la loro singola parte di lavoro». Ben presto però le macchine non dipendono più dall’inventiva di coloro che le usano abitualmente; la loro creazione diventa appannaggio di una professione specifica, creando una frattura sempre più accentuata fra lavoro intellettuale e lavoro manuale. Inoltre, i macchinari che velocizzano il lavoro lo modificano anche, al punto da rendere inutile una serie di competenze sviluppate in precedenza: a dare inizio ai tumulti luddisti che minacciano le industrie d’inizio Ottocento sono i *framework-knitters*, che fino a quel momento avevano prodotto biancheria a domicilio, e ora vedono soppiantata la propria attività da quella degli operai di fabbri-

ca². Di conseguenza la divisione del lavoro si allarga e si amplia trasformando l'intera struttura della società.

Karl Marx riprende le analisi di Smith, specificando meglio la definizione di divisione del lavoro. Secondo Marx, Smith distingue una divisione del lavoro interna alla fabbrica (manifatturiera, tecnica o organizzativa che dir si voglia) da una più ampia divisione del lavoro sociale esclusivamente dal punto di vista dell'osservatore, per il fatto che la prima si svolge in un luogo circoscritto, mentre la seconda, che riguarda tutte le funzioni sociali, è troppo ampia per poter essere analizzata con la stessa precisione. Marx considera invece i due fenomeni ben distinti:

Ora toccheremo in breve il rapporto fra la divisione *manifatturiera* del lavoro e la divisione *sociale* del lavoro [...]. La divisione del lavoro all'interno della società è mediata dalla compra e vendita dei prodotti di differenti branche di lavoro; la connessione fra i lavori parziali nella manifattura è mediata dalla vendita di differenti forze-lavoro allo stesso capitalista, il quale le impiega come forza-lavoro combinata. La divisione del lavoro di tipo manifatturiero presuppone la *concentrazione* dei mezzi di produzione in mano ad *un solo* capitalista, la divisione sociale del lavoro presuppone la *dispersione* dei mezzi di produzione fra molti produttori di merci indipendenti l'uno dall'altro³.

L'analisi marxista non si limita dunque ad analizzare le varie suddivisioni e combinazioni di ruoli per produrre una specifica merce, ma la differenziazione fra un ruolo sociale e l'altro, e le conseguenze che ciò assume per lo sviluppo dell'intera collettività:

Perché con la divisione [sociale] del lavoro si dà la possibilità, anzi la realtà, che l'attività spirituale e l'attività materiale, il godimento e il lavoro, la produzione e il consumo tocchino a individui diversi, e la possibilità che essi non entrino in contraddizione sta solo nel tornare ad abolire la divisione [sociale] del lavoro⁴.

Nella quarta parte del I libro de *Il Capitale* la divisione del lavoro si presenta in duplice aspetto: se da un lato è indubbiamente una forma di «progresso storico e momento necessario di sviluppo nel processo della formazione economica della società», dall'altro è «un mezzo di sfruttamento incivilito e raffinato»⁵. Il principale errore dei luddisti, divenuti strumento di politiche ultra-reazionarie, è per Marx l'incapacità di distinguere «le macchine dal loro uso capitalistico», e quindi di trasferire gli attacchi «dal mezzo materiale di produzione stesso alla forma sociale di sfruttamento di esso»⁶,

poiché dunque le macchine, *considerate in sé*, abbreviano il tempo di lavoro mentre adoperate capitalisticamente prolungano la giornata lavorativa, [...] in sé alleviano il lavoro e adoperate capitalisticamente ne aumentano l'intensità, [...] in sé sono una vittoria sulla forza della natura e adoperate capitalisticamente soggiogano l'uomo mediante la forza della natura, [...] in sé aumentano la ricchezza del produttore e usate capitalisticamente lo pauperizzano [...].⁷

A seconda del regime politico in cui viene adoperato, il macchinismo può dunque accentuare la divisione tecnica del lavoro esasperando quella sociale (in particolare fra chi svolge attività materiali e attività teoriche), oppure portare alla fine di entrambe; una volta raggiunta la società comunista, l'individuo non avrà più infatti «una sfera di attività esclusiva», ma potrà «perfezionarsi in qualsiasi ramo a piacere»⁸, grazie alla fine del capitalismo e a uno sviluppo delle macchine così avanzato da eliminare i lavori strettamente manuali, dando luogo a un benessere diffuso per cui il lavoro diventi una libera scelta e non una costrizione legata alla sopravvivenza.

Pochi anni dopo Émile Durkheim riprenderà la questione della divisione del lavoro, da un punto di vista sociale e non tecnico, partendo da una prospettiva opposta a quella marxista⁹. Nella sua tesi di dottorato discussa nel 1893, il sociologo francese sosterrà che nessuna società moderna possa fare a meno della specializzazione dei ruoli. Anzi, più la struttura sociale si fa complessa, più la specializzazione aumenta, ma non è detto che ciò debba comportare anche un aumento di squilibrio sociale. Lo sviluppo della divisione del lavoro potrebbe e dovrebbe produrre il contrario: una maggiore libertà nello scegliere quale ruolo rivestire, in base alle proprie capacità e desideri, e una maggiore solidarietà fra le diverse funzioni, riconosciute come indispensabili alla sopravvivenza del gruppo proprio in base all'essere interconnesse e vincolate le une alle altre. Chi riveste un ruolo di prestigio esclusivamente sulla base delle proprie maggiori competenze non susciterà risentimento, perché è nell'interesse comune che ogni funzione venga adempiuta nel migliore dei modi. La specializzazione mutila una parte delle capacità dell'individuo per svilupparne solo alcune, ma attraverso questo sacrificio l'intera collettività conoscerà un più ampio benessere.

Il mondo del lavoro di cui parla Durkheim, d'altra parte, non è più quello dominato dalle fabbriche manifatturiere descritte da Smith e per molti versi anche da Marx; la Prima Rivoluzione industriale ha già lasciato posto alla Seconda, dalle filande ottocentesche si è passati alle industrie pesanti protagoniste della prima metà del Novecento. Con l'inizio del XX secolo arrivano le catene di montaggio, la razionalizzazione taylorista, il fordismo. Adam Smith aveva spiegato che «nelle grandi manifatture» della sua epoca «ogni diverso ramo del lavoro impiega un numero tale di operai che è impossibile riunirli nella stessa casa di lavoro»¹⁰; al contrario, l'industria novecentesca raccoglie all'interno delle sue fabbriche grandi quantità di manovalanza, che lavora e vive a stretto contatto, popolando i quartieri operai delle grandi città. Questo processo di concentrazione ha come effetto impreveduto il potenziarsi del movimento operaio di cui Marx aveva tenuto a battesimo la nascita; tuttavia, come previsto da Durkheim, la specializzazione dei ruoli va aumentando invece di diminuire, e ciò non solo nei paesi ad economia di mercato, ma anche in Unione Sovietica dove la rivoluzione ha cancellato la proprietà capitalistica. Se la fine della divisione del lavoro sociale appare sempre più utopica, altrettanto illusoria sembra però quell'armonia che il sociologo francese aveva

ipotizzato dovesse accompagnarsi al progressivo sviluppo delle diverse funzioni: al contrario, la società europea diventa sempre più conflittuale e instabile. Secondo Durkheim, questo effetto perverso non è legato alla divisione del lavoro in quanto tale, ma alle sue degenerazioni patologiche:

Finora abbiamo studiato la divisione del lavoro soltanto come fenomeno normale; ma, come tutti i fatti sociali, e più generalmente come tutti i fatti biologici, essa presenta forme patologiche che è necessario analizzare. Se normalmente la divisione del lavoro produce la solidarietà sociale, accade però che essa abbia risultati diversi e perfino opposti. Perciò occorre ricercare ciò che la fa deviare dalla sua direzione naturale [...]»¹¹.

Le forme patologiche di divisione del lavoro individuate dall'autore sono tre; di proposito lasceremo per ultima quella che Durkheim analizza all'inizio, e che sarà centrale per l'analisi che intendiamo svolgere in questo saggio, ossia la divisione anomica del lavoro. Le altre sono:

- a) la divisione coercitiva del lavoro; l'individuo non può scegliere liberamente la funzione più adatta alle sue capacità, ma è condizionato da retaggi familiari, sociali, assenza di mezzi ecc.;
- b) la divisione incoerente o disordinata del lavoro; la gestione del lavoro sociale risente di un coordinamento inefficace delle diverse funzioni, dando luogo a un'ipertrofia di incarichi inutili.

In entrambi questi casi si tratta di problematiche che riaffiorano – in forma più o meno accentuata – in ogni dibattito storicamente noto su welfare, meritocrazia e gestione delle risorse; più in generale, *mutatis mutandis*, si può dire che dove la mobilità sociale è più fluida si attenua il conflitto di classe, e viceversa. Lo stesso avviene dove l'organizzazione del lavoro funziona in modo più efficace. Le soluzioni, per quanto difficili da applicare, esistono e sono in larga parte legate a decisioni politiche. Al contrario, la patologia anomica è strutturalmente connessa alla divisione del lavoro sociale in quanto tale.

Con questa forma patologica, Durkheim indica la crescente distanza – non solo fisica ma anche culturale, e perfino linguistica – che la specializzazione, aumentando, scava inevitabilmente fra un ruolo e l'altro, come già Auguste Comte aveva segnalato; distanza mentale, sociale, incomprensione reciproca, difficoltà a capire il senso e la ragion d'essere delle altre funzioni e perfino della propria, in assenza di un contesto organico in cui inquadrarle coerentemente; di conseguenza, difficoltà di regolazione generale e dunque *anomia*.

Le tre forme patologiche della società non sono legate fra loro. Si potrebbe facilmente immaginare una società nella quale le forme patologiche coercitive o disordinate fossero ridotte al minimo, e tuttavia fosse acuitizzata al massimo la patologia anomica. A metà degli anni Trenta, Simone Weil ne dà una descrizione molto precisa: «Si potrebbe concepire, a titolo di limite astratto, una civiltà in cui ogni attività umana, nell'ambito del lavoro come

in quello della speculazione teorica, fosse sottomessa fin nei dettagli a un rigore tutto matematico, e questo senza che nessun essere umano capisca nulla di quanto sta facendo»¹².

A distanza di più di mezzo secolo da queste parole la questione è ancora attuale, ora che il fordismo nato dalla Seconda Rivoluzione industriale ha lasciato il posto alla cosiddetta 'rivoluzione del lavoro' legata all'uso dei computer e del web.

All'epoca di Smith, di Marx e di Durkheim, le due rivoluzioni industriali – pur nelle loro profonde differenze – erano accomunate da uno stesso elemento: le macchine servivano sostanzialmente a sostituire gli uomini nello sforzo fisico. A livello sociale il problema principale era se questo macchinismo avrebbe ridotto o aumentato la distanza tra lavoro intellettuale e lavoro manuale¹³. Già dal 1945, però, con l'avvento del primo computer programmabile, «le macchine possono pensare», ossia sostituire gli uomini nel processare le informazioni.

Che ricadute può avere un simile cambiamento sugli aspetti sociali della divisione del lavoro? L'anomia causata dalla progressiva perdita di linguaggi e codici di riferimento comuni aumenta (perché gestire strumenti sempre più complessi costringe a specializzarsi sempre di più) oppure, al contrario, diminuisce (perché le macchine – sotto forma delle tecnologie 4.0 di ultima generazione, il data mining legato ai big data esplorati tramite l'intelligenza artificiale ecc. – si fanno carico degli aspetti più tecnici della specializzazione, o almeno di una parte di essi)?

In un interessante studio sull'argomento, Frank Levy e Richard Murnane, economisti statunitensi, analizzano la 'nuova divisione del lavoro' chiedendosi «come i computer stiano cambiando il mercato del lavoro»¹⁴. Pur essendo ormai datato, questo testo ha il merito di porre alcune questioni a tutt'oggi significative sulle conseguenze sociali delle tecnologie di ultima generazione: «C'è una nuova divisione del lavoro fra uomini e computer. E c'è una crescente divisione all'interno del lavoro umano stesso – una frattura fra coloro che possono e coloro che non possono svolgere lavoro qualificato in un'economia dominata dai computer»¹⁵.

Frutto dell'attuale divisione dei ruoli fra uomini e computer da un lato e uomo e uomo dall'altro è una frattura di nuovo genere, che va a separare chi può o meno esercitare funzioni qualificate all'interno di un contesto produttivo sempre più dominato dai computer. Questa distanza non ha un carattere solo tecnico, ma anche sociale – in termini non solo di reddito e di opportunità, ma anche, come si vedrà, di mera comunicazione reciproca – e presenta il rischio di anomia sotto una nuova luce e una nuova forma.

Tenuto conto di queste considerazioni, proveremo a interrogarci sulla presenza di forme di patologia anomica nella divisione del lavoro contemporaneo. Mettendo a confronto *De la division du travail social* e *The new division of labor* saranno discusse similitudini e differenze nei fattori costitutivi dell'anomia e nei tentativi di porvi rimedio.

2. Il dilemma di Durkheim, fra cultura funzionale e generale

Al momento di scrivere l'introduzione a *La division du travail social*, Durkheim è cosciente che la patologia anomica sia strutturalmente connessa alla specializzazione imposta dalla divisione del lavoro, perché ogni ruolo – anzi, ogni sotto-insieme di ruoli – possiede un proprio linguaggio e una propria cultura autonoma, ed è sempre più difficile riuscire a equilibrare le regole comuni con quelle proprie ai singoli sub-universi. Da ciò nasce un dilemma difficilmente risolvibile, che oppone l'apprendimento di una cultura generale a quello di una sub-cultura funzionale allo svolgimento del proprio ruolo; più si amplia la sub-cultura, più si riduce la possibilità di acquisire entrambe; di conseguenza si rischia un'anomia diffusa – intesa come perdita di norme, valori, simboli e strumenti validi per tutti e da tutti riconosciuti. D'altra parte, rinunciare alla cultura funzionale significherebbe far regredire l'intero organismo sociale, impoverirlo e indebolirlo. La questione è ben sintetizzata dal sociologo francese con il seguente interrogativo: «Il nostro compito è di cercare di diventare un essere compiuto e completo, un tutto autosufficiente, oppure al contrario di non essere che una parte di un tutto, l'organo di un organismo?»¹⁶.

La posizione durkheimiana propende in favore della seconda opzione, come si legge poco più avanti:

Il gentiluomo di un tempo non è più per noi che un dilettante, e noi rifiutiamo al dilettantismo ogni valore morale; vediamo piuttosto la perfezione nell'uomo competente che cerca non già di essere completo ma di produrre, che ha un compito limitato e che si consacra ad esso, che compie il suo servizio e traccia il suo solco¹⁷.

Questa preferenza non è però scevra da dubbi, che ci riportano al problema pre-esistente: Durkheim difatti aggiunge che «se l'opinione pubblica sanziona la regola della divisione del lavoro, non lo fa senza una certa inquietudine ed esitazione. Pur comandando agli uomini di specializzarsi, sembra temere che possano specializzarsi troppo». Citando Adam Smith, chiarisce come l'occuparsi per tutta la vita di preparare 'la diciottesima parte di uno spillo' non possa dare un senso a una vita umana; per quanto si diventi veloci e accurati nel farlo, le capacità non sviluppate peseranno in negativo sull'individuo e sulla società in cui vive, più di quanto non arrivi a pesare in positivo quell'unica abilità particolarmente sviluppata. Di conseguenza:

Dobbiamo naturalmente adoperarci anche per realizzare in noi il tipo collettivo, nella misura in cui esso esiste. Vi sono sentimenti comuni e idee comuni senza i quali – come qualcuno dice – non si è uomini. La regola che ci prescrive di specializzarci resta limitata dalla regola contraria. In quale proporzione si debba tener conto di queste due necessità antagonistiche, è cosa che dipende dall'esperienza e che non può essere calcolata a priori¹⁸.

Quasi contemporaneamente alle riflessioni di Durkheim, negli Stati Uniti d'inizio Novecento prende piede – come frutto della Seconda Rivoluzione

industriale – la cosiddetta organizzazione scientifica del lavoro, formulata da Taylor nel lungo saggio *Shop management* del 1903, e poi ulteriormente approfondita in *The principles of scientific management* del 1911. A differenza di Marx e Durkheim, Taylor si sforza di riportare il conflitto sociale a un problema di tipo tecnico e non socio-culturale.

Se Marx aveva indagato i meccanismi della divisione dei ruoli sia nei singoli posti di lavoro che nell'intera società, arrivando alla conclusione, ne *L'ideologia Tedesca*, che il conflitto di classe sarebbe finito quando fossero sparite entrambe, Durkheim aveva concentrato le sue analisi sulla divisione del lavoro sociale, ritenendo che la soluzione degli squilibri e delle lotte che agitavano il mondo contemporaneo passasse di necessità per la riduzione dell'anomia sempre più diffusa; al contrario, Taylor pone l'attenzione esclusivamente sulla divisione funzionale nelle fabbriche di nuova generazione, quella che Marx un tempo aveva definito 'divisione manifatturiera' e che ora diventa principalmente 'divisione organizzativa'. Se il principale conflitto sociale del nuovo secolo è fra imprenditori e operai, è all'interno e non all'esterno dell'industria che può essere sanato. La specializzazione che Durkheim vedeva come un processo fisiologico, diventa per Taylor il frutto di decisioni astratte elaborate da tecnici e dirigenti di fabbrica e imposte coercitivamente agli operai. Un progetto artificiale, dunque, sovrapposto alla natura umana dall'esterno e non frutto spontaneo dell'evoluzione di essa.

Si potrebbe dire, usando termini durkheimiani, che l'impianto razionalizzatore del taylorismo vada a toccare la patologia disordinata e incoerente del lavoro nelle singole fabbriche, con l'idea che, annullando quella, diventi inutile affrontare le altre a un livello più ampio. Conflitti e fratture sociali si risolvono nel momento in cui si ammette che per il lavoratore sia più importante godere i vantaggi materiali legati a un buono stipendio che non svolgere una funzione gratificante o giungere a una maggiore comprensione del mondo che lo circonda:

La maggior parte degli uomini è convinta che gli interessi fondamentali dei lavoratori e degli imprenditori siano antitetici. Viceversa, l'organizzazione scientifica del lavoro muove dal presupposto che i veri interessi di entrambe le parti siano identici [...] e che, infine, sia possibile dare al lavoratore ciò che maggiormente gli necessita: un salario elevato, e al datore di lavoro ciò a cui egli mira in primo luogo: un basso costo di produzione¹⁹.

Attraverso un sistema di premi di produttività e sanzioni per chi non regge il ritmo, la solidarietà di gruppo fra gli operai viene minata in direzione di un rapporto sempre più individualizzato fra datore di lavoro e lavoratore. Il benessere personale viene considerato lo stimolante più efficace all'azione, insieme alla soddisfazione di far parte di un élite operaia, sia pure totalmente vincolata a compiti manuali. Convergenza d'interessi fra ruoli diversi, dunque, ma una convergenza puramente materiale; quando ci sia intesa su questioni di tipo concreto, la condivisione di caratteri teorici e simbolici

passa in secondo piano: «tutta la giornata lavorativa dell'operaio viene completamente assorbita dall'attività manuale, per cui se anche egli possedesse l'istruzione necessaria e la capacità di risalire ai principi generali, egli non avrebbe né il tempo né la possibilità di svilupparne le relative leggi»²⁰. Nel tempo libero che gli viene lasciato, il lavoratore non si dedica alla cultura, ma al consumo; la stessa industria culturale tende a divenire un bene materiale fra i tanti, dedicata all'intrattenimento più che alla formazione. Per certi versi, si può dire che per Taylor la diffusione anche minima di una cultura generale fra i lavoratori manuali sia più dannosa che vantaggiosa per un'efficace divisione del lavoro:

L'individuo dotato di una mente aperta e intelligente [...] risulta, proprio a motivo di queste sue doti, del tutto inadatto a sopportare la triste monotonia di un lavoro di questo genere. Pertanto il tipo d'uomo più indicato per il trasporto della ghisa è un uomo incapace di comprendere il substrato scientifico che c'è alla base di esso [...]. Di conseguenza, per riuscire a lavorare con successo, egli ha bisogno di qualcuno più intelligente di lui che gli insegni a lavorare secondo le leggi scientifiche che stanno alla base del suo lavoro²¹.

La prospettiva taylorista, che punta a ottenere sviluppo economico (e armonia sociale) attraverso l'exasperazione della divisione fra lavoro intellettuale e manuale (e, da un punto di vista durkheimiano, della conseguente anomia), procede in una direzione diametralmente opposta a quella ipotizzata da Marx, secondo cui l'evoluzione del macchinismo, una volta sottratto al sistema di proprietà capitalistica, avrebbe condotto alla fine delle distinzioni fra ruoli di comando e di pura obbedienza. Qualche anno dopo, nell'URSS turbolenta e creativa degli anni Venti, Aleksandr Gastev – operaio, poeta e leader del movimento taylorista sovietico, poi vittima delle purghe staliniane – formulerà un inedito e per molti versi paradossale tentativo di conciliazione fra questi due modelli²². Già Lenin aveva sostenuto che il problema non fosse tanto nell'organizzazione scientifica del lavoro proposta da Taylor (questione meramente tecnica), quanto nel suo uso capitalistico (questione sociale). Gastev va oltre, affermando che l'uso crescente del macchinismo, nel contesto della razionalizzazione taylorista, farà sì che il lavoro si riduca all'applicazione di una serie di norme e regole elementari, più facili da controllare per dei semplici manovali che non per dei tecnici con specializzazioni più raffinate:

In presenza della specializzazione contemporanea, saranno possibili paradossi tali per i quali un operaio del terzo tipo [manovale] sarà l'istruttore dei lavoratori del secondo e perfino del primo tipo [qualificati]. [...] Il controllo tecnico sarà privilegio – e non è strano – degli stessi operai non qualificati. In futuro il controllo tecnico evolverà a tal punto che non saranno già più i manovali ad esercitarlo, ma degli speciali meccanismi, strumenti, macchine. Per gestire queste macchine non ci sarà bisogno neppure di essere alfabetizzati²³.

Non più dislivelli intellettuali, non più competenze scientifiche e tecniche irraggiungibili, ma solo l'esperienza concreta, l'abitudine, ciò che si acquisisce attraverso la pratica quotidiana del lavoro e non al di fuori di essa. La 'nuova cultura' (o fine della cultura) permette alle masse di controllare la produzione e il potere economico, arrivando a condizionare quello politico. In questa prospettiva utopica (e per certi aspetti distopica) emerge un ulteriore elemento, poco analizzato ma rilevante, ossia l'inversione di ruoli fra macchine ed esseri umani: «La macchina, uscendo dal novero delle cose gestite, si sposta fra quelli che gestiscono»²⁴.

Questa frase appare involontariamente profetica se applicata al contesto odierno, in cui, come segnalato da Levy e Murnane: «[...] I computer sostituiscono gli esseri umani nell'affrontare un numero sempre più ampio di compiti [...] E, oltre a sostituire direttamente gli uomini, i computer sono divenuti l'infrastruttura dell'economia globale [...]»²⁵.

Una così ampia e pervasiva diffusione dei computer in ogni contesto fa sì che i due economisti evitino di focalizzarsi sulla divisione tecnica dei ruoli nei vari posti di lavoro, ma mettano nuovamente al centro dell'indagine la divisione del lavoro sociale e le sue conseguenze, in una prospettiva decisamente più simile a quella di Durkheim che a quella di Taylor. Il dilemma del sociologo francese, come abbiamo visto, è ancora attuale in una società profondamente divisa, sebbene in modo diverso da quella di inizio Novecento. La soluzione ipotizzata passa in parte, come per Durkheim, attraverso un profondo ripensamento dei concetti di cultura generale e funzionale, di formazione e di educazione: «Superare questa frattura comporta assai più dell'assicurare che il benestante e il povero abbiano accesso allo stesso hardware e software. Comporta infatti ripensare l'educazione e la formazione professionale [...]»²⁶.

Tuttavia, ora che le macchine sostituiscono in parte il lavoro intellettuale e non solo quello manuale, si registra una profonda differenza rispetto alle precedenti analisi su meccanizzazione e divisione del lavoro sociale, legata alle specifiche caratteristiche degli strumenti di lavoro 4.0. I computer hanno accentuato il bisogno di specializzazione e di conseguenza accresciuto la distanza fra gli individui, o il loro uso ha semplificato le funzioni lavorative (in un'inedita versione della profezia di Gastev)?

3. Computer e lavoro: una soluzione al dilemma di Durkheim?

Recentemente un testo di Martin Ford, *Rise of the robots* (2015)²⁷ ha riportato in auge il dibattito sull'eventualità di un «jobless future», già anticipato da Jeremy Rifkin in *The end of work* (1995)²⁸, e da Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee in *The Race Against The Machine* (2011) and *The Second Machine Age* (2014)²⁹. Tutta una serie di opportunità lavorative – di tipo impiegatizio e operaio – che avevano costituito la principale fonte di sopravvivenza dei ceti medi e medio bassi dal dopoguerra agli anni Settanta, possono essere

ormai sempre più ridotte se non del tutto scomparse perché facilmente replicabili dai robot e dai computer. Un computer può archiviare documenti, spedirli, raccogliere e smistare ordini commerciali, tradurre testi da una lingua all'altra o trasformare un testo parlato in uno scritto; può coordinare una serie di funzioni e facilitare lo svolgimento di altre. Database sempre più ampi permettono a un numero limitato di operatori di gestire un'immensa mole di informazioni e di trasmetterle a utenti sparsi in continenti diversi. Secondo Ford, presto ci troveremo di fronte software in grado di redigere una cronaca sportiva o di comporre una melodia, cuochi-robot che preparano pasti e sistemi in grado di controllare le cartelle cliniche in modo più accurato di un medico. Così, oltre a quelli di tipo medio-basso, rischiano di diminuire (se non di sparire) anche impieghi ben più qualificati. Per ovviare all'aumento della disoccupazione e al conseguente calo di consumi si ipotizzano soluzioni alternative, come ad esempio un reddito minimo garantito a tutti, che incentivi la produzione gestita dalle macchine. Sul fronte opposto, Steve Dennings critica fortemente questa posizione³⁰ rifacendosi a un articolo del premio Nobel per l'economia Herbert Simon, scritto nel 1960: *The Corporation: Will It Be Managed By Machines?*³¹

Già all'epoca, Simon aveva sollevato la questione del cosiddetto 'vantaggio comparativo', per valutare se fosse davvero così automatico che la macchina dovesse sostituire l'uomo:

Il cambiamento nel profilo occupazione dipende da un ben noto principio economico, ossia la dottrina del vantaggio comparativo [...] Che siano gli uomini o le macchine ad essere impiegati in un particolare processo, non dipende semplicemente dalla loro produttività relativa in termini fisici, ma altresì dal loro costo. E il costo dipende dal prezzo³².

Di conseguenza, non si tratta tanto di comprendere come affrontare un futuro senza lavoro umano, bensì di stabilire quali occupazioni abbiano un margine di profitto più elevato se svolte dagli uomini invece che dalle macchine:

Se ne conclude che il lavoro umano diventerà più ridotto relativamente alla forza lavoro complessiva in quei tipi di occupazioni e attività nelle quali i dispositivi automatici dimostrano di avere un più ampio vantaggio sugli uomini; l'impiego umano diventerà invece relativamente più ampio in quelle occupazioni e attività nelle quali i congegni automatici dimostrano un minor vantaggio comparativo³³.

In realtà, lo stesso Ford ammette che alcuni lavori siano più semplici da sostituire rispetto ad altri, qualificati o meno; le funzioni più routinarie del radiologo sarebbero più riproducibili da una macchina che non quelle di uno psichiatra, basate su una maggiore attività relazionale. Levy e Murnane avevano riflettuto esattamente su questo punto, allargando la questione all'intero sistema della divisione del lavoro sociale nella società contemporanea.

Le questioni principali da cui prende il via *The new division of labor* sono due, e risalgono entrambe al testo di Simon del 1960:

- a) in quale genere di compiti gli esseri umani riescono meglio dei computer?
- b) in quale genere di compiti i computer riescono meglio degli esseri umani?

L'ipotesi dei due economisti è che, esattamente come le macchine sostituiscono gli uomini in alcune funzioni fisiche e non in altre, i computer subentrano al lavoro umano nel processare un certo tipo di informazioni, lasciando agli esseri umani il controllo di altre funzioni.

Se i database risultano decisamente più efficaci degli esseri umani a livello di memoria quantitativa, questi ultimi continuano però a mantenere, almeno in potenza, una superiorità di tipo qualitativo nel compiere associazioni mentali e processi interpretativi che vadano oltre i percorsi standard all'interno dei quali i software sono costretti. Il mondo dei computer è un mondo rigidamente regolato da norme e codici strutturati; ogni volta in cui il problema di un utente non sarà formulabile nei termini di una query contenuta nel database, il processo si interromperà finché un essere umano non interverrà a interpretare l'informazione inserendola nello spazio previsto, o creandone uno apposito. Prendendo ad esempio la responsabile di un *customer service* in una multinazionale dell'industria telefonica, Levy e Murnane scrivono:

Le risposte a molte di queste richieste [...] esistono da qualche parte in un database continuamente aggiornato al quale Mary accede dal suo computer. Per trovare la risposta, Mary deve tradurre la domanda del cliente in una query strutturata, così che il software del database possa riconoscerla. Deve saper valutare se l'informazione offerta dal database risponda realmente alla richiesta del cliente. [...] In caso contrario, deve riformulare la query al database. Per metterla in altri termini, si può dire che per certi versi Mary abbia un lavoro perché le domande e le risposte sono troppo complesse per essere programmate in messaggi del tipo «se stai avendo un problema con una fattura scaduta, premi il tasto 8»³⁴.

Che genere di conoscenza è necessaria agli uomini per diventare necessari in un mondo dominato dai computer? Verrebbe spontaneo pensare che si tratti di una conoscenza più che mai tecnica, specialistica e dunque *funzionale* allo specifico ruolo da svolgere: una conoscenza iper-frammentata, che aumenta la produttività ma sulla quale incombe l'aggravarsi della patologia anomica e del conflitto sociale. In realtà, anche l'osservatore più superficiale si rende velocemente conto dell'esistenza di un elemento di cultura generale che deve essere comune a tutti, ossia un'alfabetizzazione informatica di base legata ai meccanismi da utilizzare (che siano hardware, software, database, programmi di scrittura e di elaborazione dati ecc). Si tratta di una *conditio sine qua non* per poter svolgere un lavoro minimamente qualificato, e più si padroneggiano determinati processi, più si può sperare di veder riconosciuto il proprio valore. Condizione necessaria, dunque, ma non sufficiente.

Nel 2006, quando viene pubblicato *The new division of labor*, gli autori sottolineano come in USA il *digital divide* – che negli anni precedenti

aveva separato chi sapeva usare i computer da chi non ne era in grado – vada diminuendo, soprattutto nelle ultime generazioni. Oggi, anche in Italia un numero di persone in continua crescita è in grado di usare un computer, un tablet e uno smartphone, di svolgere ricerche in rete, scrivere e-mail, partecipare a gruppi online, sostenere conversazioni su Skype, usare Word, Excel e altri programmi di calcolo. Tuttavia, questo miglioramento non garantisce di per sé la possibilità di svolgere lavori complementari a quelli per cui vengono usati computer³⁵.

Già nel 1999, il National Research Council aveva pubblicato un report dal titolo *Being Fluent with Information Technology* (1999), in cui si indicavano un numero minimo di abilità tecniche basilari, fra cui l'essere in grado di impostare programmi su un personal computer, saper usare una certa quantità di applicazioni, ecc. A queste si univa la richiesta di una serie di capacità intellettuali ritenute altrettanto essenziali: «[...] Queste capacità intellettuali includono il saper sostenere ragionamenti, confrontarsi con la complessità, testare una soluzione, collaborare e comunicare con gli altri»³⁶. Riprendendo l'esempio della responsabile del *customer care*, Levy e Murnane fanno notare come anche in quel caso le capacità tecniche richieste – processare la richiesta del cliente per inserirla nel database, tradurre la risposta in termini comprensibili a chi ha posto la domanda, dare consigli personalizzati su prodotti e relativi costi³⁷ – avessero senso solo in quanto coadiuvate da specifiche capacità cognitive, implicanti i tre elementi fondamentali alla base di qualsiasi 'cultura generale' (per usare il termine durkheimiano nel suo significato più profondo), ossia saper leggere, scrivere e avere conoscenze matematiche.

Saper leggere non significa esercitare il mero atto meccanico della lettura, bensì interpretare i significati del testo in modo da saperli riformulare in modi diversi a seconda del bisogno; analogamente, saper scrivere non implica solo la conoscenza grammaticale, ma la capacità di esprimere concetti in modo chiaro e conciso, per superare i limiti strutturali della comunicazione via e-mail o sms; per ciò che riguarda le abilità matematiche «Nella maggior parte dei casi, uno strumento computerizzato può operare il calcolo effettivo, ma chi usa il sistema senza comprendere la matematica si espone al rischio di fraintendimenti potenzialmente gravi»³⁸. Una scuola che voglia rendere i propri studenti competitivi sul mercato del lavoro 4.0 deve dunque evitare di considerare come fine a se stessa l'acquisizione di queste capacità, «ma piuttosto come ciò che permette di diventare abili nell'*expert thinking* e nella *complex communication*»³⁹.

Cosa sono, in termini concreti, l'*expert thinking* e la *complex communication*? Il primo concetto viene sintetizzato in questo modo:

Abbiamo descritto le componenti dell'*expert thinking*: un'adeguata combinazione di modelli basati su conoscenze dettagliate; e la metacognizione, ossia l'insieme delle abilità utilizzate da un esperto che sia in dubbio per arrivare a decidere quando è il caso di rinunciare a una strategia e cosa tentare al suo posto⁴⁰.

In altri termini, chi possiede il cosiddetto *expert thinking* è in grado, più che di immagazzinare informazioni, di basarsi sulle informazioni acquisite per dedurre altre di cui non è in possesso, attraverso la costruzione di percorsi mentali innovativi; di intuire l'efficacia o meno di una strategia, assumendosi la responsabilità di decidere quando è il caso di rinunciare a un progetto che non funziona o di riprovarci con modalità diverse; di fare, insomma, la differenza rispetto a una macchina che può seguire solo percorsi già battuti e standardizzati. La *complex communication*, scritta e/o orale, è invece una forma di comunicazione plastica, flessibile, in grado di adattarsi a contesti e a interlocutori differenti, di suscitare fiducia in chi ascolta, di gestire rapporti di gruppo evitando conflitti e rotture; una comunicazione che stabilisce contatti verbali ed emotivi, in cui possono diventare importanti degli elementi come capacità di ascolto, pazienza, buonumore, e perfino l'uso di un determinato accento piuttosto che di un altro.

Levy e Murnane ne concludono che

[...] i computer si fanno carico dei lavori rigidamente strutturati, così che le persone esperte possano concentrarsi sulle funzioni non routinarie. Possiamo essere abbastanza sicuri che questa combinazione conduca a migliorare la performance (qualità più alta o costi più bassi) di quanto non accadrebbe se ci si affidasse esclusivamente ai computer per portare a termine il lavoro⁴¹.

Tale suddivisione di compiti fra uomini e computer costringe a ripensare in modo radicale l'organizzazione generale del lavoro, soprattutto per ciò che riguarda l'eccessiva specializzazione dei singoli individui. L'ipotesi di Taylor – per cui la produttività aumenta se i compiti vengono rigidamente divisi fra ruoli ben distinti – viene abbandonata; i problemi nascono semmai dal fatto che chi usa i computer sia indotto a svolgere una mansione troppo limitata, senza capire come essa si colleghi con le altre. Prendendo ad esempio l'organizzazione interna di una famosa banca, i due economisti notano come lo svolgimento delle varie pratiche suddiviso fra persone diverse dia luogo a rallentamenti inutili e a un abbassamento della qualità del servizio:

Ciascuna di queste pratiche dovrebbe essere processata da un diverso impiegato. Ciascun impiegato avrebbe così solo una visione parziale del problema. [...] Se il cliente andasse in uno specifico settore della banca per risolvere la situazione, non ci sarebbe nessuno, fra gli addetti a processare la pratica, in grado di accedere facilmente a tutte le informazioni rilevanti. [...] Una definizione ristretta e circoscritta del lavoro non concede agli impiegati alcuna opportunità di apprendere come la propria funzione sia collegata con quella dei colleghi⁴².

Alla fine saranno i dipendenti della banca, riuniti in gruppi di lavoro, a chiedere di modificare il sistema, facendo sì che la divisione fra loro sia basata sulla gestione di differenti gruppi di clienti e non di pratiche diversificate. Questo superamento dell'iper-specializzazione dei ruoli tipico della modernità è favorito dall'uso delle macchine; infatti «I computer rendono

l'investimento in formazione meno rischioso poiché la tecnologia ha eliminato il tempo trascorso nei controlli cartacei dando agli impiegati più tempo per risolvere la pratica»⁴³.

La speranza che una tecnologia sempre più 'intelligente' aiuti a prendere decisioni migliori, facilitando l'interrogazione di dati eterogenei, strutturati e non, viene oggi espressa attraverso varie formule (*e-business intelligence*, *big data*, *data mining*, *knowledge management*, *competitive intelligence*...). Ciò vale per tutte quelle operazioni routinarie che, registrate in forma cartacea, restavano poi 'congelate' perché indagarle costava un significativo dispendio di energia e tempo; registrandole in forma elettronica e interrogandole tramite computer è possibile ottenere informazioni in tempo reale, con evidenti vantaggi per chi è chiamato a decidere. Le tecnologie di ultima generazione hanno anche una valenza euristica e possono permettere ai decisori umani di scoprire informazioni che l'azienda stessa ignorava riguardo la propria attività. In un contesto del genere la tecnologia diventerebbe la migliore alleata di professionalità di nuovo tipo, senza entrare in conflitto con l'elemento umano ma anzi valorizzandone l'efficacia, secondo il principio per cui «l'intelligenza esibita dal computer altro non è che l'intelligenza del programmatore trasposta nel computer»⁴⁴.

Dietro queste prospettive luminose c'è tuttavia da tener conto anche di un rovescio della medaglia. Sempre più spesso oggi le aziende preferiscono, alla professionalità 'umana', l'uso di un'intelligenza meccanica. Ciò accade quasi fisiologicamente ogni volta che una decisione dipende da una mole di fattori così estesa da sfuggire alle capacità di controllo umane, inefficaci nel gestirla se non in modo approssimativo. In queste condizioni, il programma computerizzato offre maggiori garanzie di quanto non possa fare un professionista. Questo percorso fisiologico è progressivo e asintomatico: va dal software che controlla al nostro posto se abbiamo inserito i dati obbligatori in un modulo, a quello che mette in ordine per noi una serie di documenti (magari CV) in base a determinate parole-chiave. Non ci accorgiamo del peso della procedura automatizzata nella nostra vita di ogni giorno fino a che l'incidente non dimostra che gli uomini che dovevano controllare i suggerimenti delle macchine e prendere le decisioni su questa base in realtà si sono lasciati guidare dalla macchina, senza accorgersi che essa stava sbagliando. Ci si può chiedere, oggi, quanta parte delle valutazioni compiute sul mercato azionario o dei derivati, siano compiute da uomini, quanta da macchine. Quando inviamo un CV per un'assunzione, la ditta che lo riceve, e ne riceve migliaia, li fa selezionare ad un professionista o ad una macchina, un algoritmo computerizzato?

In definitiva, il discrimine fra impiego della macchina e impiego dell'uomo è determinato da quanto gli esseri umani siano più o meno passivi nell'uso delle nuove tecnologie, quanto riescano a prendere decisioni in autonomia e quanto abbiano invece bisogno dell'ausilio della macchina. In quest'ultimo caso, la macchina 'intelligente' ha un deciso vantaggio sul professioni-

sta impreparato e può arrivare a sostituirlo, così come i re merovingi furono sostituiti nella gestione del potere (e poi sul trono) dai loro maestri di palazzo, prima solo ministri, poi 'eminenze grigie', alla fine padroni; nessun ministro, nessuna burocrazia (anch'essa potentissimo strumento di controllo) poté invece prendere il controllo del re e governare al posto suo, quando i re avevano effettive capacità di governo, cioè d'indirizzo e di controllo.

Paradossalmente sembra dunque che la nuova divisione del lavoro, pur essendo più articolata e complessa delle sue forme precedenti, veda ridursi i problemi legati alla specializzazione delle competenze, sui quali si era tanto dibattuto già a partire dalla Prima Rivoluzione industriale. La cultura funzionale smette infatti di essere suddivisa in ruoli tendenzialmente incomunicanti fra loro, dato che il peso maggiore dell'immagazzinamento di dati iper-specifici viene sostenuto dalle macchine 4.0. Di contro, l'elemento umano rischia di avere ancora una sua utilità solo se riesce a distinguersi dalla macchina attraverso la capacità di affrontare e risolvere situazioni imprevedute ed emotivamente complesse; la cultura generale non è dunque più un modo di compensare i dislivelli prodotti dalla frammentazione di una cultura puramente funzionale, ma diventa indispensabile all'efficacia di quest'ultima.

All'interno del contesto del lavoro informatizzato si indebolisce dunque il peso delle teorie di Taylor, che tanta influenza avevano esercitato all'epoca della Seconda Rivoluzione industriale; anche le profezie del suo seguace sovietico Gastev non sembrano aver avuto più fortuna, dato che la cultura richiesta nel mondo delle macchine è di livello più elevato e complesso che non in passato, e richiede studi approfonditi per non essere espulsi dal mercato del lavoro.

Si può dunque affermare che l'epoca dei computer abbia fornito gli strumenti per risolvere il dilemma dell'uomo durkheimiano, scisso fra il bisogno di essere 'compiuto e completo' e l'obbligo di sviluppare una parte sola delle proprie capacità a detrimento delle altre? E davvero possiamo dire che – ammettendo sia corretta l'ipotesi di Levy e Murnane – nell'universo del lavoro 4.0 la patologia anomica (sia pure attualmente ben lontana dall'essere risolta) vada in direzione di un progressivo superamento?

4. Osservazioni conclusive

Ne *La division du travail social*, Durkheim aveva immaginato le società ad avanzata divisione del lavoro come entità biologiche in continua crescita, che giorno dopo giorno si sviluppavano differenziando i propri organi. Questa raffigurazione è strettamente collegata a quella di una stratificazione sociale che procede dal basso (ampio) verso l'alto (che si restringe gradualmente), dai lavori più umili a quelli più qualificati, passando per una serie di funzioni intermedie che creano una sorta di ponte fra i livelli più bassi e quelli più alti della piramide sociale. Assai diversa è, sotto molti aspetti, l'immagine della società contemporanea che ci viene restituita da *The New Division of Labor*:

l'inizio del XXI secolo ha comportato un rapido incremento dei lavori meno qualificati (servizi di pulizie, di sicurezza ecc.) e di quelli iper-qualificati (manager, ingegneri, medici ecc.), mentre si è drasticamente assottigliato il numero delle occupazioni intermedie (impiegati e operai)⁴⁵. Alla piramide sembra dunque essersi sostituita l'immagine di una sorta di clessidra; in questo processo di trasformazione, un fattore essenziale è giocato dalla presenza sempre più pervasiva dei computer e dei robot nel mondo del lavoro⁴⁶.

Scopo delle riforme educative prossime venturo dovrebbe dunque essere quello di mettere più persone possibile in grado di inserirsi nella parte alta della clessidra; raggiungere quest'obiettivo, come abbiamo visto, richiede di fornire ai singoli una preparazione che non sia solo tecnica, specialistica, *funzionale*, ma che dia loro – a prescindere dal fatto che siano ingegneri, medici, tecnici, professori, manager – una base culturale *generale*, sintetizzabile nello sviluppo delle abilità di leggere, scrivere e calcolare, non fini a se stesse ma destinate a formare persone capaci di *expert thinking* e di *complex communication*⁴⁷.

Quando si passa dalla teoria alla pratica, ci si rende però conto che realizzare una simile ipotesi comporta una serie di problemi e apre questioni di difficile soluzione. La maggior parte delle scuole americane – ma senza troppa fatica si può riscontrare lo stesso problema anche in Italia – funziona secondo programmi e standard di tipo ancora prevalentemente nozionistico; Levy e Murnane riconoscono che «solo pochi stati hanno sviluppato test che misurano la capacità dell'allievo di utilizzare la lettura, la scrittura e la matematica per sviluppare competenze e comunicare in modo efficace»⁴⁸.

Al di là di queste difficoltà contingenti, resta di sottofondo una questione più profonda e inquietante. Ammettiamo che le istituzioni scolastiche siano in grado di adeguarsi alle nuove richieste del mercato del lavoro: nella parte alta della clessidra avremo allora un ampio numero di professionisti dotati di cultura funzionale e di cultura generale – entrambe di livello elevato – fra i quali la patologia anomica di cui parlava Durkheim sarà debole se non assente; essi saranno in grado di comunicare fra loro, di scambiarsi opinioni maturandole attraverso il dibattito e l'abilità dialettica, di condividere valori comuni. Al contrario, nella parte inferiore della clessidra aumenterà il numero di individui impegnati in occupazioni per svolgere le quali non ci sarà più neppure bisogno di una minima cultura funzionale, tantomeno di una generale; anch'essi dialogheranno reciprocamente, ma avranno sempre più difficoltà a riconoscere di avere qualcosa in comune con gli *altri*.

In un'ipotetica società futura dove da un lato troviamo chi si occupa di servizi base (pulizie, sicurezza, call-center *et similia*), e dall'altro chi gode di posizioni importanti da un punto di vista tecnico e di status sociale, viene meno la soluzione taylorista – alti stipendi che sostituiscano la gratificazione lavorativa – dato che nessuno offrirà stipendi elevati per lavori completamente de-qualificati, ove la domanda di lavoro superi in larga misura l'offerta (tenuto conto della concorrenza di manodopera effetto dei proces-

si di globalizzazione, questa visione diventa ancor più reale). In un contesto del genere rischiano però di venir meno anche le contromisure messe in atto dai lavoratori delle fabbriche razionalizzate, ossia la rivendicazione di una maggiore autonomia professionale grazie alla crisi del fordismo. Se ai due estremi della frattura sociale non ci sono più capitalisti e lavoratori, ma il manager e chi gli pulisce l'ufficio (che in genere non è suo diretto dipendente ma lavora per un ente terzo, cooperativa di servizi ecc.) come potrà stabilirsi fra loro un dialogo reciproco, sia pure conflittuale?

Una prospettiva di questo tipo fa sì che le molteplici categorie della società novecentesca finiscano per essere assorbite all'interno di due macrocosmi internamente coesi, ma debolmente connessi fra loro; via via che si riducono le fasce intermedie, l'anomia – intesa come assenza di norme e regole condivise – tende a diminuire fra i *working poor* da un lato e fra i professionisti dall'altro, ma aumenta nel passaggio dagli uni agli altri. Il potenziale di conflitto sociale che ne deriva non è legato solo allo squilibrio in aumento fra i redditi dei primi – instabili, precari e spesso al limite della sopravvivenza – e quelli sempre più consistenti degli altri, ma arriva a mettere in questione le radici stesse dei regimi democratici.

Nell'era dei *social media*, gli individui – a prescindere dal loro livello di istruzione – leggono e scrivono molto più che in passato; passano da un post all'altro lasciando commenti di approvazione o di indignazione, condividono informazioni che ritengono interessanti, mettono in circolazione articoli e status. Tuttavia, come abbiamo visto, la capacità di leggere e scrivere va al di là del mero atto meccanico che queste operazioni comportano, ed è sempre più visibile il divario fra coloro che dibattono su Facebook e Twitter con abilità dialettica e competenze tecniche, e coloro che si limitano a far circolare in modo virale e incontrollato *fake news* dal debole impianto logico ma dal forte impatto emozionale. Ai due estremi di questi atteggiamenti troviamo rischi opposti e complementari per il mantenimento di una democrazia solida; gli 'esperti' potrebbero tendere verso una tecnocrazia che, *mutatis mutandis*, ricorda i modelli ipotizzati da Saint-Simon e Comte; gli altri potrebbero lasciarsi attrarre da derive populiste e demagogiche.

La futura sfida culturale sarà dunque stimolare capacità dialettiche e critiche *prima* che gli studenti inizino a indirizzarsi verso questo o quel polo della divisione del lavoro sociale, formando individui capaci di vivere «in una democrazia in cui i computer sollevano questioni di privacy, monitoraggio sul posto di lavoro e durata del giorno lavorativo»⁴⁹.

Note

- 1 A. Smith, *La ricchezza delle nazioni* (ed. orig. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nation*, 1776), Newton Compton, Roma 2005, p. 67.
- 2 L. Salvadori, *Il luddismo*, Editori Riuniti, Roma 1987, pp. 128-130.
- 3 K. Marx, *Il Capitale* (ed. orig. *Das Kapital*, 1867), Editori Riuniti, Roma 1970, libro primo, sez. IV, pp. 429 e 434-435.
- 4 K. Marx, *L'ideologia tedesca* (ed. orig. *Die deutsche Ideologie*, 1845-1846), Editori Riuniti, Milano 1958, p. 22.
- 5 Marx, *Il Capitale*, cit., p. 446.
- 6 Ivi, pp. 524-525.
- 7 Ivi, p. 540.
- 8 Marx, *L'ideologia tedesca*, cit., p. 24.
- 9 Cfr. A. Giddens, *Capitalism and Modern Social Theory: an Analysis of the Writings of Marx, Durkheim and Max Weber*, Cambridge University Press, Cambridge 1971, p. 231.
- 10 Smith, *La ricchezza delle nazioni*, cit., p. 66.
- 11 É. Durkheim, *La divisione del lavoro sociale* (ed. orig. *De la division du travail social*, 1893), Edizioni di Comunità, Milano 1996, p. 347.
- 12 S. Weil, *Riflessioni sulla libertà e sull'oppressione sociale* (ed. orig. *Réflexions sur les causes de la liberté et de l'oppression sociale*, 1934), Adelphi, Milano 1983, p. 90.
- 13 Cfr. A. Sohn-Rethel, *Lavoro intellettuale e lavoro manuale. Per una teoria della sintesi sociale*, Feltrinelli, Milano 1979.
- 14 F. Levy, R. Murnane, *The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market*, Russel Age Fondation, New York 2006. La traduzione italiana dei passi contenuti in questo testo è mia.
- 15 Ivi, p. 2.
- 16 Durkheim, *La divisione del lavoro sociale*, cit., p. 41.
- 17 Ivi, p. 42.
- 18 Ivi, pp. 391-392.
- 19 F.W. Taylor, *Principi di organizzazione scientifica del lavoro* (ed. orig. *The principles of scientific mangement*), Franco Angeli, Milano 1975, p. 53.
- 20 Ivi, p. 122.
- 21 Ivi, p. 92.
- 22 Cfr. K. Bailes, *Alexei Gastev and the soviet controversy over taylorism, 1918-1924*, «Soviet Studies», XXIX (3), July 1977, pp. 373-394.
- 23 A. Gastev, *Sulle tendenze della cultura proletaria*, «Proletarskaja kul'tura», 9-10, 1919, pp. 35-45: 42. La traduzione dal russo di questo e dei seguenti passi è mia.
- 24 *Ibidem*.
- 25 Levy, Murnane, *The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market*, cit., p. 2.
- 26 *Ibidem*.
- 27 M. Ford, *Il futuro senza lavoro. Accelerazione tecnologica e macchine intelligenti Come prepararsi alla rivoluzione economica in arrivo* (ed. orig. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, 2015), il Saggiatore, Milano 2017.
- 28 J. Rifkin, *La fine del lavoro* (ed. orig. *The end of work*, 1995), Mondadori, Milano 2002.
- 29 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Race Against The Machine*, Digital Frontier Press 2011; *The Second Machine Age*, W.W. Norton & Company, New York 2014.
- 30 S. Dennings, *The 'Jobless Future' Is A Myth*, <<https://www.forbes.com>> (10/2017).
- 31 H. Simon, *The Corporation: Will It Be Managed By Machines?*, in M.L. Anshen, G.L. Bach (eds.), *Management and the Corporations*, McGraw Hill, New York 1985, pp. 17-55. La traduzione italiana è mia.
- 32 *Ibidem*.
- 33 *Ibidem*.

- 34 Levy, Murnane, *The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market*, cit., p. 100.
- 35 Ivi, p. 106.
- 36 Ivi, p. 107.
- 37 Ivi, p. 106.
- 38 Ivi, p. 104.
- 39 *Ibidem*.
- 40 Ivi, p. 75.
- 41 Ivi, p. 94.
- 42 Ivi, p. 73.
- 43 Ivi, p. 74.
- 44 Cfr. D. Bennato, *Le metafore del computer: la costruzione sociale dell'informatica*, Meltemi, Milano 2002, p. 85.
- 45 Ivi, p. 4.
- 46 *Ibidem*.
- 47 *Ibidem*.
- 48 Ivi, p. 105.
- 49 Ivi, p. 9.

PARTE SECONDA

Esperienze di lavoro e di impresa

Il lavoro 4.0 nel modello di fabbrica intelligente. Il caso Cosberg: la conoscenza e i saperi diventano condivisione globale

Simone Casiraghi

In Italia il tema dell'Industria 4.0 è decisamente ancora agli albori. Ma il processo per tutti è inevitabile. Obbligatorio. Aziende di frontiera, medio e grandi, l'hanno già approcciato, qualcuna avviato. Molte lo stanno facendo adottando un percorso incrementale, timorose di dover innovare anche il proprio modello di business troppo in fretta, senza prima aver capito esattamente a cosa vanno incontro. La leva degli incentivi fiscali (iper ammortamento e super ammortamento) non è il motivo per cui si è deciso di fare un investimento verso la *digital transformation*. Non si tratta di indirizzare un fenomeno che si consoliderà nei prossimi anni. Ma di cogliere un cambiamento che è già in atto e che sta alterando lo scenario competitivo delle imprese. Il percorso è obbligato se si vuole restare competitivi sul mercato.

Spesso la differenza di questi confini la fa il livello di adozione di almeno una delle undici tecnologie abilitanti, finora in prevalenza appannaggio delle grandi aziende: da chi applica la *lean production* a quelle che hanno adottato il sistema Wcm (World Class Manufacturing), fino ai primi esperimenti di Industria 4.0. Per pochissimi di questi quel percorso di innovazione di tipo incrementale, fatto giorno dopo giorno, può anche non essere certo una novità.

Ne ho una conferma. Gianluigi Viscardi è un imprenditore di 65 anni, con i fratelli Ermanno e Antonio, è alla guida della Cosberg, azienda meccanica che ha saputo mescolare e assemblare nelle sue invenzioni meccanica, elettronica, informatica, chimica e fisica. Tutto è iniziato in un capannone, trent'anni fa, nel 1983 dalla geniale intuizione di Gianluigi Viscardi di voler costruire macchine per l'automazione. Oggi l'azienda è un'eccellenza internazionale, meta per visite scolastiche, delegazioni straniere e anche solo di appassionati di meccatronica. In costante crescita da allora, il Gruppo Cosberg oggi dà lavoro a un centinaio di persone, con un fatturato annuo

medio di 15 milioni di euro: l'8% viene costantemente investito nella ricerca, il che significa nuovi brevetti ogni anno.

Ogni volta che Viscardi arriva in azienda, e prima di salire le scale verso il suo ufficio, verifica se effettivamente la sua impresa 'è online'. Se si può controllare, gestire e raggiungere da qualsiasi parte del mondo. Qualunque sia il posto nel globo, ognuno dei dipendenti deve sapere a quali progetti si sta lavorando in quella giornata in azienda, come poter interagire con i tecnici, con i progettisti e con ogni singolo operaio. «È il concetto di conoscenza globale, di sapere condiviso calati nella realtà della nuova fabbrica. Il valore d'impresa non è solo o tanto espressione della tecnologia di un'impresa, ma anche della sua capacità di generare e disegnare un'architettura sempre nuova di organizzazione, di creare innovazione formativa continua destinata ai propri dipendenti».

È il concetto chiave della (sua) filosofia di neofabbrica intelligente. E in questo viaggio sarà sempre al centro delle sue riflessioni.

L'Industria 4.0 impone una sempre maggiore connettività dentro le fabbriche: fra uomini e tecnologie, fra uomini e macchine, fra macchine e macchine. La digitalizzazione del processo di produzione e organizzativo sono la prima pesante novità che sta stravolgendo il paradigma del lavoro, oggi nemmeno più post-fordista né post-taylorista, siamo ben oltre. Non esiste ancora un modello di lavoro 4.0 identificabile come paradigma prevalente in quanto legato alle tecnologie abilitanti. Ed è estremamente riduttivo parlare di robot che sostituiranno uomini, dagli operai ai manager. Il panorama oggi presenta ancora una varietà di concetti di Industria 4.0, ciascuno in funzione del livello di evoluzione tecnologica della singola azienda e dello stesso aggiornamento del management.

L'asse portante è la condivisione e lo scambio continuo di dati e di informazioni, il passaggio di conoscenza e di sapere lungo ogni storico livello funzionale dell'azienda. L'effetto è la riduzione, fino a (quasi) annullarlo, del sistema di potere basato finora gerarchicamente sulle nette e rigide separazioni fra competenze e abilità cognitive, tecniche e tecnologiche, fra operai, ingegneri, tecnici, colletti bianchi, dirigenti, manager e – nelle piccole e medie imprese – anche con gli stessi imprenditori titolari dell'azienda. Viscardi spiega che questo modello oggi non ha più un senso, è basato su un sistema di relazioni 'vecchio' che crea un rischio importante, genera non solo 'problemi sociali di disuguaglianza', di tenuta della coesione sociale su un territorio, ma diventa elemento che oggi, in questo nuovo paradigma di lavoro, minaccia la stessa efficienza aziendale.

Sarà forse brutale, ma questa immagine resta impressa come simbolo, rappresentazione visiva e sintesi efficace del modello organizzativo di azienda e di un nuovo sistema di dinamiche aziendali, di rapporti interni, di relazioni di prossimità nel lavoro 4.0 proprio come le hanno molto bene descritte Maurizio Sacconi ed Emmanuele Massagli nel loro lavoro di ricerca: la partecipazione dei lavoratori ai destini dell'impresa – sottolineano – si fa cultu-

ra comune e si sostanzia innanzitutto nel fondamentale diritto a conoscere e ad apprendere nella concreta situazione di lavoro.

Viscardi ha impostato così la sua fabbrica intelligente. Il viaggio che facciamo rivela una organizzazione nuova, innovazione tecnologica e organizzativa si intrecciano in ogni passaggio, letteralmente in ogni stanza che si attraversa: aprendo e chiudendo fisicamente la porta di ogni ufficio. E questo fa subito pensare: perché barriere fisiche in un modello in cui il termine *open* è diventato un *driver* portante e strutturale?

Si coglie subito il senso di questa impostazione: alle tecnologie digitali è stato chiesto di azzerare ogni attrito, inefficienza, attività che non generi valore. Perché è da questo modello organizzativo che parte la sfida della Cosberg, sede a Terno d'Isola, un paesino della Bassa Bergamasca, a meno di 10 chilometri da Bergamo. La sua azienda inventa, progetta e costruisce macchine che assemblano componenti e guardano al futuro, macchine che a loro volta potranno costruire altre macchine, sistemi e robot con altissimi standard in termini di qualità, performance, sicurezza e servizio al cliente. La Cosberg come smart factory, azienda modello referente di un territorio, prima di tutto quello bergamasco (dove hanno sede imprese di eccellenza internazionale sotto il profilo tecnologico e innovativo come la Brembo, la Radici, la Albin o la Indeva del neo eletto presidente di Confindustria Bergamo, Stefano Scaglia e dove Viscardi in più occasioni ha insegnato a ribaltare processi produttivi che proprio qui a Bergamo, seconda manifattura d'Europa per valore aggiunto di oltre 10 miliardi di euro, hanno sempre avuto l'ombelico del mondo).

Ma è diretto anche all'Italia che – spiega Viscardi – ancora sta faticando a trovare la sua «visione di sistema paese e l'obiettivo verso cui sta andando». C'è da crederci, lui che da tutti è considerato come «un pioniere che anticipava le carovane». Lui che negli ultimi anni ha lavorato con il ministro Carlo Calenda per mettere a punto, dettagliare e in parte correggere le modalità di attuazione della via italiana del Piano Industria 4.0.

Viscardi è anche presidente del Cluster nazionale Fabbrica Intelligente. E non nasconde che è solo nel Piano nazionale della Ricerca (maggio 2016), che c'è scritta la vera *roadmap* dell'innovazione digitale, che cosa c'è da fare per il manifatturiero, per la ricerca, quale logica seguire per gli investimenti, come costruire i laboratori innovativi.

Perché dobbiamo farlo? È lui che fa la prima domanda. Ci sediamo, e poi spiega.

Perché dobbiamo farlo? Se vogliamo guardare al futuro non basta utilizzare la parola 'cambiamento', o 'trasformazione digitale' o, ancora, abusare dello slogan Industria 4.0. Dobbiamo sapere la ragione di questo cambiamento, perché lo affrontiamo, e in che direzione abbiamo scelto di andare nel costruire questo progetto di futuro industriale. Il significato di un'impresa è la filosofia e il senso che stanno sotto quell'impresa. Rilancio anch'io il concetto secondo cui bisogna avere prima che un'industria, una testa 4.0.

La prima sfida è quella del passaggio dalla sperimentazione alla piena comprensione di cosa significa Industria 4.0. Sono d'accordo con chi dice che non si tratta di un tema tecnologico in sé. Ma piuttosto di interiorizzazione delle tecnologie abilitanti proposte dal mercato per capire cosa realmente serve alla singola impresa, come calare la digitalizzazione nella propria realtà, nel prodotto, nella catena del valore. La Commissione Europea ha appena ribadito il nostro ritardo: l'Italia fa parte del gruppo di Paesi con le più basse prestazioni di progresso digitale. A noi mancano ancora due elementi fondamentali: un approccio sistemico e una governance. Il cambiamento più difficile oggi è la rivoluzione culturale. Ma in quanti oggi sanno adottare un approccio del genere?

La fase attuativa del piano Industria 4.0 – sottolinea – non può fermarsi agli investimenti in tecnologia, pur incentivati, da parte delle imprese. È corretto e doveroso che lo Stato abbia fatto un piano nazionale. Ma crede sia necessario prima definire una vera strategia 4.0, non può esserci uno sviluppo senza che prima si sia fatta ricerca vera e finalizzata, un piano più dettagliato di trasformazione digitale italiano. Non può accadere il contrario. Industria 4.0 non significa solo hardware e macchinari, bisogna anche aver sviluppato algoritmi, capacità di analisi dei dati da trasformare in decisioni. E questo sia dalle singole aziende, partendo dalle loro specifiche caratteristiche industriali per decidere come muoversi, per trasformare in opportunità le varie possibilità previste dal piano. Sia dalle parti sociali e dalle istituzioni.

Ma la rivoluzione è già in corso, osservo. «Smettiamola però di chiamarla rivoluzione. È un percorso innovativo che in Germania è in atto da tempo e ora è in pieno corso in tutta Europa. Nella mia azienda da almeno dieci anni. Oggi suona tanto di slogan che spesso crea anche grossi problemi. No, la chiamerei piuttosto una "evoluzione"». Viscardi sembra così restituire dignità a un'operazione che istituzionalmente è sempre stata parte del lavoro del sindacato, della politica.

Entriamo nella sua fabbrica. Al primo piano, attraversiamo l'ufficio tecnico, l'area della progettazione dove tecnici e specialisti nel progettare credo fossero le persone più coinvolte e protagonisti dei processi innovativi. Non è vero. Mi indica un ragazzo alle prese con il computer mentre sullo schermo scorrono immagini, disegni tecnici, *rendering* che fa roteare in funzione dell'angolazione che deve prendere il modello. «Quel giovane era un magazziniere, sveglissimo. Ho voluto metterlo alla prova. Conosceva i nostri prodotti, i software con cui lavoriamo, la nostra filosofia aziendale. Ora si occupa di progettare i prototipi che poi costruiremo in officina». Questo episodio è il punto di partenza, altro emblema di quella che qua dentro chiamano la 'rivoluzione Cosberghiana'. Accanto al ragazzo ex magazziniere, siedono anche altri tre operai. Tutti e tre lavorano nella progettazione.

Certo, prima si sono fatti la loro esperienza sulla linea di produzione e ora, anche grazie a quella visione maturata, lavorano alla progettazione. Ma non perché sono ingegneri. In funzione delle loro capacità, della loro voglia

di mettersi in gioco. E se posso azzardare, credo che in prospettiva si imporrà in modo molto più convincente un approccio meritocratico al lavoro. Il problema di un'azienda è saper misurare e difendere il valore che crea. E il valore non si misura dal peso dei macchinari, degli immobili, dal suo bilancio economico. Ma dal livello di conoscenza e di saperi che si è in grado di condividere dentro la fabbrica e con gli uomini dell'impresa a ogni livello.

Ma che cosa significa 'condividere' conoscenza? Apriamo una porta, usciamo, la richiudiamo. Ne apriamo una seconda per passare all'area commerciale. Stesso rito. Apriamo e chiudiamo un'altra porta per arrivare dentro alla fabbrica, vediamo le linee della produzione.

Ecco, questo passare da una stanza all'altra, da un reparto all'altro attraverso una porta ha un significato. È la storia. Oggi siamo al superamento del concetto di fabbrica come organizzazione del lavoro costruita sulle 'caste', sulla gerarchia, dove nel tempo ogni livello funzionale e di competenza gerarchica si sentiva 'disprezzato' da chi gli stava sopra nella scala organizzativa. Ha generato solo stalli e incomprensioni. L'ho chiamata la dinamica dell'umiliazione. Ecco dov'è la vera svolta: aver chiuso a chiave quelle porte. Nel lavoro digitalizzato, dove la persona resta al centro, la posta in gioco è saper riconoscere alle persone l'importanza di questa nuova esperienza, il significato dell'innovazione digitale in tutte le funzioni aziendali. Il passaggio decisivo in questa prospettiva di fabbrica intelligente è la registrazione costante della conoscenza. Fabbriche intelligenti con uomini e robot capaci di interagire fra loro in *cloud* saranno capaci di ridurre i costi, gli sprechi, di aumentare la sostenibilità. Se la produzione fisica sarà sempre più delegata alle macchine, la produzione di senso sarà sempre più importante e riservata all'uomo.

Ciò che più semplicemente succede nel modello Cosberg, è questo: ogni informazione che viene creata, inventata, progettata o semplicemente espressa come osservazione, rilievo, suggerimento o consiglio viene registrato in uno spazio virtuale condiviso, il *cloud* aziendale. Là dentro si trova e si deve trovare tutto quanto riguarda il lavoro, progetti in corso e brevetti, prototipi e programmazione. Alla fine è come se si creasse un vero e proprio manuale che viene arricchito da tutti, di tutto ciò che si fa in azienda. Un flusso continuo di dati. Solo là dentro è possibile trovare risposte immediate ad ogni domanda. A cui tutti hanno accesso. È questo il patrimonio di conoscenza condivisa.

Viscardi mi indica un'altra porta. Attorno a un grande tavolo spiega meglio questo passaggio che coinvolge direttamente il lavoro, l'organizzazione, le competenze di tutti i dipendenti.

Partiamo dai nostri tre reparti: ufficio tecnico, reparto elettrico, officina, l'ambiente della produzione. Il reparto tecnico, finora, è sempre stato considerato il luogo custode del sapere tecnico aziendale, le competenze di più alto livello nella gerarchia funzionale dell'azienda. Ogni problema, ogni richiesta, ogni spiegazione doveva passare da questo ufficio. È quella porta, che collega la progettazione con la produzione che si apriva almeno 200 volte

al giorno. Scambio di informazioni, di dati, di istruzioni tecniche continui. Ma di quel patrimonio di conoscenza che veniva scambiato rigorosamente dall'alto verso il basso, oltre a restare vincolato a due persone, non rimaneva alcuna traccia a disposizione di tutti gli altri, dell'azienda. Il reale contenuto di quella dinamica di relazione era di consentire al progettista non di spiegare cosa e come doveva fare, ma di esercitare la dimensione del suo potere umiliando inevitabilmente il suo interlocutore: il capo reparto e infine, mediato da quest'ultimo, l'operaio. Una gerarchia assurda del flusso di informazione. Ecco che cosa significa innanzitutto fabbrica digitale: la richiesta alle nuove tecnologie e ai suoi strumenti di spazzare via ogni attrito, inefficienza e attività che pregiudica la creazione di valore. Questa gerarchia è già la prima vittima delle fabbriche del futuro.

Il quadro sembra idilliaco per un'azienda. Forse troppo. Le perplessità riguardano l'assenza di dialettica, elementi centrali anche per l'innovazione e lo sviluppo. Oggi che l'impresa guarda a strumenti come l'engagement dei dipendenti per trovare maggiore contaminazione, la domanda è dove si nasconde dentro la Cosberg di Viscardi quel sano livello di 'conflitto' necessario allo sviluppo. Magari una forma di conflittualità mediata e istituzionalizzata. Ma viene impossibile che tutti dentro la Cosberg siano sempre d'accordo su tutto. Quando non lo sono come si decide senza 'umiliare'?

Le fasi di questo progetto e percorso sono già una risposta. Viscardi le spiega così.

È importante sottolineare che lo strumento con cui abbiamo azzerato le discussioni, cioè il visualizzatore Cad con il quale i montatori del reparto di montaggio possono veder il progetto della macchina e quindi procedere, appunto, al suo facile montaggio, è uno strumento innovativo perché, nella sua semplicità, dà tutte le risposte necessarie, nascondendo tutti i ragionamenti che sono stati fatti dal progettista: un operaio può utilizzarlo entrando nei dettagli del progetto, capendo come sono congiunti i pezzi tra loro, un po' come un grande lego o meccanico...

Altro esempio, che tocca altri reparti. L'ufficio commerciale elabora una offerta che poi, ad ordine acquisito, viene passata con relativa commessa all'ufficio tecnico, per l'inizio della progettazione. I progettisti si ritrovano tra le mani un documento estremamente dettagliato di ciò che è stato venduto, ossia di come sarà esattamente composta e costituita la macchina, in ogni suo modulo e caratteristica tecnica. Anche questo documento, elaborato con un elevato livello di dettaglio, è esauriente, perché genera domande e non obbliga i progettisti a chiedere al commerciale altre spiegazioni, spesso inutili. E le cui risposte sono comunque già contenute nel documento.

Dal reparto commerciale al tecnico, dal tecnico al montaggio, e diremo dal tecnico al reparto software, dove si programma il Plc della macchina. Anche in questo caso il progetto elaborato dall'ufficio tecnico in 3D è sufficiente per capire come, a livello software, si possa elaborare la relativa dinamica dei movimenti dei vari attuatori. Peraltro il nostro 3D è in grado di simulare anche dei movimenti, intercettando e quindi eliminando possibili interferenze o problemi.

Ma arriviamo al punto. La regola più importante di Cosberg è realizzare un progetto, o un documento, con qualsiasi finalità, che contenga tutti i ragionamenti che sono stati fatti, perché domani quel documento potrebbe finire nelle mani di chiunque altro in azienda e quest'ultima persona, ripeto chiunque esso sia, deve essere in grado di capire e di continuare il lavoro: quindi chiarezza e intelligibilità sono alla base della condivisione, di cui si parla.

I conflitti, paradossalmente, nascono più dal fatto di estendere e far assimilare questo metodo a tutti i collaboratori. Se applicato in maniera non corretta, allora è vero che possono sorgere incomprensioni e conflitti. Non si transige sull'applicazione del metodo, si è aperti invece sulle idee e i ragionamenti fatti.

Del resto Cosberg è un'azienda che introduce automazione nei processi, e per questo dobbiamo per primi iniziare dall'automatizzare i nostri processi, eliminando le attività senza valore aggiunto, e liberando così tempo per generare nuove idee.

Quel che ho visto in questi anni sono montatori che, pur avendo solo una formazione scolastica di base, e quindi restii ad usare, per esempio, un visualizzatore Cad (l'essere restii ha significato appunto avere espresso le proprie critiche all'introduzione del nuovo metodo), ora sono estremamente contenti di usarlo, hanno fatto loro un *tool* senza il quale oggi sono consapevoli che non avrebbero le stesse prestazioni: non voglio esagerare, ma quando si parla di tecnologie abilitanti possiamo parlare, anche solo in modo semplificato, di soluzioni come queste, che aumentano in modo esponenziale il rendimento nella fase di montaggio.

Ma allora la parte dialettica in fabbrica esiste ancora, eccome...

Certo che esiste. Ed è di due tipi. Il primo modello è legato alla diffusione della filosofia e del metodo Cosberg. E ne ho già parlato. Qui sono io a intervenire e con me tutto il gruppo di collaboratori stretti che ne hanno colto il pensiero e lo trasmettono al resto dell'azienda. Ma attenzione: la nostra non è una gerarchia piramidale, non ci sono manager. C'è un gruppo di collaboratori di Viscardi e poi un gruppo di operativi, non ci sono figure intermedie: la linea decisionale è molto corta.

Il secondo momento di dialettica, invece, è ovviamente quello che entra nel merito delle idee: quindi in ufficio tecnico per elaborare il progetto, in ufficio dei softwaristi, oppure in ufficio commerciale per le strategie e infine nell'ufficio virtuale dell'innovazione (virtuale perché al momento non esiste uno spazio fisico ed è rappresentato da persone che fan parte di reparti diversi).

Abbiamo l'abitudine di elaborare ogni 3 anni un piano dell'innovazione: qui pensate che non ci sia dialettica...?

Nell'azienda di Viscardi, fra il reparto di progettazione e l'officina non ci si parla più. Nessuna più trasmissione verbale di indicazioni, istruzioni operative sui progetti in corso. Se prima il progetto era solo nella testa dei progettisti, ora è condiviso virtualmente con tutti e il ricorso alle tecnologie digitali (*cloud* in cima in un'ottica continua di *open innovation* cioè di reale comunicazione, di strategico commitment con linee guida chiare e defini-

te) consente ad ogni livello funzionale di vedere il progetto, di arricchirlo, di modificarlo e di vedere la macchina funzionare virtualmente. Le divisioni fra ingegneri e operai sono crollate. Le tecnologie aiutano prevalentemente a creare fabbriche-ambienti di relazione fra persone, luoghi, oggetti, progetti, e macchine in cui tutti collaborano dialogando e confrontandosi allo stesso livello per trovare soluzioni nuove a progetti nuovi. Per rendere più contaminante il progetto, ogni quattro ore i dipendenti si scambiano il posto di lavoro, cambiano la loro funzione. Quando succede qualcosa, gli operai non interrogano più il loro capo (che non esiste più, non c'è più un capo gerarchico), ma viene interrogato il sistema e la soluzione che esce è condivisa e fa scuola per tutta la fabbrica.

Sono lavoratori molto apprezzati dall'imprenditore, perché molto responsabilizzati e molto abili a interagire con sistemi intelligenti, tecnologicamente complessi. Il lavoro si libera di molta ideologia e vincono le persone con le loro (nuove) competenze digitali.

Non abbiamo affrontato il tema, ma viene in superficie il riferimento allo scritto dello storico Giuseppe Berta in cui si sottolinea come queste persone oggi non sono premiate dalle strutture contrattuali: superminimi, ad personam o fuori busta paga non sono forse più sufficienti a gratificare questi 'nuovi' operai. Spesso macchine da 300 milioni di euro sono controllate e gestite da operai, spiega Berta, che guadagnano poco più di 1.500 euro al mese e la loro partecipazione non è remunerata.

Tutti richiedono una forza lavoro cognitiva molto coinvolta nei processi di progettazione, di costruzione, di controllo e di regolazione delle macchine. Quando un imprenditore innova, spinge verso l'alto tutte le professionalità della sua fabbrica. Che però possono anche non esserci. E così si scontra con un problema sociale importante, l'Industria 4.0 lo sta ponendo in maniera anche dialettica: il livello di coerenza fra competenze interne e il livello di specializzazioni e di *skills* richieste dalla nuova fabbrica intelligente. Per restare sul mercato occorre fare i conti con i *driver* della nuova occupabilità e della competitività richieste.

Il problema si è imposto anche in Cosberg. Il dibattito di oggi e sollecitato anche dall'ultimo documento europeo, non è solo questione di ridurre o eliminare il rischio della disoccupazione giovanile aumentando e puntando su livelli di alta specializzazione dei giovani. Ma significa fare i conti anche con insufficienti livelli di *soft-skills* e competenze degli operai, dei lavoratori anziani e del personale già impiegati.

«Quando all'inizio del nostro percorso è arrivato in officina il primo file da leggere direttamente su *device*, interpretare e codificare in istruzioni da applicare la condivisione si è trasformata in panico. Operai spaesati e confusi, loro abituati a "fare, eseguire e basta"». Anche qui viene in mente il passaggio culturale fatto e il modello organizzativo introdotto con il metodo Wcm alla ex Bertone di Grugliasco dove oggi viene costruita la nuova bellissima e costosissima Maserati. La ricerca di Luciano Pero ha dato la paro-

la proprio a quegli operai rientrati dalla cassa integrazione: «Nella vecchia Mirafiori si era pagati per non pensare, ma solo per lavorare. Qui si è pagati anche per pensare e addirittura per trovare soluzioni tecnico-organizzative» hanno confessato.

Alla Cosberg è successo quello che è stato fatto in parte anche alla Volvo sulla linea di assemblaggio finale per 'creare' l'operaio digitale che mancava: sono stati dotati tutti di uno smartphone, lo strumento per fornire e trovare informazioni e istruzioni su come assemblare in tempi rapidissimi nel caso di disallineamento dei pezzi da montare. Operazioni in *real time* e informazioni dirette alla persona.

Tutti infatti hanno in tasca uno smartphone. Ma nessuno ha mai fatto formazione per imparare a usarlo. Il passaggio è stato diretto. Ho attrezzato l'officina con smartphone. Ho formato all'uso di strumenti digitali di uso quotidiano per visualizzare i progetti industriali. Oggi non ci sono più i disegni che circolano, ma tutti imparano a montare la macchina utilizzando gli smartphone come visualizzatori del progetto, tecnologia abilitante. Oggi i nostri operai con licenza media sanno utilizzare il Cad 3D attraverso i visualizzatori-smartphone, prendono le misure, montano la macchina. E la sentono propria. Non c'è più un capo che dice loro che cosa devono fare. C'è un'organizzazione che gli porta il materiale per montare la macchina, ma le istruzioni se le trovano da soli.

Dalla reazione di panico a operai coinvolti, cresciuti e valorizzati dentro un team di lavoro con nuove competenze che prima non avevano. «Oggi tutti riescono a montare una macchina nuova a una velocità spaventosa. Ma c'è un fatto non trascurabile: è venuta meno quell'atmosfera di contrasto o contrapposizione fra chi doveva spiegare, e chi doveva capire. Senza trascurare le tensioni quando le spiegazioni non erano esattamente comprensibili da tutti».

Occorre capire l'importanza dell'innovazione digitale in tutte le funzioni aziendali. Ma partendo da zero, esattamente quale sarà il ruolo dell'operaio del futuro? E, in questa prospettiva del lavoro 4.0, qual è l'architettura della fabbrica intelligente, la sua visione di organizzazione? Risposte che ci si aspetta tengano conto di una serie di ultime considerazioni e che fanno pensare a come molte cose cambieranno ancora: l'introduzione della realtà virtuale per controllare le linee di produzione, la diffusione dei *cobot* (i robot collaborativi con l'operaio-dipendente), ma anche la migrazione in cloud della fabbrica che permetterà forme di controllo remoto e operazioni di *crowdsourcing* delle applicazioni.

Gli studi dell'Unione Europea stimano che nel 2020 avremo bisogno di 800mila persone con queste nuove competenze, e per questo diventa urgente rivedere le politiche di formazione, ma anche riflettere su come adeguare il diritto del lavoro.

Ma come sarà – o com'è già oggi – l'operaio del futuro, fulcro di un cambiamento che vede le vecchie fabbriche avviarsi alla rivoluzione digitale?

Quali peso e qualità dovrà avere come fattori essenziali nella concezione e nella realizzazione di un nuovo sviluppo. C'è un modello standard di lavoro in una prospettiva di Industria 4.0?

L'operaio del futuro dipende da come saranno le fabbriche del futuro. Stiamo investendo molto per cambiare le macchine, perché diciamo che sono impianti obsoleti di 30 anni. In realtà, poi, abbiamo imprese e organizzazioni aziendali obsolete di 40 anni. In questi giorni abbiamo dato l'annuncio che la Abb Dalmine, in provincia di Bergamo, sarà il primo modello interamente realizzato secondo la logica della Fabbrica Intelligente in Italia. Sarà una *best practice*. Sarà la prima smart factory di un piano di governo che in Italia investirà nella costruzione di venti aziende-faro, il piano *lighthouse plants*, scritto insieme al Mise, al Cnr, al Politecnico di Milano e al Cluster fabbrica intelligente. Un'azienda-faro per settore di produzione. E rispondono a una esigenza precisa: dimostrare come ridisegnare la fabbrica intorno al nuovo concetto 4.0. Sapendo che la macchina-impianto digitale inciderà non più del 15% sull'intero progetto-sistema fabbrica intelligente. Il resto dovrà essere architettura organizzativa in una logica di connettività. Sarà un percorso di almeno cinque anni di investimenti, ma il primo passo è già stato compiuto.

La ricaduta sul lavoro sarà complessiva, e non solo all'interno della futura fabbrica: a tutti saranno richieste nuove competenze e capacità. Agli imprenditori, agli architetti (per progettare in base ai nuovi criteri di Industria 4.0), poi crescono tutti i tecnici, gli specialisti del software.

E poi le Università. Marco Seghezzi e Michele Tiraboschi sono stati molto incisivi nel sottolineare che il rischio è di avallare un modello superato, già vecchio di università e di impresa. La comunicazione e la rete fra università e imprese oggi, tolti alcuni casi specifici e particolari, non esistono. Queste due realtà oggi parlano ancora linguaggi molto diversi e sono governate attraverso logiche spesso chiuse e poco disponibili alla contaminazione reciproca. In realtà, e in coerenza con l'obiettivo di costruire il piano anche su questi binari, un passo in avanti si è fatto rispetto a premesse più indefinite. I fondi stanziati dal governo per agevolare la 'terza missione' del sistema Università (funzione di *public engagement*) rappresentano in termini di nuovi strumenti la volontà di agevolare questo percorso: investire per svolgere compiti di consulenza alle imprese, fornire loro ricercatori e in generale per formare tecnici avanzati.

Il percorso è scritto nel Piano Calenda. E il suo potenziamento passa anche dai due strumenti più importanti in cui le università sono chiamate a partecipare: i *Digital Innovation Hub* (Dih) e dai *Competence Center*. Rappresentano il vero passaggio per la sensibilizzazione degli imprenditori. E anche le università devono rientrare in questo percorso coordinato, evitando soprattutto di avere percorsi autonomi e fare scelte isolate.

Su questo fronte, l'implementazione del Piano Calenda su Industria 4.0 è stata avviata. Ancora non si capisce però se nel rapporto università-imprese la direzione presa sia quella giusta. Una certezza emerge osservando i reali

progetti in corso, di cui Viscardi si è fatto promotore: la visione che prevale è senza precedenti nell'indirizzare su obiettivi concreti le sinergie tra il mondo della ricerca e quello dell'impresa.

Le Fabbriche Faro, per esempio, rappresentano certamente una opportunità per le aziende di far leva su efficaci vantaggi fiscali del piano Industria 4.0. Ma sono soprattutto – spiega Viscardi – un ottimo contesto in cui alimentare *l'innovazione continua*, vista cioè come un progressivo processo di applicazione delle tecnologie esponenziali, grazie al contributo delle università, per rispondere alle sfide di mercato che, invece, il mondo industriale deve mettere costantemente a fuoco. Questo è il senso vero dei progetti che il Cluster nazionale fabbrica intelligente sta promuovendo.

Il Piano 'Fabbriche Faro', in un ambito di politica industriale sigla in un certo senso la collaborazione fra imprese, associazioni e Stato. E la stessa attuazione del Piano Calenda, per esempio sia per gli *Innovation Hub* sia per i *Competence Center*, chiama a un nuovo ruolo le associazioni di categoria, Confindustria in cima a tutte.

La creazione di comunità stabili che promuovono l'innovazione in diversi settori industriali, con un approccio inclusivo, di totale rappresentanza delle diverse necessità tecnologiche e di mercato, sono oggi il modo più efficace per fare operazioni di sistema. Questa è la definizione del Cluster nazionale Fabbrica Intelligente. Qual è la novità? Per esempio sappiamo che Confindustria da sempre tutela l'asse portante delle Pmi, le piccole e medie imprese, ma è sempre mancato un confronto, in particolare a livello tecnologico, tra grandi e piccole imprese: il Cluster nazionale Fabbrica Intelligente è in grado di offrire questa possibilità. E si offre a questo nuovo ruolo in modo significativo.

Viscardi riflette un attimo e riprende questo passaggio finale, esplicitando meglio il senso. «Le associazioni in generale devono rivedere il proprio ruolo di supporto all'evoluzione 4.0, perché, oltre alle nuove specializzazioni, cambierà "il modo" di fare azienda. Nell'ambito di Confindustria, in particolare, si sta promuovendo il ruolo del consulente a supporto delle necessità delle singole imprese per indirizzarle verso il giusto percorso di formazione e specializzazione, attingendo dai DIH e dai Competence Center».

Il Cluster sta da tempo giocando un ruolo fondamentale, fin dalla genesi del Piano nazionale 4.0, dove va forse ricordato che è stato uno degli interlocutori privilegiati del Mise per la realizzazione della proposta finale.

Sono poi seguite azioni per garantire la continuità del lavoro svolto. Quel che va notato – ricorda Viscardi – e basta vedere gli eventi del 21 febbraio e del 21 giugno scorsi, è la presenza costante di rappresentanti, disponibili e interattivi, del Miur e del Mise. Il Cluster sta agendo su un duplice binario: *visione e concretezza*.

L'impatto occupazionale resta prioritario. Ma su questo fronte si sa ancora pochissimo. Alcune prime risposte arrivano da uno studio sulla tecnologia e il fattore umano nella fabbrica del futuro, realizzato dal centro di

ricerca Torino Nord Ovest e dal sindacato Cisl. Cinque ricercatori (Cominu, Magone, Mazali, Sansone e Vitali, 2016) hanno viaggiato per un anno in alcune fabbriche-simbolo (dall'Ansaldo al Comau, dall'Alstom a Fincantieri) dove più forte è l'impatto del digitale sulla tradizione. Il loro racconto è al centro di un libro uscito da Guerini lo scorso aprile. O del più recente libro, e per certi aspetti ancora più efficace testimonianza, di Martin Ford, *Il futuro senza lavoro*.

Conclusioni.

Il viaggio dentro la fabbrica e, con essa, nei concetti della fabbrica intelligente, emerge come oggi essenzialmente l'Industria 4.0 in molti casi sia ancora teatro sperimentale di un ciclo di innovazioni, ancora non proprio definite. Ai cancelli delle fabbriche arrivano tecnologie come la stampa 3d, che crea l'ossimoro del 'su misura di massa', il produrre a lotto 1; ma anche i dispositivi indossabili, come gli occhiali speciali per gestire il magazzino in «realità aumentata»; i robot collaborativi, che lavorano al fianco dei colleghi umani; gli ultimi sistemi Cad, che simulano su uno schermo il ciclo produttivo prima di costruirlo in reale. L'uomo al centro del cambiamento viene definito 'operaio aumentato': nella fabbrica Cosberg di Viscardi l'operaio è diventato un lavoratore «propositivo, partecipativo e proattivo», il contrario del suo predecessore che compiva operazioni ripetitive da automa e diventava poi «resistenziale» (Manuel Castells). Un operaio che sa gestire i dati, compiere più operazioni simultaneamente, connettersi agli altri: mettendo al servizio del lavoro le stesse abilità, anche se non per tutti i lavoratori, di 'nativo digitale' che utilizza nella vita privata. In fabbrica utilizza grandi schermi con i disegni delle parti da assemblare e smartphone o tablet con informazioni semplificate, in un inglese elementare, accessibili anche alla manodopera meno preparata tecnicamente e culturalmente.

Un approccio che impone che l'organizzazione produttiva vada tutta ripensata, dalla sequenza dei flussi alle gerarchie funzionali. «Ma i sistemi produttivi devono essere in grado di accogliere le persone – precisa con un'ultima riflessione Viscardi. Lo devono fare considerando in particolare i trend demografici e sociali in corso, e le esigenze di tutte le categorie di lavoratori. Occorre valorizzare le loro competenze nell'ottica della soddisfazione e del benessere».

Organizzazione di impresa e del lavoro nelle aziende innovative

Enrico Ceccotti

Questo testo intende descrivere l'organizzazione di impresa e del lavoro di alcune aziende innovative. Si sono prese a riferimento alcune imprese diverse tra loro per analizzare comparativamente le loro caratteristiche. Non si tratta di veri e propri 'studi di caso' che avrebbero richiesto una più estesa trattazione. Si sono anche analizzate altre tre realtà aziendali di cui parliamo alla fine del testo, ma solo brevemente in quanto ci sono sembrate meno significative per l'argomento del presente contributo. Si è cercato infine di evidenziare gli eventuali elementi comuni e le corrispondenze di Lavoro 4.0 derivanti dalla loro organizzazione.

Le aziende analizzate sono state:

- Google Italia;
- Iba, un caso di protonterapia;
- Fonderie Digitali.

1. Google Italia

Google Italia è la filiale italiana di Google Usa. È nota la sua filosofia aziendale e la sua capacità di realizzare utili attraverso una particolare raccolta pubblicitaria basata sull'offerta di servizi gratis e open source. Offrire servizi gratis permette a Google di acquisire una grandissima mole di dati dai fruitori degli stessi servizi, dati che, opportunamente elaborati, sono utilizzati per finalizzare la pubblicità a pagamento dei clienti Google che li acquistano. Google basa il suo business sull'intelligenza artificiale e sull'apprendimento automatico. Fa sì che le sue innovazioni siano inserite in oggetti quotidiani a partire dagli smartphone. Tra la grande quantità di prodotti offerti troviamo il motore di ricerca Google, il sistema operativo Android e servizi web quali YouTube, Gmail, Google Maps, Earth e altri. Con questa strategia ha accumulato una tale ricchezza da configurare un

nuovo monopolio del settore che parte dalla Silicon Valley ma è strettamente connesso a Wall Street¹.

Google Italia, pur accumulando profitti prevalentemente dall'uso *consumer*², ha la strategia dichiarata di accompagnare il nostro sistema produttivo a diventare un sistema di *digital company* ovvero di imprese che operano in sistema digitale. Google mette i propri prodotti a disposizione di qualsiasi Pmi in modo che queste imprese possano conferire intelligenza ai propri sistemi senza partire da zero, ma da un know how reso disponibile da Google, al fine di fornire la capacità di raccogliere dati ed essere in grado di gestirli, analizzarli. Fornire supporto per evolvere verso Industria 4.0: raccolta di dati propri e di altri e capacità di diagnosticare. In sintesi un uso più estensivo della tecnologia di *machine learning*³. Integrare i dati interni con quelli disponibili nel *cloud produce*, con l'uso dei *machine learning*, un beneficio semantico ovvero la capacità di correlare dati eterogenei al fine di ottenere suggerimenti per i processi decisionali.

Un aspetto di questa strategia si sviluppa come intervento verso il mondo del lavoro. Da un anno Google Italia ha annunciato un massiccio investimento di *machine learning* per la qualificazione professionale. Dichiara di operare per tenere insieme innovazione tecnologica, trasformazione del lavoro e uguaglianza. La scommessa è di realizzare un welfare finalizzato alla formazione continua dei lavoratori invece della mera formazione iniziale, quindi attuare una radicale impostazione culturale basata sull'acquisizione di competenze digitali carenti sul mercato del lavoro italiano. A tal fine si è attivata una collaborazione con il governo italiano mediante il programma *Essere in digitale*, corso online gratuito per tutti i giovani italiani disoccupati. *Essere in digitale* va nella direzione di rendere disponibili alle aziende giovani che concorrano a far diventare l'impresa digitale e non solo impresa che utilizza il digitale per funzioni semplici ma non integrate. Insomma, far evolvere le Pmi verso Industria 4.0 con l'aiuto di Google. In particolare si è attivato con il Ministero del Lavoro, utilizzando le risorse di *Garanzia giovani*, una collaborazione che permetta di inserire giovani attraverso tirocini durante l'acquisizione di competenze digitali. Google forma i ragazzi e contatta le imprese interessate. Ciò risponde all'esigenza di aumentare la produttività e rendere le imprese più competitive⁴. Questa formazione fornita gratuitamente ha però una finalità commerciale: vendere i propri prodotti alle piccole imprese italiane. Se queste non sanno utilizzare Internet non comprano i servizi di Google. In sintesi diffondendo competenze digitali si crea lavoro, ma si vendono anche prodotti Google.

Struttura italiana. I dipendenti di Google residenti in Italia sono circa 300. Questi fanno capo quasi tutti alla struttura di Milano tranne un piccolo team che fa capo a Roma. A Milano la maggioranza svolge attività di marketing avanzato, ovvero promuove prodotti e servizi alle imprese a vario tipo. Una parte significativa aiuta a usare la tecnologia non commerciale di cui sopra. Una parte rilevante dei dipendenti italiani lavora su progetti plu-

rinazionali che passano attraverso Dublino, se non direttamente dagli Usa. La collocazione fisica dei progettisti infatti non è legata al tipo di progetto svolto, e spesso lavorano nel luogo dove vivono. Google dà la possibilità di vivere dove si vuole e quindi interagire in remoto con periodici meeting di persona. I progetti commerciali, come quello di mettere gli orari della metropolitana del Comune di Roma su Google Map, sono realizzati dal team di Milano. L'ufficio di Roma ha rapporti soprattutto con le istituzioni nazionali su tutto quello che riguarda la regolamentazione su Internet. Fa consulenza no profit attraverso alcuni progetti di impatto sociale tra cui la classificazione del patrimonio culturale dei musei. Un altro progetto gestito in Italia, in collaborazione con il Ministero della Cultura, è la scansione di tutti i libri disponibili in italiano per renderli disponibili on line. In accordo con la Biblioteca Nazionale Italiana si portano i libri ad un centro di scansione italiano di Google che poi pensa a restituirli. Oltre la vendita di pubblicità in Italia c'è un altro team che vende servizi cloud e algoritmi, attività molto legata a Industria 4.0. Il cloud sta crescendo molto anche se rimane una parte piccola rispetto alla pubblicità. Si rileva che Google è probabilmente il più grosso soggetto al mondo di reti cloud.

Per tutte le attività di Google Italia quasi niente è gestito direttamente dall'Italia, i dipendenti lavorano con un'impostazione internazionale. Anche se è formalmente un'azienda italiana lo è molto poco dal punto di vista di organizzazione aziendale. I dipendenti si muovono in una logica macro, non legata direttamente al mercato. La vendita dei prodotti pubblicitari verso i grandi clienti italiani è gestita direttamente da Dublino. L'ufficio di Dublino è il quartier generale che comprende l'Europa, Medio oriente e Africa visto come mercato unico. Per la vendita di pubblicità verso i piccoli clienti si avvale di partner italiani i cui principali sono Poste italiane e Pagine Gialle/Seat, oppure agenzie indipendenti sul territorio. Per le altre attività Google ha rapporti molto sporadici con altre aziende italiane di *Information technology*.

Organizzazione del lavoro. Gli elementi che caratterizzano la struttura organizzativa di Google contribuiscono al suo successo. Già a partire del contratto di lavoro è prevista una quota del 20% del tempo di lavoro che ogni dipendente può dedicare ad attività creative personali, fuori dalle normali mansioni quotidiane. La quota del 20% è uno dei tasselli dell'innovativo modello di organizzazione del lavoro in Google, in cui l'obiettivo è creare un contesto e un clima lavorativo libero, informale e flessibile, soppiantando i modelli rigidi, gerarchici e ingessati provenienti dai settori tradizionali. In altre parole, in Google sono convinti che la creatività e il talento si esprimono al meglio in luoghi 'anarchici'.

Profili professionali di Google Italia. Le figure professionali prevalenti dei dipendenti Google Italia ricalcano l'attività che l'impresa svolge. Sono profili che intrecciano competenze informatiche con quelle commerciali e con capacità di relazione, sia verso le istituzioni che verso le imprese. Si par-

la di manager che sappiano essere partner strategici, di ingegneri venditori, di esperti della piattaforma cloud di Google, di specialisti di attivazione pubblicità in Youtube, di esperti di vendite attraverso Internet, di consulenti per la realizzazione di piattaforme web, di esperti legali e finanziari, manager di relazioni istituzionali con competenze web ma anche di progettazione e ingegnerizzazione di prodotti informatici da inserire nei team di progettazione internazionali.

Le modalità di assunzione Google avvengono solamente compilando un form online sulla base del quale si viene contattati. Le selezioni sono articolate in diverse fasi. Generalmente comprendono la valutazione della candidatura con colloqui, che possono svolgersi telefonicamente, in videoconferenza o in presenza. Generalmente in Google una persona viene scelta non tanto sulla base del livello di intelligenza o dell'esperienza maturata negli anni, ma rispetto all'abilità ed alla condivisione degli obiettivi ed aspirazioni comuni dell'azienda.

2. Il caso della protonterapia⁵

Si tratta di analizzare il caso dell'uso di apparecchiature di alto contenuto scientifico e tecnologico per la cura dei tumori. Quindi l'incontro di una impresa costruttrice di ciclotroni con un centro pubblico di terapia attraverso l'uso di protoni. Stiamo parlando dell'unico centro pubblico di questo tipo presente in Italia (ne esistono altri due. ma uno solo per ricerca a Pavia e un altro a Catania privato).

L'incontro tra una struttura pubblica, la Asl di Trento, con tutti i limiti organizzativi e normativi di tale struttura, e una multinazionale l'IBA (Ion Beam Application) ad alto contenuto tecnologico e di ricerca, ha evidenziato notevoli e interessanti aspetti relativamente alla differenza di organizzazione d'impresa tra le due strutture. La struttura privata non si è limitata solo a fornire e installare l'apparecchiatura, ma fornisce un servizio di gestione della macchina oltre alla sua manutenzione⁶.

Organizzazione del centro di Trento. Gli aspetti organizzativi della struttura di Trento riguardano le modalità d'uso del ciclotrone per la protonterapia e la interazione della parte medica con quella tecnologica. Iba fornisce il fascio di protoni sulla base delle richieste mediche. È necessario che ciò avvenga in quanto è la struttura sanitaria ad essere responsabile della somministrazione della terapia. Il centro di protonterapia è simile alle altre Asl (Azienda provinciale servizi sanitari), ma non gli vengono riconosciute le specifiche esigenze generate dal rapporto con Iba. Ciò crea problemi di gestione, sia sul costo dell'erogazione delle terapie, sia sull'acquisizione delle competenze da parte sanitaria per sostenere un confronto tecnico con la struttura tecnologica di Iba. Tali competenze richiedono oltre la laurea in fisica una specializzazione in fisica sanitaria che si acquisisce sul campo in adeguate strutture ospedaliere. Un intervento medico che richiede tra l'altro

conoscenze della fisica delle particelle. Relativamente al progetto Trento tali competenze sono state acquisite in altri centri già operativi.

Ricerca medica. Il centro è anche un'occasione di ricerca medica. Delle tre linee di emissione di protoni (o camere), due sono utilizzate per i trattamenti e una terza è finalizzata alla ricerca scientifica. Questa terza camera permette applicazioni di tipo tecnologico richieste anche da strutture private. Il tutto è gestito da una struttura denominata Tifpa⁷ che è un'emanazione dell'INFN con la collaborazione del dipartimento di fisica dell'Università di Trento e la Fondazione Bruno Kessler. Sono ricerche ad ampio raggio sull'utilizzo o sugli effetti delle radiazioni. Iba non è direttamente coinvolta in queste ricerche.

Organizzazione dell'Iba. Iba è un fornitore leader mondiale di soluzioni di terapia protonica per il trattamento di tumori⁸. La protonterapia è considerata la forma più avanzata di radioterapia oggi disponibile. I competitori di Iba sono Hitachi e Varian. L'evoluzione tecnologica del prodotto è avvenuta partendo dalla competenza per la realizzazione del ciclotrone per poi intervenire sul governo del fascio di protoni in modo da gestire le dosi e rendere il fascio più sottile

L'Iba è nata da un progetto di Yves Jongen⁹ che è stato uno dei fondatori e oggi è ancora in Iba nel reparto di innovazione dei ciclotroni. Partendo dal suo know how tecnico dopo vari tentativi, alla fine ha trovato il modo di applicarlo alla medicina. La sede è in Belgio a Lovanio, come pure ricerca, progettazione e manufacturing e impiega 1.500 persone in tutto il mondo di cui più di 500 'ingegneri'. Il ciclo del prodotto è quello classico: si parte dalla fattibilità dei prodotti ideati dall'R&D e dalle prospettive di mercato, quindi si passa alla realizzazione, si fanno dei primi test con dei prototipi in sede per poi mandarli in alcuni siti per la sperimentazione sul campo. Nel valore del prodotto c'è molto software: il controllo della macchina, il controllo della terapia, il database della terapia eseguita. La macchina è fornita di molti sensori che convertono i segnali in digitale. I rilevatori, oggetto di un notevole investimento, sono produzione interna dell'IBA. Il monitoraggio in remoto delle dosi emesse da ciascuna 'cameretta' di trattamento avviene per tutti i suoi centri in tempo reale. L'archiviazione dei dati permette di avere sotto controllo l'intero ciclo di vita di ciascuna macchina. La gestione di tutti questi dati avviene con algoritmi sviluppati all'interno. Il potenziamento del sistema informativo è avvenuta a gennaio 2017.

Iba ha una strategia di espansione e regionalizzazione della produzione. Si sta evolvendo verso nuovi acceleratori superconduttivi meno ingombranti che fanno risparmiare i costi operativi come energia e service. Ciò si è tradotto in un nuovo superconduttore sincrociclotrone (Proteus ONE) e un nuovo centro clienti. L'aumento della domanda è trainato dalla verificata efficacia del trattamento, oltre che dalla riduzione del prezzo delle apparecchiature.

Le competenze professionali di Iba presenti, nel centro di Trento, sono di due tipi e il grado di istruzione scolastica pesa in rapporto al ruolo da svolgere:

- l' 'ingegnere' utilizzato durante l'istallazione di un sito o la calibrazione, manutenzione, controllo. Richiede la laurea in fisica o in ingegneria che, alla fine del training essendo conoscitore di tutto il processo, è in grado di individuare i problemi, risolverli, innovare, prevenire. Le università italiane sono ritenute sufficienti per immettersi in questo tipo di professionalità previo training;
- il 'tecnico operativo', di categoria più bassa, che non necessita di laurea, fa le operazioni di messa a punto della macchina, piccole manutenzioni e altri supporti.

Iba nell'ultimo periodo ha investito notevolmente in training passando dall'affiancamento ad una formazione mirata. In particolare per il service c'è un training per il trasferimento di competenze tra lo staff tecnologico e quello clinico. L'istallazione del sito di Trento è avvenuto per metà con personale esperto di altri siti e con l'assunzione di personale italiano che successivamente è stato utilizzato per operare con altre funzioni fuori dal Centro anche per l'R&D. Con l'introduzione della regionalizzazione e il potenziamento del sistema informativo si può risiedere nei siti come Trento ma svolgere altre funzioni come coprogettazione e assistenza avanzata.

Iba e Industria 4.0. In Iba si sono accorti che la struttura fino ad allora organizzata impostata sulla costruzione di prototipi non era sostenibile. L'andamento esponenziale delle vendite in tutto il mondo richiedeva un diverso approccio. Hanno deciso di evolvere verso Industria 4.0. Il cambiamento di approccio dell'organizzazione è cominciato nel 2015. La prima tappa è stata la regionalizzazione decentrando alcune responsabilità fuori del Belgio prima in America e ora anche in Asia. Le iniziative intraprese finora sembrano essere più un decentramento del service che Industria 4.0 anche se così è stato chiamato. Comunque per Iba 4.0 sono già un cambio di cultura: da un'azienda di prototipi verso un'organizzazione più industriale di piccola serie e di service avanzato *web oriented* con una forte interconnessione tra ricerca, produzione e service.

Gli elementi di Industria 4.0 si ritrovano soprattutto nel potenziamento della rete di controllo delle apparecchiature nei vari siti che si è concretizzato con l'apertura di un nuovo dipartimento per la comunicazione dei dati. Ciò ha potenziato il monitoraggio da remoto delle apparecchiature pur mantenendo gli interventi sulle macchine, come nel caso di Trento, al personale presente sui siti necessario per la vicinanza al paziente in trattamento. Da remoto registrando i dati sull'andamento di ciascuna macchina si può valutarne la sua performance, prevedere gli interventi anche sull'esperienza del comportamento delle macchine di altri siti e valutare se i problemi sono locali o globali. Il maggior uso dei sensori e il potenziamento del sistema informativo lo ha reso più efficace. Non abbiamo informazioni se c'è un'integrazione tra il monitoraggio tecnico e quello gestionale.

Integrazione tra banca dati tecnologica e banca dati medica. Una delle applicazioni più interessanti di Industria 4.0 è la messa in comune delle ba-

si dati e i sistemi di lettura di queste basi con l'uso di algoritmi nella logica delle machine learning relativa alla messa a punto dei protocolli medici. Finora la base dati medici del centro di Trento si è sviluppata in modo autonomo. Viene inserita per ogni patologia una serie di dati molto dettagliata ma non c'è un trattamento degli stessi in modo automatico. È stato previsto un collegamento per la raccolta di tutti i dati provenienti dai tre centri con queste caratteristiche terapeutiche (Trento, Pavia e Catania). C'è in programma di realizzare una banca dati presso l'Istituto Superiore di Sanità¹⁰ ma finora non se ne è dato seguito. Il centro di Trento è comunque in rapporto con altre strutture analoghe in Europa e con il resto del mondo ma non in modo integrato.

Iba a sua volta, non per ragioni strettamente mediche, ma in rapporto alla funzionalità della macchina ha raccolto una propria base dati, anche di tipo medico, di ciascun centro. Non abbiamo notizie su come siano utilizzati in funzione clinica né se siano messi a disposizione per le equipe medica di ciascun centro.

Riflessioni finali sul caso della protonterapia. Una delle riflessioni che nasce da questo caso non è tanto legata all'Industria 4.0 di cui alcuni elementi si trovano nello sviluppo organizzativo di Iba quanto le ragioni per cui questa tecnologia d'avanguardia sia stata utilizzata soltanto nella provincia di Trento. Del perché non si sia sviluppata un'adeguata analisi dell'intersezione tra aspetti sanitari e tecnologici. Dal colloquio con direttore medico del centro è emerso che, al contrario di altri paesi, non c'è stato in Italia un approccio sistemico. In paesi come il Giappone e l'Olanda il problema è stato assunto dalle istituzioni nazionali che prima hanno svolto un'indagine sulle potenzialità della terapia, quindi hanno avviato una fase di sperimentazione con uno specifico monitoraggio e infine hanno pianificato la creazione di un numero adeguato di centri. In Europa ogni sistema sanitario nazionale ha un proprio approccio. In Italia ancora questa idea non c'è. Siamo, come in altre cose, di fronte alla mancanza di una visione sistemica del problema prima di tutto organizzativa che tecnologica e sanitaria. La provincia di Trento è più avanzata ma le altre, anche per mancanza di una visione nazionale, non hanno una capacità economica e di programmazione di questo tipo. Dobbiamo fare ancora dei passi avanti. Non si ha notizia della costruzione di un Big Data pubblico per la sanità.

3. Il caso Fonderie Digitali

Fonderie Digitali è un caso abbastanza peculiare del sistema produttivo italiano sia per il tipo di prodotto prevalente – la stampante 3D – sia per il tipo di organizzazione che si è data – impresa a rete.

Fonderie Digitali è un laboratorio incubatore nella città di Roma, multidisciplinare, prevalentemente al servizio degli artigiani digitali. Si sperimenta un nuovo modello collaborativo tra imprese per trasmettere conoscenza pro-

fessionale, creare occupazione e sviluppo per industria, artigianato e ricerca. Fonderie Digitali è una rete che mette insieme circa 50 aziende, investitori e istituzioni. Le strutture della rete favoriscono interscambio tecnologico, consulenza organizzativa e di marketing.

Fonderie Digitali è stata costituita nel 2014. È strutturata configurata come rete di imprese. La rete di imprese è una struttura giuridica che esiste dal 2009¹¹. In Italia, fino ora, se ne contano circa 200. È una struttura molto difficile da tenere in piedi perché non è un'associazione di scopo, né un'associazione temporanea di impresa. La rete d'impresa, come nel caso di Fonderie Digitali, perdura nel tempo ed ha per scopo la promozione delle attività di sviluppo e di lavoro non solo per le imprese che fanno parte della rete, ma anche per quelle che di volta in volta entrano temporaneamente e collaborano per la realizzazione di progetti. La forma giuridica delle singole aziende può essere Srl, Spa o altre, mentre le Associazioni non hanno possibilità, per la legge italiana, di associarsi ad una rete. Fonderie Digitali, in base al suo statuto le associa attraverso i suoi componenti professionisti con partita Iva, che fanno parte formalmente della rete, ma in Fonderie l'associazione viene trattata come se fosse un'azienda. La caratteristica della rete è fare in modo che le aziende siano estremamente collaborative, corrette e proattive. Si entra nella rete di impresa sotto l'invito della manager di rete. A tal fine Fonderie Digitali è articolata in due società: Fonderie Digitali Rete d'Impresa e Fonderie Digitali Srl. La prima è la società manager d'impresa della rete che gestisce i rapporti tra le imprese ed è la capofila della rete. È deputata alla gestione delle risorse. Ha la cassa comune con cui vengono poi finanziate le attività di interesse comune. Il contributo per stare in rete è limitato e tale da coprirne le spese di gestione. Ad esempio pubblicazioni, interventi, viaggi fiere e altra attività.

L'attribuzione delle competenze dentro la rete è coordinata dalla manager di rete di Fonderie Digitali. La ripartizione delle attività tra le varie aziende si crea volontariamente sulla base del tipo di commessa. La manager di rete o le imprese della rete creano dei cluster sui lavori che di volta in volta vengono acquisiti e ripartiti tra le aziende. Le modalità di acquisizione di una commessa può avvenire in diversi modi o dal manager di rete oppure perché la acquisisce un'azienda della rete. Se questa non ce la fa da sola chiede il contributo delle altre. Non tutte le opportunità di lavoro coinvolgono contemporaneamente tutte le aziende di rete. Quelle che non hanno le competenze per entrare in un determinato progetto non entrano. Le aziende interessate fanno la loro offerta il cui insieme viene presentato al cliente e se questo accetta ognuno porterà a casa la sua parte ma il tutto viene gestito come unica commessa. È evidente che se un'azienda è perennemente fuori mercato non lavora mai. Viceversa se è competente e ha un corretto prezzo di mercato lavorerà sempre. C'è un vincolo di non concorrenza interna e qualora si venisse a creare viene dipanato da un organo di rete (una sorta di giurì chiamato senato interno).

Stare in rete è un'attività fondata principalmente sul rapporto umano basato sul semplice concetto: le persone devono essere collaborative e per bene. Se non rispettano questo vincolo non hanno spazio nella rete tanto che quelle, pur capacissime e note, entrate sono invitate ad andar via perché non rispettano tali principi. La decisione di non collaborare con queste imprese viene presa dalla manager di rete che può invitarle ad uscire. Stare nella rete non è un diritto ma un'opportunità. Secondo lo statuto se uno non se ne vuole andare può rimanere lo stesso nella rete ma non avrà più lavoro. Altre reti hanno uno statuto più di tipo cooperativo nel quale i soci hanno tutti gli stessi poteri. Fonderie non è una cooperativa ma una rete di tipo verticale nel senso che il manager di rete ha finalità di orientamento organizzativo.

La rete non interviene sulla modalità interne di ciascuna azienda che mantiene la sua organizzazione. La parte innovativa della rete non è tanto nell'innovazione della struttura delle singole aziende ma nella sinergia tra esse. Cambia il rapporto organizzativo nel momento in cui ci si presenta in bandi importanti¹² dove è richiesta un'integrazione produttiva della rete che offre una potenza di fuoco maggiore dei singoli partecipanti. I rapporti sono più stretti, in modo da dare vantaggi nell'innovazione di prodotto e di processo. La sinergia si crea attraverso questi rapporti. È un'innovazione organizzativa e di relazione tra le imprese che permette anche lavoro di gruppo realizzato online. Si usano software di collaborazione per la progettazione condivisa con flussi di informazioni non bilaterali ma ramificati e con continue interazioni. La comunicazione avviene attraverso diversi canali il più significativo dei quali è una piattaforma simile a Whatsapp ma specializzata per la progettazione. Ogni azienda è sempre se stessa con le proprie competenze e idee, cambiano i processi di comunicazione che permettono tali sinergie¹³.

Nella rete d'impresa la titolarità della conoscenza non è affidata ad un soggetto terzo che ha organizzato la rete, la ma è frutto dell'interazione. Nella rete c'è una piramidalità del rapporto tra imprese, non gerarchica e imposta dalla natura del progetto¹⁴. I vincoli decisionali sono dati dalla posizione dell'attività dell'impresa nel Gantt¹⁵. La posizione di testa vincola le altre che vengono di conseguenza. Ciò perché non si è superiori gerarchicamente ma perché la prima decisione condiziona le successive. È simile al rapporto che si è creato in Google tra ingegneri e il commerciale.

Le competenze professionali e la loro acquisizione. Nella fabbricazione di Fonderie Digitali è presente una significativa parte di Fabbrica 4.0. Non quella della corrente narrazione giornalistica focalizzata sul *manufacturing* fortemente automatizzato. In Fonderie di automatizzato c'è poco. La figura professionale prevalente è quella di *maker* (artigiano digitale) che ha competenze nel ramo della fabbricazione digitale (di taglio tecnico) ma anche in conoscenza gestionali e finanziarie (come tutti gli artigiani). L'analogia con Industria 4.0 non è legata solo alle competenze prevalentemente digitali degli operatori ma anche nella capacità di operare in rete per la gestione dei

flussi per la progettazione e il monitoraggio della produzione. Ciascuno è responsabile e competente del modulo del sistema e la comunicazione serve per realizzare interfaccia adeguati dei vari moduli.

La principale attività di produzione è la stampante 3D. È il driver di forte innovazione tecnologica, ma non è l'unica attività¹⁶. Le aziende che si occupano prevalentemente di stampante 3D sono quattro con diverse tecnologie. Si va da stampanti molto grandi a con tralicci di 18 metri che costano mezzo milione di dollari a quelle per piccoli oggetti prodotte in Cina e che costano 99\$.

In Fonderie le modalità di acquisizione delle competenze professionali per le stampanti 3D è ancora in divenire. La situazione è analoga a quella creatasi negli anni '90 quando non c'era una metodologia per realizzare i siti web. Era una scienza nuova dove non si era in grado di integrare le competenze tecniche di internet con quelle di comunicazione web. Non esisteva la figura di web master. Erano ragazzi smanettoni bravi col computer ma non in grado di fare una comunicazione efficace. Poi piano piano si è imparato a integrare le due cose. Per la realizzazione dei vari tipi di stampanti 3D occorrono particolari competenze di tipo meccatronico. Sono richieste competenze diverse e molta interdisciplinarietà. I corsi professionali di ingegneria, di architettura e di design professionale per acquisirle sono pochi e non tra loro interlacciati. La stampante 3D è un prodotto nuovo ed ha in sé molte variabili. Ha dimensioni diverse e usa materiali diversi e soprattutto diverse applicazioni.

Per la realizzazione di oggetti con la stampante 3D, si va da capacità artistiche e di design fino a competenze in scienza dei materiali. Per il suo uso la cosa migliore è smanettare, imparare a modellare ecc. Ci sono applicazioni come quelle che fanno la scannerizzazione 3D di Piero Angela con conseguente riproduzione¹⁷. Con tale applicazione si potrebbe fare la riproduzione di tutto il patrimonio artistico. È una indicazione per il Ministero dei Beni Culturali per diffondere in modo innovativo la nostra cultura artistica rispetto i tradizionali canali con l'invio di software in remoto per la riproduzione delle opere dei nostri musei. Ben oltre la digitalizzazione delle biblioteche realizzata da Google.

L'organizzazione del lavoro nella fabbricazione digitale, e in particolare nella stampante 3D, è molto informale e sembra analogo a quella delle start up della Silicon Valley. Si basa sulla ricchezza di idee, orari di lavoro liberi in un contesto di una nuova idea di impresa collaborativa in rete. Come in tutte le aziende innovative, in California come altrove, il modo di lavorare è simile. In Fonderie si afferma che per chiedere alle persone di essere produttive, creative occorre che siano soddisfatte del proprio lavoro e messe nelle condizioni di esserlo. L'ambiente di lavoro è libero senza imposizioni, ognuno fa la pausa quando gli pare, non ci sono gli orari, se un giorno non vuoi non vai. Se si deve dare una mano il sabato vengono tutti. Non c'è un registro delle presenze. In Fonderie i ragazzi vanno in Cina a turno anche

per un mese e sono contenti anche se Shazen non è particolarmente attraente. Sono disponibili perché si lavora ad un progetto divertente. A differenza delle aziende strutturate, anche se innovative e sulla frontiera dell'Industria 4.0, dove per fare cose di maggiore responsabilità e interesse, si deve fare un lungo e complicato percorso in un'azienda, in una start up come Fonderie Digitali lo si fa subito. Ad esempio uno che si è appassionato alla vita del *supply management* e adesso è in Cina, ad un anno dalla laurea sta progettando una fabbrica di una cinquantina dipendenti. Per fare la stessa cosa in un'azienda come la Maserati ci sarebbe stato bisogno di 15 anni. I dipendenti, tutti giovani hanno contratto a tempo indeterminato (con le relative tutele) anche se per anni hanno lavorato con la partita Iva.

Rapporti con Università e Cnr. Fonderie digitali è nato alla Cna di Roma e subito ha firmato con la presidenza della Cnr un accordo di collaborazione con alcuni dei suoi istituti: Istituto di ricerca biomedica, Istituto con materiali innovativi di Napoli, con Cnr di Montelibretti che ha offerto una sede gratuita nel suo Campus (il più grosso del Lazio) dove ci sono una trentina di istituti. Hanno preferito avere la sede nel centro di Roma In Via del Mandrione. Ancora una volta in analogia con le start up Usa è insediato in un capannone.

Il rapporto con le Università è labile anche per la difficoltà che le stesse hanno a rapportarsi con le Start-up. Secondo Fonderie Digitali, al contrario delle Università Usa, l'interazione che nasce dall'esperienza e quella che nasce nei laboratori di ricerca funziona poco. Nelle università italiane c'è poco interesse a sviluppare un rapporto con il mondo esterno e anche gli spin-off accademici sono più difficili da attivare. L'eccezione è data da alcuni Politecnici come Milano e Torino o S'Anna di Pisa che tra l'altro sono quelli coinvolti nella costruzione dei Centri di Competenza previsti dal Piano Industria 4.0 del Mise. Non a caso queste sono forse le uniche scuole italiane in cui si realizza l'innovazione più significativa.

Il gruppo pilota di Fonderie è sui 40 anni. Viene da diverse esperienze. Dichiarano di aver fatto molti errori e che se non avessimo sbagliato così tanto non sarebbero quelli che sono oggi. Imparare dall'errore è il più grande insegnamento. Quello che stanno facendo non lo hanno imparato dai libri e dall'Università ma con l'esperienza. Gli errori non sono una tragedia ma in un'opportunità. Stimolano nuove idee e permettono di capire anche attraverso cosa stanno facendo gli altri, per attivare nuovi canali di innovazione.

Il crowdfunding per finanziarsi. Per la ricerca di risorse finanziarie Fonderie Digitali Srl si è avvalsa del *crowdfunding*¹⁸. Le ha cambiato la vita per la realizzazione di prodotti innovativi. Nell'ultimo anno ha permesso la realizzazione di una piccola stampante governata da uno smartphone. Sono alla seconda generazione in quanto nella prima, con l'avvio in produzione, sono emerse deficienze di progettazione. La maggior disponibilità di risorse finanziarie ha permesso di realizzare un miglior prodotto. Non si è inseguito il profitto immediato e si sono persi 100.000€ di attrezzature di produzione.

È una mentalità simile a quella di Google dove comandano gli ingegneri. Il finanziamento si è ottenuto dalla rete con il contributo di 17.000 persone che con il versamento di 150€ a testa ha permesso la raccolta di 3 mil€. 17.000 persone hanno dato fiducia a Fonderie Digitali. Il *crowdfunding* è stato attivato con una piattaforma web che si chiama *Kickstarter*¹⁹. È una raccolta di fondi molto innovativa. Dichiarano che progettare e proporre le proprie idee attraverso *kickstarter* o su piattaforme simili vuol dire proporre un'idea innovativa, documentarla, metterci la faccia e sperare che il pubblico la comprenda, si fidi e decida che quel prodotto ha merito di essere realizzato e quindi di essere finanziato. Questa prassi è molto in voga in Usa, funziona bene e lì si è raccolto circa mezzo miliardo di dollari l'anno. È una cosa molto simile a quella con cui sono stati raccolti i fondi per la prima campagna elettorale di Obama.

4. Riflessioni finali sui casi analizzati

La ricerca di elementi di lavoro 4.0 nei casi analizzati, come era prevedibile, ha dato risultati molto diversi.

Per Google Italia, essendo questa impresa parte della multinazionale Usa, leader di molte innovazioni sul web, l'approccio organizzativo si caratterizza per una dimensione fortemente a rete, con uso di strumenti di lavoro quasi esclusivamente on line, capacità di relazione con le istituzioni pubbliche innovativa al punto da avanzare proposte sostitutive sul ruolo delle stesse istituzioni (formazione digitale, archivi informatizzati, servizi telematici ecc.). Una struttura organizzata a livello transnazionale con addentellati italiani fortemente connessi con la struttura globale. Si pone l'obiettivo di aumentare il livello di digitalizzazione delle imprese italiane (in particolare le Pmi) al fine di aumentare il proprio giro di affari. Le competenze professionali utilizzate sono quelle tipiche della vendita di prodotti pubblicitari attraverso il web e di consulenza delle applicazioni Google per le imprese e per le istituzioni.

Nel caso della protonterapia gli elementi di lavoro 4.0 sembrerebbero labili almeno in Italia. È però importante riflettere su che succeda o può succedere nell'incontro tra una multinazionale, che è sulla frontiera tecnologica della ricerca sulla fisica delle particelle (con forti applicazioni sensoristiche e digitali di controllo, algoritmi di interrogazione di banche dati di funzionamento delle macchine) e una struttura sanitaria pubblica (anche se il caso di Trento è all'avanguardia in Italia). Quanta contaminazione è possibile, quanti limiti burocratici si trovano, quanto è necessaria non solo la ricerca medica ma anche l'immagazzinamento, condivisione e trattamento dei dati sanitari pubblici in una ottica cloud. Come tutto questo non può essere demandato a privati (vedi Iba) ma è di responsabilità e governo pubblico. Quali strutture per l'acquisizione delle necessarie competenze professionali ibride.

Nel caso di Fonderie Digitali ci troviamo di fronte ad una vera e propria start-up con caratteristiche in parte italiane (artigiani digitali) e in parte si-

mili a quelle della Silicon Valley (giovani smanettoni) che ricercano nuovi prodotti ma anche nuovi metodi di commercializzazione e finanziamento, e soprattutto organizzativi. Il tutto con una originale struttura a rete con forti potenzialità ma anche molto fragile. Qui siamo nel pieno del lavoro 4.0 ma relativo a piccole imprese tra loro interconnesse e collaborative che può diventare modello di riferimento anche per l'evoluzione dei nostri distretti industriali.

Oltre ai casi qui descritti abbiamo affrontato anche altre tre situazioni, che qui non abbiamo sviluppato anche per limiti di spazio, dove abbiamo trovato diverse declinazioni del lavoro 4.0. Il primo è il caso di *Green Apes*. Una piattaforma collaborativa su un tema di grande attualità (l'ambientalismo) che non vuole solo mettere in contatto, attraverso il web, le persone, ma si rapporta con istituzioni e imprese per realizzare progetti ecocompatibili. La messa in comune di competenze informatiche con quelle ambientaliste e con la ricerca di radicamento territoriale attraverso una piattaforma collaborativa. Web e consulenza senza fini di lucro al contrario di altre piattaforme collaborative come Uber e Airbnb il cui profitto è basato essenzialmente sull'eliminazione della concorrenza, sullo sfruttamento della mano d'opera e sull'evasione fiscale, per non parlare di Amazon. Anche questo può essere un modello di riferimento per un diverso rapporto tra web e cooperazione.

Il secondo e terzo caso riguardano l'analisi di parti di grandi imprese italiane di Ict: Engineering e Telecom Italia. Lo studio dell'organizzazione di una grande commessa di Engineering per le Ferrovie dello Stato evidenzia che pur avvalendosi di tecnologie di avanguardia nel software, l'organizzazione del lavoro è di tipo tradizionale e molto gerarchizzato. I rapporti con la committenza e quelli con la subfornitura sono verticali anche se per sopperire alle inevitabili disfunzioni nella progettazione dei sistemi informatici si deve ricorrere a frequenti rapporti e comunicazioni informali.

In Telecom si è analizzato il modo di operare della direzione tecnica. Qui si registra una quasi totale rinuncia a realizzare al proprio interno prodotti innovativi. Ci si avvale di fornitori esterni per l'immissione in rete di nuovi servizi. I test e la validazione di questi avviene da parte di personale interno anche con notevoli capacità tecniche, ma anche qui l'organizzazione è gerarchizzata e l'organizzazione del lavoro si avvale limitatamente della rete. Non si è evidenziata una strategia finalizzata a favorire le imprese italiane di ITC che stanno lentamente spengendosi (vedi Italtel).

Note

- 1 S. Levy, *Rivoluzione Google*, Hoepli, Milano 2012; E. Morozov, *Silicon Valley: i signori del silicio*, Codice Edizioni, Milano 2016; F. Rampini, *Rete Padrona*, Mondadori, Milano 2014; F. Menghini, *Le FANGs*, goware, Firenze 2017.
- 2 La parte prevalente dei ricavi di Google Italia, come pure nel resto del mondo, avviene attraverso la pubblicità online venduta prevalentemente attraverso partner italiani.
- 3 *L'apprendimento automatico* (anche chiamato *machine learning* dall'inglese), rappresenta un insieme di metodi sviluppati negli ultimi decenni in varie comunità scientifiche che fornisce ai computer l'abilità di apprendere senza essere stati esplicitamente programmati. L'apprendimento automatico è strettamente legato al riconoscimento di pattern e alla teoria computazionale dell'apprendimento ed esplora lo studio e la costruzione di algoritmi che possano apprendere da un insieme di dati e fare delle predizioni su questi, costruendo in modo induttivo un modello basato su dei campioni. L'apprendimento automatico è strettamente collegato, e spesso si sovrappone con la statistica computazionale, che si occupa dell'elaborazione di predizioni tramite l'uso di computer.
- 4 Vedi il contributo in questo volume di D. Ciulli, *L'economia delle piattaforme: trend tecnologici e trasformazioni del lavoro*.
- 5 Il Centro di protonterapia di Trento è una struttura altamente specialistica dedicata alla cura dei tumori attraverso l'utilizzo di una tecnologia sofisticata e innovativa. La protonterapia è un trattamento radiante di precisione che utilizza particelle pesanti – i protoni – per irradiare le cellule tumorali. Il Centro di Trento è dotato di due camere di trattamento dedicate ai pazienti e di una, ad uso sperimentale e di ricerca. Ha iniziato l'attività clinica nell'ottobre del 2014 mentre la proposta di progettazione del centro era iniziata nel 2000. Vedi <<https://protonterapia.provincia.tn.it/>> (10/2017).
- 6 Il livello di coinvolgimento di Iba oltre l'installazione nella manutenzione non è uguale in tutti i siti sparsi per il mondo. Nel caso di Trento Iba ha una struttura fissa formata da un team che va dalle 9 alle 13 persone che gestiscono le operazioni del ciclotrone durante i trattamenti. La loro presenza garantisce inoltre la soluzione dell'insorgere di problemi in corso di operatività.
- 7 Il Trento Institute for Fundamental Physics and Application (TIFPA) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è nato nel 2013 in collaborazione con l'Università di Trento, la Fondazione Bruno Kessler (FBK) e l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento (APSS), come centro, unico in Italia, per la capacità di integrare ricerca di base, trasferimento tecnologico e innovazione. Il TIFPA si propone come un centro di eccellenza a livello europeo per il trasferimento della ricerca di base anche verso applicazioni industriali. Una delle attività principali di TIFPA è lo sviluppo di sensori per molteplici applicazioni, dal campo biomedicale fino al settore dello spazio. Un esempio concreto è la realizzazione di rivelatori che consentano di visualizzare il fascio di protoni con precisione di un millimetro.
- 8 Ha ricavi mediamente di 630 mil€ con fatturato in crescita. Ha un crescente peso il ricavo dai servizi.
- 9 Yves Jongen nasce come fisico e lavorava in un laboratorio di ciclotroni. Ha lavorato a Los Alamos e in altri laboratori di ciclotroni, fino a farlo a livello industriale.
- 10 L'Istituto Superiore di Sanità usa metodologie statistiche sulla diffusione delle malattie, sul tipo di terapie usate e sulla sua efficacia. La radioterapia tradizionale ha molti più dati accumulati negli ultimi trent'anni.
- 11 Le reti di impresa sono disciplinate dalla legge n. 33 del 9 aprile 2000. L'introduzione del contratto di rete nasce dall'esigenza di stare al passo con un mercato globalizzato e di competere su qualità e innovazione facendo leva su tecnologie orizzontali e la condivisione di conoscenze e risorse. Detto strumento giuridico si presta ad essere un veicolo per le Pmi che così hanno la possibilità di raggiungere obiettivi di sviluppo superiori se agissero come singoli.

- 12 Ad esempio Fonderie ha partecipato, come rete d'impresa a un grosso bando da 1,7 mln€. Vi ha partecipato insieme a Maier e CNR. La parte di Fonderie Digitali Srl è la più importante (700.000€). In tal caso nessuna azienda della rete da sola poteva aspirare a partecipare ad un simile bando.
- 13 Le modalità con le quali lavora Boeing non è diversa da una rete di aziende anche se qui c'è una maggiore dipendenza dalla capofila. Quando si gestisce un progetto complesso come un aereo sia una miriade di piccoli soggetti e gruppetti che lavorano in modo coordinato. È quindi la comunicazione che favorisce l'interfaccia e l'interazione tra i vari moduli.
- 14 Ad esempio: nel mondo del *car design* comanda quello che disegna lo stile e decide che la macchina avrà una tale forma e poi chi fa il motore lo deve fare un modo che stia nel cofano.
- 15 Il diagramma di Gantt è uno strumento di supporto alla gestione dei progetti usato principalmente nelle attività di project management. Permette una rappresentazione grafica dello stato di avanzamento di un progetto. Ad ogni attività possono essere associate una o più risorse e il costo.
- 16 Sono dieci i progetti incubati oggi: c'è Ortopica, un sistema di sensori integrato che consente di coltivare un orto a distanza, Supercluster, un modello di macchina stile Supercar che con una sola console permetterà di fare tutto: ascoltare la posta elettronica, chiacchierare in rete con amici, ottenere informazioni georeferenziate su traffico e sicurezza... E ancora Maker Bar, un progetto che punta a creare una rete in franchising di laboratori digitali sparsi in tutt'Italia dove, artigiani, pensionati, hobbisti potranno recarsi e costruire ciò che vogliono.
- 17 <<http://www.fonderiedigitali.org/post/124943870957/filippo-moroni-superquark#.WZv6eCirSuk>> (10/2017).
- 18 Crowdfunding è un processo collaborativo di un gruppo di persone che utilizza il proprio denaro in comune per sostenere gli sforzi di persone o organizzazioni. È una pratica di micro finanziamento dal basso. Il finanziamento collettivo è spesso utilizzato per promuovere l'innovazione e il cambiamento sociale abbattendo le barriere tradizionali dell'investimento finanziario. Il web è solitamente la piattaforma che permette l'incontro e la collaborazione dei soggetti coinvolti in un progetto di crowdfunding.
- 19 Kickstarter è un sito web di finanziamento collettivo per progetti creativi con sede presso New York fondato nel 2009.

Intervista a Davide Guarnieri, Executive Vice President Aida

Alberto Cipriani

Ho vissuto quattro anni in Giappone dove sono stato Regional Managing Director per una multinazionale italiana del settore packaging. Da Tokyo, oltre al mercato giapponese, seguivo anche quello coreano e cinese. Contattato da Aida Engineering Ltd, azienda leader mondiale nel settore delle macchine per il *metal forming*, sono tornato in Europa per risanare la loro divisione europea. Aida è un gruppo multinazionale giapponese con 100 anni di storia, circa 2000 dipendenti a livello globale, fatturato di 5-600 milioni di euro e siti produttivi in Giappone, Malesia, Cina, Usa e Italia.

Uno dei motivi per cui sono stato scelto da Aida, oltre alla mia specializzazione in ristrutturazione operativa delle aziende, è per essere un ponte tra le due culture. Il problema culturale e di comunicazione era stato infatti individuato come uno dei più rilevanti. Effettivamente, a livello culturale, Giappone e Italia sono veramente agli opposti!

Quali sono gli elementi di diversità, a parte quelli che si leggono sui libri, su come la cultura si riverbera industrialmente?

Per loro il concetto base è l'armonia e questo si riflette in tutto.

Secondo concetto è la centralità del Giappone. Per noi, ad esempio, l'unità minima è la famiglia, quindi se salvaguardo la stessa anche a scapito del paese va bene, per loro no.

Terzo concetto è che loro ragionano per procedure: è una società quasi militaristica come modello di vita. C'è un altissimo rispetto della gerarchia che si raggiunge con l'età e con la meritocrazia attraverso un processo chiaro e definito per tutti. Non diventi CEO di Toyota se non sei uscito da una certa Università e se non hai fatto un certo percorso in azienda. Da noi succede che il lavoro ti venga spiegato al 60/70% e il resto te lo inventi. Non

a caso il miglioramento continuo è nato là. La procedura fa sì che tutti, anche chi ha capacità o esperienza limitate, non possa uscire da certi limiti e alla fine ottiene un risultato accettabile. Così facendo la società giapponese è molto efficiente a prescindere dai singoli.

A livello commerciale, nel modello giapponese, l'attenzione al cliente è davvero centrale e riveste massima importanza. Gli eventuali *complaints* producono danni enormi per le aziende che devono attivarsi per ripensare il processo produttivo per evitare che ciò accada di nuovo. In Europa una difettosità minima è invece accettata. Chiaramente l'elemento 'fiducia' in Giappone è fondamentale.

Dal punto di vista decisionale i giapponesi hanno estremo rispetto della gerarchia e tendenzialmente fanno molta fatica a dire di no a un superiore o al cliente. Anche per questo motivo che le cene di lavoro, molto frequenti, rivestono un ruolo importante consentendo in un ambiente più informale di far emergere le criticità che in azienda faticherebbero ad emergere. Le decisioni quindi sono prese per consenso e poi tutti le seguono.

Quando è avvenuta l'acquisizione dell'azienda da parte dei giapponesi?

Dodici anni fa. Aida ha acquisito due aziende storiche a gestione familiare, ormai in grave crisi, la Rovetta e la Manzoni. Credo fortemente che siano stati gli eccessi della passata gestione familiare che hanno portato queste due aziende al fallimento.

I giapponesi non comprendono facilmente alcune dinamiche italiane, a partire dal rapporto con il sindacato o gli elementi di tutela e contratto di dirigenti e lavoratori.

Quando i giapponesi hanno acquisito il gruppo Manzoni hanno investito svariate decine di milioni di euro per risanare l'azienda e giustamente si attendevano un ritorno in pochi anni. Invece hanno continuato a subire perdite per lungo tempo.

A causa delle diversità culturali spesso si è verificato anche un disallineamento tra quanto accadeva in Europa e la percezione in Head quarter, a causa del quale era difficile prendere le decisioni corrette, salvo poi registrare a fine anno perdite ricorrenti.

Quante persone lavorano in ingegneria?

In Italia ci sono 40 persone (20 in ingegneria meccanica e 20 in quella elettrica e software) su un totale di 370 addetti. Noi però operiamo secondo i concetti del *global manufacturing*. Quindi per i progetti nuovi usiamo anche le risorse dell'R&D localizzato in Giappone e del nuovo technical center aperto un anno fa a Weingarten in Germania dove abbiamo altri 20 addetti.

Cosa ne pensa dell'Industry 4.0 e cosa state facendo in azienda?

Molte cose si stanno facendo, ho però il dubbio che ciò che sta avvenendo in Italia non sia la vera rivoluzione industriale. Di Industry 4.0 se ne parla in maniera imprecisa e confusa. In parte seguendo un effetto moda! La cosa che sta a cuore a molte aziende è avere il beneficio immediato dell'iper-ammortamento.

Industry 4.0 è la Quarta Rivoluzione industriale: è un processo di informatizzazione delle aziende che porta alla creazione delle *smart factories*. Se l'Italia non coglie questa trasformazione rischia di perdere un'opportunità incredibile per tornare a competere ai livelli importanti nel mercato globale generando ricchezza e nuovi posti di lavoro. È necessario ripensare il sistema produttivo attraverso una rivoluzione culturale profonda sviluppando nei giovani le competenze adeguate per poter essere forza motrice di questo processo. Servono quindi accordi con Università, e con il sistema delle imprese per generare un ciclo innovativo e sistematico. A noi manca la logica di sistema.

Fare Industry 4.0 significa connettere tutto il processo, ad esempio la macchina può avere sensori che segnalano il pezzo con bassa qualità, lo stampo esce automaticamente per essere sistemato da un robot a lato che ripristina al meglio lo stampo che viene rimontato e imposta la macchina a velocità ridotta, nel frattempo parte l'ordine per produrre un nuovo stampo. Il tutto può essere gestito da remoto con un normale smartphone o portatile.

Al nostro interno stiamo spingendo molto questa rivoluzione industriale, ma incontriamo ancora molte difficoltà con i clienti, perché i margini di trattativa o di proposta sono ancora troppo bassi. Siamo in contatto con l'Università e con società di consulenza per sviluppare i nuovi sistemi e prodotti. Il problema di molti consulenti è però che si sono sviluppati nella parte finanziaria (iper-ammortamento), e poco su quella industriale.

Ci sono aziende clienti che apprezzano le nostre soluzioni, ma poche per ora accolgono l'offerta completa, a volte anche perché c'è un tema di web security. Il piccolo imprenditore locale guarda sostanzialmente i finanziamenti. Nel caso del grande cliente è uno sviluppo molto guidato dal lui.

La Germania sta facendo certamente più di noi e avremmo bisogno di maggiore rapidità e lavoro sistematico.

La panacea è davvero la tecnologia o l'organizzazione resta importante?

Guardiamo ad esempio la storia cinese, tranne per gli ultimi 150 anni dalla soglia moderna del mondo è sempre stata la prima potenza mondiale, con un Pil tra il 25 e il 33% di quello mondiale. Molti in occidente pensano: «ora stanno crescendo anche loro». No, sono sempre stati grossissimi, sono scomparsi per 150 anni perché hanno perso la rivoluzione industriale. Perdere la

rivoluzione industriale significa, per la più grande potenza del mondo con 1 miliardo e mezzo di persone, sparire! Figuriamoci cosa può succedere alla nona potenza come l'Italia con 60 milioni di abitanti che non è un riferimento in quasi nessun settore!

Quindi non si tratta di mettere quattro sensori e ho fatto la rivoluzione 4.0! Sarebbe come quando hanno inventato l'energia elettrica e le macchine continuavano ad andare a vapore, magari illuminate dalla lampadina o dalla candela.

Dobbiamo cambiare il modo di fare le cose. Non possiamo competere con la Cina solo sui costi. Se vogliamo rimanere competitivi, dobbiamo fare innovazione. A noi mancano vari ingredienti, il mercato che è troppo piccolo, il sistema paese, i finanziamenti, le materie prime. Tutte queste difficoltà possono essere superate con l'innovazione. Emblematico il caso di Adidas che ha spostato in Germania la produzione di scarpe dalla Cina usando il 4.0. Non producono più migliaia di cinesi, ma i robot. La tua capacità in quel caso non è più essere dentro e controllare il robot, ma disegnare questo sistema.

Per completare questa rivoluzione è importante formare competenze in linea con le nuove esigenze. Per le risorse umane quindi il focus non è più la competenza specifica, ma la capacità di problem solving.

Adidas ha comprato anche Runtastic e quindi cambia il modello di business e capta le esigenze del cliente.

Certamente, le scarpe verranno monitorate da sensori che misureranno il tipo di consumo della scarpa e darà un input al produttore. Sui beni di consumo è più facile pensare a soluzioni, sulla parte del *machinery* industriale è un po' più difficile, ma in divenire.

Quindi uno dei nodi centrali è nel mondo delle medie imprese?

In realtà sarebbe importante collegare tutta la filiera. Lo Stato mette sul piatto il finanziamento che viene pagato dai cittadini, se è un costo che viene bruciato e non genera valore non va bene. Diventa un investimento se nascono delle aziende che sviluppano e creano posti di lavoro, ricchezza e un sistema che realizza un prodotto finale più competitivo, attivando così un volano che genera ricchezza nel paese.

È necessario salire di un livello competitivo ed industriale. Tutto il sistema si deve muovere nella stessa direzione. Le industrie devono fare la loro parte come discusso in precedenza e le Università devono sviluppare corsi di laurea specifici nelle nuove tecnologie. Se cresce l'industria intelligente e il sistema scolastico continua a non formare i giovani a queste nuove competenze, allora il sistema non funziona.

Quali sono nella sua azienda le competenze che serviranno in futuro?

Oltre alle competenze specifiche del nostro settore, credo che sarà sempre più importante sviluppare competenze informatiche, di automazione industriale e di problem solving. In Aida comunque partiamo bene perché per decisione strategica sviluppiamo il motore e buona parte dell'automazione interamente al nostro interno. Questo è uno dei possibili trampolini per fare lo sviluppo innovativo. Abbiamo però difficoltà a trovare persone qualificate qui in Italia.

Il problema, ribadisco, è la carenza del sistema paese. Il leader di mercato mondiale nello stampaggio è tedesco. I produttori tedeschi sono più 'fedeli' a prescindere dai prezzi, e tutto lo sviluppo lo fanno insieme. Inoltre l'università vicino al loro Head quarter ha creato un corso di laurea ad hoc. Questo crea un ciclo virtuoso che nella maggior parte dei casi da noi non c'è.

In questo senso la Germania è molto più simile al Giappone?

Sì, infatti le industrie giapponesi quando investono in Europa vanno più spesso in Germania.

Come si potranno evolvere lavoro e partecipazione? Che caratteristiche dovrà avere il lavoro 4.0?

Come tutte le rivoluzioni industriali del passato, anche questa produrrà una rivoluzione culturale diffusa. Il modo di concepire il lavoro e l'interazione con esso verrà modificato.

Sarà necessario rivedere le politiche di formazione, che si dovranno allineare alle nuove necessità, e formare i giovani in modo adeguato affinché possano diventare volano di questa rivoluzione.

Altro aspetto importante è che il tipo di lavoro cambierà e si andrà verso una fabbrica virtuale. La fabbrica sarà auto apprendente e la produzione sarà intelligente. In un futuro prossimo, molti dei lavori che vengono fatti ora non saranno più necessari perché sarà diverso il modo di produrre o perché verranno fatti dalle macchine. La componente umana avrà sempre un ruolo centrale, ma perderà di valore il lavoro manuale e verrà valorizzato il lavoro intellettuale e creativo. In quest'ambiente le capacità più importanti saranno quelle legate al mondo dell'ICT, del marketing *one-to-one* e più in generale del problem solving. Le competenze saranno sempre meno specifiche e più trasversali. Il virtuale ed il reale si mischieranno sempre più di frequente fino a quando il virtuale sarà parte integrante del reale.

La crescita della nostra economia e delle nostre industrie dipenderà quindi dalla capacità di intraprendere questo progresso tecnologico e dalla velocità con cui queste innovazioni verranno adottate.

In Italia dove la componente sindacale è presente ed è importante, sarà necessario che anche le organizzazioni sindacali capiscano che questa evoluzione non si può impedire o limitare, ma si può e si deve gestire ed influenzare. Le nuove lotte sindacali e la ricerca di tutele non potrà più basarsi sul mondo produttivo passato, ma dovrà essere al passo con i nuovi paradigmi dell'Industry 4.0. La partecipazione dei lavoratori dovrà essere indirizzata a supportare al meglio la fase transitoria e non potrà basarsi su un passato che ormai non tornerà.

Intervista a Roberto Napione, Machine Center Excellence and Standardization Skf

Alberto Cipriani

Sono responsabile di un nuovo team che sviluppa vari elementi legati all'evoluzione 4.0. Sono parte del *manufacturing* Board di Skf e ho ricevuto l'incarico di proporre soluzioni riorganizzative al fine di essere più efficaci nell'implementazione delle nuove tecnologie.

Il mio approccio è 'pratico', ovvero provo a sviluppare elementi del processo che impattino sulla realtà produttiva. In questo periodo invece si osservano talvolta proposte che non hanno certo queste caratteristiche.

Cosa sta sviluppando Skf in ordine a Industry 4.0?

Per affrontare seriamente le sfide industriali del futuro per le organizzazioni complesse è fondamentale organizzarsi in Centri di eccellenza, in strutture di knowledge e sperimentazione. Se non si prova non si può passare all'implementazione.

Abbiamo un centro in Italia, ma anche in Svezia, in Germania, in Francia e uno a Shangai. Ne aprirò probabilmente uno in India.

Il mio gruppo è *Machine Center Excellence and Standardization*. Nella strategia di sviluppo della produzione, oltre al mio ente, è presente la parte 'Investimenti', l'area 'Production system' che è la sezione culturale del *manufacturing*, il 'Manufacturing development Center', Human Resources, infine 'Business trasformation' per la parte digitale.

La strategia consiste nello sviluppare il processo da cui emergono le esigenze di business, ma anche *technology push* osservando l'offerta presente nel mondo. Il mio gruppo trasforma tutto ciò in macchinari e processi, li testa e passa alla parte investimento e infine si arriva nelle fabbriche.

Dove prendete le parti di ricerca o innovazione, all'interno o all'esterno?

Abbiamo un centro interno di ricerca in Svezia che sviluppa tutta la parte di tecnologia non disponibile sul mercato e porta le idee sviluppate da circa

50 ingegneri. La mia struttura ha sempre una cinquantina di ingegneri, ma sparsi in giro per il mondo vicino alle fabbriche. Tutti i miei centri hanno un piccolo *shop floor* dove con macchinari si sperimentano le innovazioni. Stiamo ad esempio lavorando su un nuovo sistema che ci consentirà di allungare la vita degli utensili del 30% e velocizzare del 20% i cicli lavorativi. Insieme a pura tecnologia abbiamo anche molta organizzazione da curare e ottimizzare.

Sto facendo un lavoro notevole insieme a Siemens creando un centro di *refurbishment* in Svezia. Per noi World Class significa fare uno step ulteriore sulla base di ciò che abbiamo già. Dovendo lavorare con la tecnologia esistente, dobbiamo inserire su questa *brown technology* sistemi che consentano di connettere macchinari e intelligenze. Si faranno cabinet e software standard totalmente integrabili nel sistema 4.0, inserendo la nostra intelligenza (sensori, accelerometri...) e riuscendo così a connettere anche il vecchio con il nuovo.

Quanto è importante il sistema gestionale Erp e quanto serve flessibile?

Lavoriamo con Sap, ma da anni un team di specialisti sta lavorando per customizzarlo e renderlo adeguato alle nostre esigenze. Rispetto al *manufacturing* si stanno facendo rapidamente passi in avanti.

Quali sono gli ambiti tecnologici più rilevanti?

Puntiamo alla tecnologia del *forming* che ci farà risparmiare materia prima. Nuovi trattamenti termici saranno uno dei punti strategici di Industry 4.0, perché sarà possibile controllare molto meglio i parametri. La tecnologia 3D printing si sposa molto bene con tempra ad induzione.

Sviluppiamo 3D printing anche per materie plastiche e fibre di carbonio. Grande focus sarà sulla flessibilità, celle di lavoro totalmente automatiche. Cerchiamo di puntare a 100 magari per ottenere 80, se punti all'estremo ragionevolmente potrai portare a casa un risultato eccellente.

Il problema tipico dell'imprenditore quando realizza un investimento e un nuovo impianto è la piena saturazione. Ho grandi investimenti in attrezzaggio perdendo di flessibilità, questo è il vero problema che il 4.0 aiuterà a risolvere.

I tedeschi sono riusciti a migliorare la marginalità aumentando sia la customizzazione che i volumi; l'Italia?

L'Italia ha sbagliato alcuni approcci. Anche l'approccio finanziario della manovra non aiuterà abbastanza, certo se investi pagherai meno tasse, ma serve capitale d'inizio diversamente non vai molto lontano. Industria 4.0 richiede elevati investimenti. Inoltre se non fai alcuni passaggi che sono obbligati, l'introduzione di nuova tecnologia non sarà efficace.

Quanto sta cambiando il prodotto?

Una cosa importante su cui lavoriamo molto sono gli aspetti *beautiful*. Il feeling del mondo sta cambiando sugli oggetti, il mercato guarda molto l'aspetto esteriore oltre che la funzionalità. Un mio professore del Politecnico diceva «ciò che è bello normalmente funziona», forse questo è trasformato in un algoritmo. Lavoriamo anche sull'identificazione dei prodotti, perché questo consente di avere una tracciabilità interna ed esterna. La nuova esigenza di connettività pone questioni di sicurezza, di *cyber security* importantissimi!

Abbiamo il monitoring, mediante sistemi di telecamere e video. Il *real time* e la *mobility*, un sistema che connette le persone in rete, definisce i *task*, le istruzioni di lavoro che cambiano nel tempo e il training. Le persone sono connesse tra loro. I robot cambieranno le sequenze di lavoro non più in modo lineare, ma salteranno da un tipo di operazione all'altra secondo varie esigenze. Le persone dovranno essere messe in condizione di seguire questa variabilità.

Questa complessità non rischia di generare errori?

Sì, infatti questo è uno dei temi. Il sistema dovrà trovare meccanismi che semplifichino. Inoltre le persone dovranno essere adeguatamente formate. Abbiamo i learning center e le persone dovranno fare training. Ci sarà meno ripetitività e più varietà e polivalenza.

Come si struttura il sistema per gestire gli imprevisti?

Le istruzioni standard sono fondamentali, ma può esserci qualcosa che non funziona a cui nessuno aveva pensato. Introduco Agv e robot, poi magari si bloccano e non funzionano. Inoltre ci sono i picchi di volume, il traffico non è mai costante, dobbiamo pertanto tenere parcheggiati due Agv da usare in caso di necessità, oppure robot di backup. Usiamo software particolari che raccolgono molti dati e fanno delle simulazioni e consentono di anticipare le criticità.

Come funzionerà concretamente la fabbrica?

Sostanzialmente il cuscinetto può essere prodotto e montato con dieci robot. Cambieremo molte cose a partire dall'attrezzatura. Quella attuale pesa 10 kg e il cuscinetto può pesare 300 grammi, ciò richiede robot enormi mentre noi avremmo bisogno di alleggerire ed aumentare la precisione del robot per muovere il cuscinetto. Alleggeriremo dunque l'attrezzatura utilizzando fibra di carbonio e plastiche che consentiranno l'implementazione di robot più piccoli e definiti.

L'attrezzatura in carbonio sarà inoltre usa e getta e verrà prodotta di fianco da una linea 3D printing che fa l'attrezzatura. Quindi la fabbrica 4.0

non è solo la connettività, ma anche aspetti come questi generano una vera rivoluzione nel modo di disegnare i processi. Tra l'altro i costi delle stampanti 3D continuano a scendere e la convenienza del loro utilizzo aumenta.

È previsto un ciclo di gestione e riutilizzo dell'attrezzatura usa e getta?

Attualmente viene smaltita, ma arriverà un sistema di rigenerazione che eviterà sprechi inutili.

Un sistema di produzione totalmente automatico. C'è un tema di manutenzione importante?

Questa è la soluzione estrema, non so se riusciremo a farlo in questo modo. Si tratta di molta tecnologia, oltre ai robot, telecamere e sensori vari.

Certamente si pone un tema di manutenzione, soprattutto preventiva e predittiva. Misurando ad esempio le vibrazioni si possono prevedere molte cose.

C'è anche una questione di sviluppo dell'affidabilità nel tempo dei robot. Stiamo lavorando con i produttori di robot e le Università per migliorare in questa direzione.

I dati saranno sempre più numerosi e importanti?

Certamente, nel cloud verranno inserite quantità di dati crescenti, ma la vera domanda è cosa ne facciamo poi di questi dati? Tra l'altro c'è il tema della velocità di trasmissione, se non hai la banda larga o 5G non puoi usare i dati in tempo reale.

La realtà aumentata è in divenire?

Sì, ci stiamo lavorando soprattutto per la parte vendite e assistenza. Negli impianti di acciaierie, cartiere e centrali si possono meglio controllare i diversi parametri, come temperatura, velocità. Con la realtà aumentata si può fornire assistenza in remoto e velocemente.

Vorremmo sviluppare, insieme ad alcune start up, un sistema per dare istruzioni puntuali e complesse a chi lavora in manutenzione attraverso la realtà aumentata. Il training in situazioni complesse fatto in questo modo è davvero efficace.

Aboca

Marco Panara

Aboca è stata creata nel 1978 da Valentino e Rosetta Mercati. Valentino Mercati insieme ai fratelli Steno e Dario era titolare di alcune prospere concessionarie d'auto tra l'Umbria e la Toscana e dal 1975 la famiglia possedeva vicino Sansepolcro, in una località di nome Aboca, una villa settecentesca circondata da 300 ettari di terreno. Il progetto di valorizzare quella proprietà si scontrò con difficoltà oggettive: il suolo non era adatto alla coltivazione della vigna o dell'ulivo né a colture cerealicole. Mercati cerca altre soluzioni e la prima intuizione arriva con un articolo di giornale nel quale si parla di agricoltura biologica e di piante medicinali. La seconda intuizione, più personale, era che il modello di sviluppo che aveva cominciato a prendere piede in quegli anni basato su un aumento esponenziale dei consumi, la diffusione dell'utilizzo delle plastiche, l'usa e getta, l'aumento dei farmaci di sintesi, la distruzione delle risorse naturali e la crescita dell'inquinamento non sarebbe stato alla lunga sostenibile dalla natura e dall'uomo stesso. Erano tempi nei quali le tematiche ambientali cominciavano a fare i primi passi nella coscienza collettiva.

Mercati si mise a studiare e insieme alla moglie decise di avviare la nuova impresa sulla base della convinzione che 'nella natura c'è tutto', dalla quale derivavano due precetti fondamentali: il primo è che la natura andava rispettata e tutelata, il secondo è che quello che c'è nella natura e può essere utile all'uomo va cercato e studiato.

La farmacologia vegetale ha accompagnato la storia dell'umanità da sempre, l'esperienza millenaria aveva insegnato che determinate piante avevano determinati effetti ma non si sapeva né come né perché. Inoltre nell'ultimo secolo la farmacologia classica, che partiva dalle molecole vegetali di cui si conosceva l'effetto curativo, era stata soppiantata dalla farmacologia basata prevalentemente sulla sintesi chimica, che consentiva di produrre quantità infinitamente maggiori a costi infinitamente minori, consentiva la standardizzazione dei prodotti e una più solida verifica della loro efficacia.

La missione che Valentino e Rosetta Mercati hanno dato alla loro azienda è stata di scoprire come e perché determinate piante avevano effetti sulla salute dell'uomo e di mettere il mondo vegetale al servizio efficace e consapevole della salute umana partendo dal sapere accumulato nei secoli. «Passare dall'homo faber, che non sa cosa fa né dove va, all'homo sapiens – dice Valentino Mercati – che grazie all'evoluzione delle scienze biotecnologiche ora è in grado di sapere l'una e l'altra cosa».

La prima fase è stata di ricerca, di letture approfondite di testi antichi o anche solo vecchi per individuare le piante e comprendere il loro utilizzo, le tecniche per estrarne e valorizzarne i principi attivi, le metodologie di somministrazione.

Una volta passati dallo studio ai fatti il primo problema è stato di natura agronomica, poiché tradizionalmente le piante medicinali venivano raccolte, non coltivate. Creare una industria che utilizzasse come materia prima piante medicinali richiedeva coltivazioni estensive e raccolti il più possibile regolari. I Mercati con la collaborazione di botanici, geologi, agronomi, trovarono la strada.

Successivamente si è passati alla selezione fino ad arrivare al giorno d'oggi alla coltivazione biologica di piante con una elevata presenza dei principi attivi desiderati.

La produzione industriale ha posto altrettante sfide, nella definizione e affinazione dei procedimenti che portano dalla pianta raccolta sul campo al prodotto finito attraverso l'essiccazione, la selezione e il taglio, l'estrazione idroalcolica dei principi attivi, la liofilizzazione, fino alla miscelazione, alla realizzazione del prodotto finito e al suo confezionamento. Anche in questa area Aboca è stata molto innovativa evolvendo ininterrottamente i processi e creando tecnologie nuove e originali, molte delle quali hanno dato luogo a brevetti nazionali e internazionali.

Nella prima fase della storia Aboca ha prodotto tisane e integratori a base esclusivamente vegetale che venivano venduti soprattutto nelle erboristerie. Poi un salto tecnologico che ha allargato gli orizzonti alla ricerca le ha aperto la strada dei dispositivi medici e della vendita nelle farmacie, dalle quali proviene oggi la parte maggiore del suo fatturato. «Il salto per capire il sistema del ciclo del vivente – spiega Valentino Mercati – arriva con la genomica e le scienze omiche, con l'applicazione della capacità statistica a chimica, fisica e biologia. È un passaggio filosofico e concettuale che ha cambiato la visione sistemica e ci consente di capire i sistemi complessi».

Dei quattro passaggi di Industria 4.0: cosa sappiamo, cosa facciamo, come lo facciamo, chi lo fa (l'uomo o i robot), in questa parte Aboca ha utilizzato il primo.

Oggi il gruppo ha quasi quarant'anni, realizza (dati 2016) un fatturato di 172 milioni, il 22,1 per cento dei quali in 13 paesi esteri, ha cinque filiali in Spagna, Francia, Polonia, Germania e Stati Uniti, ha circa 1200 dipendenti. In Europa i suoi prodotti sono presenti in 27 mila farmacie e 3 mila tra

parafarmacie ed erboristerie, attraverso Apoteca Natura ha creato una rete che conta 845 farmacie tra l'Italia e la Spagna e recentemente, acquisendo l'80 per cento di Afam, ha assunto la gestione diretta delle 21 farmacie comunali di Firenze.

La materia prima, «77 specie vegetali coltivate per una risposta completa a 63 esigenze di salute» (è scritto nella Nota Istituzionale dell'azienda) per il 70 per cento viene prodotta su circa 1400 ettari di terreno tra la Val Tiberina e la Val di Chiana di proprietà o in affitto, tutti coltivati con metodi biologici, mentre il restante 30 per cento non viene prodotto direttamente poiché si tratta di piante che non crescono a queste latitudini, ma le cui produzioni rispettano i principi di qualità e sicurezza dettati da Aboca.

È un'azienda verticale, certamente unica nel suo settore in Italia e probabilmente in Europa e nel mondo, la cui attività copre tutto il ciclo, dal seme alla coltivazione della materia prima fino al prodotto finito, con un affaccio (con Afam e indirettamente con Apoteca Natura) fino alla vendita al pubblico. La copertura dell'intero ciclo, dalla materia prima al prodotto finito, è ritenuta un fattore fondamentale per garantire la qualità del prodotto.

I. Il balzo tecnologico

Aboca è un'azienda familiare sia in termini proprietari che gestionali. Valentino Mercati, Cavaliere del Lavoro, è il presidente, Rosetta sua moglie è l'amministratore delegato, il figlio Massimo Mercati il direttore generale e la figlia Valentina Mercati il Direttore Marketing e Direttore Sviluppo Prodotti. Altri membri della famiglia hanno importanti responsabilità nel gruppo.

Il direttore generale Massimo Mercati ci spiega la filosofia dell'azienda, le sue specificità e il suo rapporto con l'innovazione fino a Industria 4.0:

La caratteristica di Aboca è un modello di azienda unico, il cui obiettivo è trovare nella natura soluzioni per la salute nel rispetto della natura stessa. Il 100 per cento del contenuto dei nostri prodotti è naturale perché siamo convinti che ci sia una affinità tra l'uomo e la natura perché l'uomo è parte di essa. Per questo la sostenibilità è parte dell'impresa, se la natura viene contaminata o danneggiata veniamo danneggiati anche noi: lavorando al 100 per cento sul naturale dobbiamo preservare la natura. Siamo stati quasi costretti a sviluppare un modello verticale tutto internalizzato perché non c'era un know how in questo settore ma solo tradizione.

L'azienda nasce sul finire degli anni '70, quando si cominciano a vedere i rischi del modello di sviluppo per la sostenibilità ambientale e quelli connessi all'abuso di sostanze di sintesi. I miei genitori cominciarono a studiare la possibilità di trovare soluzioni più naturali per la cura della salute. Non c'era molto e soprattutto non c'era molto di recente perché nel secolo scorso c'è stata una frattura quando l'uomo ha imparato a riprodurre sinteticamente i principi attivi. Lo studio quindi si è basato prevalentemente su fonti classiche sulle piante, sulla coltivazione, sull'estrazione dei principi attivi e la miscelazione. È un mondo estremamente complesso e il successo dei far-

maci di sintesi è stato dovuto al fatto che non eravamo in grado di decrittare la complessità della natura, la sintesi è stata una sorta di scorciatoia nel rapporto tra le molecole e il recettore. Noi studiamo le piante, ciascuna delle quali è un fitocomplesso, nel quale normalmente si individua solo la molecola 'utile' mentre in realtà sono migliaia quelle attive in ogni specie vegetale. Noi siamo passati dallo studio della singola molecola a quello dell'insieme, perché il sistema ha proprietà diverse rispetto a quelle delle singole parti. Fino a pochi anni fa le relazioni tra le varie molecole e le loro dinamiche non erano note. Oggi grazie a nuove tecnologie che ci consentono di comprendere la complessità siamo in grado di conoscere i sistemi biologici, di verificare l'impatto di un complesso di più molecole sull'organismo. Su questo fronte stiamo sviluppando un programma con l'Università di Cambridge per conoscere le relazioni tra ciascuna molecola o tra complessi di molecole e i geni umani, per capire quali di questi ultimi vengono attivati, come e da cosa. È la trascrittomicia (una delle scienze omiche), una nuova branca della scienza che studia le reazioni del DNA alla relazione con singole molecole o gruppi di molecole e l'impatto sul metabolismo.

Con la logica del *natural multidrive* oggi siamo in grado di lavorare su sistemi biologici. È un approccio simile a quello delle terapie oncologiche che utilizzano cocktail di farmaci oppure molecole complesse che possono agire su vari specifici target. Noi cerchiamo nella natura quelle molecole complesse che pensiamo già ci siano. Stiamo sperimentando con un centro studi in Canada possibili terapie per la riduzione della mesotelina nella terapia per il mesotelioma.

Semplificando, stiamo lavorando per conoscere la complessità della natura, per conoscere le sostanze complesse e il loro rapporto con un organismo complesso come quello dell'uomo. La base di questo percorso è la conoscenza delle sostanze complesse, una scienza che si chiama fitochimica. Aboca ha le competenze per conoscere cosa c'è in una pianta, per misurarla e per far sì che sia sempre quello. È un passaggio epocale, perché da millenni si conoscevano gli effetti delle piante e si poteva verificarne empiricamente l'efficacia, ora siamo in grado di sapere cosa agisce e il meccanismo di azione. Tutto questo fino a vent'anni fa era impossibile, si riduceva il tutto a una molecola perché non si conosceva il resto, ora siamo in grado di farlo a livello di ricerca e di trasferirlo a livello di industria.

Faccio l'esempio del nostro prodotto leader, uno sciroppo per la tosse, la cui composizione è fatta da estratti vegetali più il miele. Ebbene, ci sono sostanze contenute nelle piante utilizzate, come ad esempio le resine, che sono in grado di proteggere la mucosa delle prime vie respiratorie. Mettendo insieme le sostanze contenute nelle varie piante utilizzate aumenta la complessità del prodotto ma anche l'efficacia della sua azione. Anche qui è una nuova scienza omica, la metabolomica, che ci consente di fotografare le relazioni tra i gruppi molecolari del prodotto finito e di stabilizzarlo.

Nell'evoluzione di queste nuove scienze determinante è stato l'impatto della digitalizzazione, dell'aumento della capacità di calcolo, dei big data, dell'ottica, alcuni dei motori di Industria 4.0.

Queste tecnologie abilitanti e quelle da esse abilitate sono alla base dell'innovazione di prodotto e di processo. Senza di esse non avremmo

potuto produrre dispositivi medici ai livelli di qualità e di standardizzazione che abbiamo raggiunto e non potremmo avviarci sulla strada che oggi stiamo percorrendo. Queste tecnologie ci consentono di capire le ragioni del disturbo, di rileggere i problemi fisiopatologici, di avere una visione improntata alle cause sistemiche delle patologie e agli effetti sistemici delle terapie: quando parliamo di diabete o di obesità non è solo la glicemia che conta. La strada che stiamo percorrendo riguarda appunto le malattie come diabete e obesità, malattie croniche, sindromi, malattie oncologiche che per la loro complessità hanno bisogno di una visione sistemica e di una terapia *multidrug*, il nostro obiettivo è il *natural multidrug*, che siamo convinti sarà il futuro.

Oggi copriamo due aree: l'omeostasi, ovvero gli stili di vita e gli integratori, e le piccole patologie per le quali si può ricorrere all'automedicazione. In questo comparto siamo quarti in Italia e puntiamo alla leadership in Europa direttamente con il marchio Aboca o anche su licenza, siamo infatti aperti a condividere le nostre tecnologie con le aziende farmaceutiche che non vediamo come nostri antagonisti.

Le tecnologie 4.0 non incidono solo su quello che sappiamo e su quello che siamo oggi in grado di fare ma anche su come lo facciamo. Cominciamo con l'agricoltura. Aboca produce agricoltura biologica con elevata meccanizzazione, necessaria per rendere più economiche le produzioni biologiche. Non adottiamo ancora le tecniche dell'agricoltura di precisione ma abbiamo già un'ottima produttività agricola grazie al fatto che la tecnologia ci ha consentito di fare selezioni varietali ottimali. Per difendere le nostre colture biologiche dalla contaminazione di pratiche non biologiche nei terreni confinanti, oltre alle aree di rispetto stiamo lavorando allo sviluppo di modelli meteorologici in particolare per il controllo del vento, poiché quando ci sono certi venti determinati concimi, pesticidi e diserbanti non vanno usati. Per questa ragione stiamo predisponendo misure per il controllo del vento e app da mettere a disposizione degli agricoltori.

Della produzione e della qualità parleranno i rispettivi responsabili. Aggiungo qualcosa sull'utilizzo delle tecnologie 4.0 nella distribuzione e nel rapporto con le persone che utilizzano i nostri prodotti. La prima è la velocizzazione con i nostri agenti che trasmettono gli ordini con i loro tablet dall'interno delle farmacie stesse, ma la vera novità è nel rapporto tra l'azienda e i farmacisti e dei farmacisti con i loro clienti. Con Apoteca Natura abbiamo creato una rete che ora conta 845 farmacie tra l'Italia e la Spagna e abbiamo creato un portale per la formazione a distanza dei farmacisti, l'informazione, la verifica delle performance.

Con le 21 farmacie di Afam che gestiamo direttamente stiamo sperimentando un nuovo modello di farmacia, dall'organizzazione degli spazi, agli arredi, al rapporto con il cliente, che torna persona che interagisce con un farmacista il cui primo obiettivo non è vendere prodotti ma guidare il mantenimento della salute di chi gli sta davanti. Per questo stiamo sviluppando con Ibm una App, che chiamiamo Health & Loyalty System, per il controllo della salute delle persone. Esistono già tessere fedeltà, che vengono oggi utilizzate solo per attribuire sconti sugli acquisti, quelle tessere sono miniere di dati inutilizzati. Troppo spesso i big data vengono usati per la creazione

di valore per chi li raccoglie, il nostro progetto è di creare valore per le persone alle quali quei dati appartengono.

Nel complesso la tecnologia ci consente di conoscere e di gestire la complessità, e la ricerca e l'innovazione sono fondamentali per la crescita della nostra azienda.

2. La produzione e la qualità

Mauro Mercati è il responsabile delle *operations* (la produzione).

Nella nostra azienda, che gestisce internamente tutto il ciclo produttivo, l'utilizzo di tecnologie avanzate è imprescindibile per poter seguire la complessità dell'intero processo con efficienza e standard di qualità altissimi. Il processo interno allo stabilimento comincia quando le erbe raccolte nei campi arrivano nel più breve tempo possibile – per evitare il deterioramento – nello stabilimento di trasformazione. Lì il primo passaggio è un taglio sommario seguito dall'essiccazione che per ciascuna tipologia di pianta deve essere fatto con tempi e temperature precisi. La fase successiva è il processo di deatterizzazione (i prodotti Aboca non contengono conservanti). Fino a qualche anno fa tutto questo era affidato all'esperienza degli operatori che però non garantiva sempre risultati ottimali e omogenei. Oggi questo viene garantito da un monitoraggio continuo del tasso di umidità all'interno di essiccatori automatici. Le piante essiccate vengono poi tagliate e vagliate eliminando le parti non necessarie o che potrebbero alterare il risultato finale, e anche questa delicata operazione meccanica che prima veniva fatta dall'operatore è ora invece affidata a tagliatrici automatiche guidate da appositi software.

Il terzo passaggio, l'estrazione dei principi attivi dalle piante essiccate, è quello fondamentale e quello sulla cui evoluzione la tecnologia ha maggiormente influito perché non ha soltanto sostituito il lavoro meccanico automatico a quello manuale o di macchine guidate direttamente dall'uomo, ma ha influito su quello che si ottiene da questa lavorazione. L'estrazione attraverso l'infusione con soluzioni idroalcoliche è una tecnica antichissima, la novità è che grazie a tecnologie nuove, alcune delle quali proprietarie di Aboca, si riesce a concentrare i principi attivi e a frazionare gli estratti con una precisione prima impossibile. L'intero processo è automatizzato e consente di garantire il rispetto dei parametri, ovvero di ottenere un prodotto standardizzato, selezionato in principi attivi e concentrato. Durante il processo si fraziona l'estratto selezionando i principi attivi. Questi vengono poi liofilizzati con un processo fisico. A questo punto la materia prima è pronta per la realizzazione dei prodotti che avviene con sistemi di mescolamento, la trasformazione in compresse, capsule, gocce o sciroppi con tecnologie completamente automatizzate, fino al confezionamento e all'invio al magazzino. In tutta questa fase l'uso della tecnologia consente di garantire dagli errori nei dosaggi, la standardizzazione dei prodotti, la loro qualità.

Prima di questo ingresso massivo della tecnologia la produzione era effettuata da macchine in cui il controllo di qualità veniva fatto a campione. Ora con la produzione automatizzata il controllo di qualità è totale, viene cioè effettuato su ogni singolo pezzo prodotto. Di ogni compressa, per fare

un esempio, la telecamera rileva le dimensioni e se non è perfetta dà ordine alla macchina di scartarla. Questo controllo avviene in ogni singolo passaggio del processo, dalla debatterizzazione fino alla confezione che esce dal magazzino, dove ovviamente arrivano gli ordini effettuati dalle farmacie e vengono evasi con un controllo automatico di corrispondenza tra l'ordine effettuato e la merce in uscita.

L'ultima linea installata ha due stazioni robotiche nel confezionamento e in tutto il ciclo produttivo il passaggio delle informazioni tra le macchine viene raccolto e gestito attraverso un apposito software molto sofisticato che consente, ad esempio nel confezionamento, il collegamento automatico tra sei macchine principali che si scambiano informazioni.

Senza la tecnologia più avanzata non sarebbe possibile produrre oltre 40 milioni di confezioni l'anno con garanzie di livello farmaceutico e con controllo su ogni singolo pezzo.

In sintesi l'avanzamento tecnologico, e soprattutto la digitalizzazione, ci ha consentito di garantire la sicurezza della produzione in ogni suo stadio, di tracciare la materia prima dal campo in cui è stato piantato il seme fino al prodotto confezionato e di aumentare l'efficienza riducendo i costi. Non il personale: chi prima operava direttamente sulle macchine, dopo un percorso di formazione interna è diventato il supervisore della macchina e il controllore della qualità di ciò che le macchine producono. Dalla chiave inglese al computer. In questi anni infatti il personale non è mai diminuito ma è costantemente aumentato così come il livello delle sue mansioni, mentre è aumentata la sicurezza sul lavoro.

I prossimi investimenti vanno nella stessa direzione, stiamo per installare un nuovo impianto di estrazione avanzatissimo, che abbiamo in parte sviluppato internamente, e investimenti in automazione ci saranno anche nella logistica.

3. La voce del lavoro

Laura Vannutelli lavora allo sviluppo dei prodotti e in particolare testa i nuovi prodotti sugli impianti. È laureata in Scienza dell'Alimentazione.

Lavoro con nuove tecnologie molto avanzate al controllo fitochimico dei prodotti e al controllo qualità. La nuova tecnologia consente di svolgere il lavoro in tempi più rapidi e con esiti più affidabili e di vedere cose che prima non si vedevano. L'impatto su chi opera riguarda soprattutto l'aumento della velocità e spinge a performance più elevate in tempi più brevi. L'adattamento è più difficile per gli operatori più maturi che hanno meno naturalezza nell'applicare tecnologie digitali. L'azienda fa molta formazione e richiede competenze elevate, ci sono molte persone dotate di master e dottorati.

Luca Innocenzi è operaio nella catena di produzione, inflaconamento e confezionamento dei prodotti fluidi. Ha la maturità classica ed è arrivato in Aboca sette anni fa dopo un percorso particolare. Lavorava come precario nell'amministrazione pubblica a Roma, poi seguendo l'esempio di un amico si è trasformato in apicoltore in Toscana, quindi è entrato in Aboca

nell'area sperimentale dell'apicoltura, colture esterne e produzione, infine è giunto in fabbrica.

Non avevo esperienza di fabbrica, ma ho fatto corsi di formazione e ho avuto un periodo di affiancamento con un operaio esperto. Il lavoro operaio è cambiato, la parte fisica è diminuita molto, siamo diventati i guardiani delle macchine e i controllori della qualità della fase di produzione affidata a quelle macchine. L'intervento meccanico si è ridotto e agiamo attraverso computer. Un approccio con l'informatica che i giovani apprezzano di più e gli anziani meno. La macchina viene programmata e impostata, poi quello che conta è l'attenzione: l'aumento di produzione che questa tecnologia consente implica più concentrazione e più lavoro mentale con una tempistica che si è accorciata. Il lavoro non è stressante e l'ambiente è molto uniforme, il che rende la comunicazione più facile e veloce. Alle persone il cui lavoro è stato sostituito dalle macchine sono state affidate altre mansioni.

4. Conclusioni

La vicenda di Aboca è particolarmente interessante perché ciò che produce e il modo in cui lo produce sono il frutto dell'interrelazione tra le tecnologie che sono i motori della Quarta Rivoluzione industriale di cui Industria 4.0 è uno degli aspetti più rilevanti. Aboca non sarebbe potuta passare dalla produzione di integratori a quella di farmaci con materie prime esclusivamente vegetali se la digitalizzazione, l'evoluzione della capacità di calcolo e dell'ottica non avessero consentito la nascita e lo sviluppo delle scienze omiche (la genomica, la metabolomica, la trascrittomica ecc.), le quali a loro volta hanno permesso all'uomo di cominciare a conoscere i sistemi complessi (come le piante e gli esseri umani) e le loro interazioni.

Da questo punto di vista il primo aspetto su cui si basa la Quarta Rivoluzione industriale, 'quello che sappiamo', per Aboca, che è un'azienda fortemente *knowledge based*, è abilitante, le consente cioè di produrre e commercializzare farmaci vegetali che senza quelle scienze e quelle competenze non sarebbe stato possibile produrre: quello che fa dipende direttamente da quello che sa, e quello che sa lo sa grazie alle tecnologie che sono alla base della Quarta Rivoluzione industriale e di Industria 4.0.

Industria 4.0 incide poi in maniera specifica sull'organizzazione produttiva, perché è la digitalizzazione dei processi che consente una produzione di livello farmaceutico: è grazie alla digitalizzazione che è stato possibile raggiungere la standardizzazione dei prodotti, risultato non ovvio utilizzando materie prime esclusivamente a base vegetale, e un controllo di qualità puntuale e non più solo a campione, nonostante la dimensione produttiva rilevante (40 milioni di confezioni l'anno). Anche in questo caso la digitalizzazione è una tecnologia abilitante, oltre ad essere funzionale all'aumento della produttività.

Infine, terzo ed ultimo livello, la digitalizzazione consente un rapporto diverso tra il produttore Aboca, la distribuzione (i farmacisti) e l'utente fi-

nale (l'uomo o la donna che acquista e assume i farmaci). Attraverso la digitalizzazione questa catena di rapporti si fa più efficiente, più stretta, più interattiva e più ricca. Consente di rendere più efficiente il sistema distributivo, ma un domani non lontano forse anche di creare un valore non solo direttamente economico attraverso un utilizzo 'intelligente' dei dati del cliente per migliorare la salute del cliente stesso.

Infine Aboca è un caso di azienda verticale non solo nella sua organizzazione produttiva – nel senso che realizza all'interno ogni passaggio, dalla selezione del seme alla coltivazione della pianta medicinale, all'estrazione dei principi attivi, alla loro trasformazione in farmaci, e quindi in prodotti fino al banco del farmacista – ma è verticale anche in quanto l'impatto delle tecnologie che determinano la Quarta Rivoluzione industriale e consentono Industria 4.0 influiscono su tutta la sua catena, dalla ricerca alla produzione delle materie prime, dalla trasformazione in farmaci alla relazione con chi li utilizza.

Aquafil

Marco Panara

I. La storia

La storia comincia nel 1956, quando Carlo e Silvana Bonazzi creano la loro azienda di confezioni. Erano ancora tempi in cui la produzione di capi di abbigliamento era in larghissima parte realizzata da artigiani, sarti e sarte, pantalonai, camiciaie, magliaie svolgevano il loro lavoro in piccoli laboratori. I Bonazzi furono tra i precursori dell'industria del confezionamento e fecero il salto dimensionale con il boom degli impermeabili di nylon, nei quali concentrarono la produzione. Il primo passo fu dalla produzione alla tessitura, i Bonazzi acquistavano il filo di nylon, lo tessevano e producevano impermeabili. Il secondo fu la filatura, che però presentava un problema: un impianto che fornisse filati solo per i tessuti necessari alla produzione di impermeabili non garantiva le economie di scala necessarie a rendere economico l'investimento. L'illuminazione avvenne durante la visita di Carlo Bonazzi in un centro di ricerca del colosso chimico Dupont a Ginevra. Lì Bonazzi scoprì la moquette, un settore che utilizzava grandi quantità di filo di nylon e decise che quella sarebbe stata la soluzione.

L'idea era di costruire l'impianto di filatura nel bellunese utilizzando le agevolazioni per rilanciare l'area dopo la tragedia del Vajont, ma durante un viaggio in treno verso Roma a far cambiare idea a Bonazzi fu l'assessore all'industria di Trento che gli offrì la locazione che poi fu scelta per la nuova fabbrica, Arco di Trento, in una bellissima valle sulle rive del fiume Sarca, a pochi chilometri da Riva del Garda e dal lago. Bonazzi intuì che Arco sarebbe stata più attraente per i manager in arrivo da Milano e dalla Germania per costruire e gestire la filatura e successivamente i fatti gli diedero ragione. Aquafil è così nata nel 1965 ad Arco di Trento, dove ha tutt'ora impianti produttivi, il centro direzionale globale e il centro di ricerca che serve tutto il gruppo.

Oggi Aquafil ha 14 stabilimenti produttivi in otto paesi del mondo: in Europa è in Germania (uno stabilimento e la società di engineering), nel Regno Unito, in Croazia e in Slovenia (quattro impianti) oltre ai tre stabilimenti italiani tutti in Trentino. È negli Stati Uniti (due impianti), in Cina e in Thailandia, ha 2 mila 700 dipendenti e un fatturato nel 2016 vicino a 500 milioni. Produce filati in nylon 6 per i produttori di moquette (contractor, abitazioni e automotive) e filati sempre di nylon 6 per l'abbigliamento intimo, tecnico e sportivo. Il prossimo novembre sbarcherà in Borsa avendo come azionista di controllo la famiglia Bonazzi e Giulio Bonazzi presidente.

2. L'intervista

Adriano Vivaldi è uno dei due consiglieri esecutivi del gruppo e chief financial officer.

L'azienda, fondata nel 1965, è operativa ad Arco di Trento dal 1969. Nel 1988 si è aggiunto lo stabilimento in Germania, poi negli anni '90 gli impianti in Slovenia, con l'acquisizione della Julon (oggi AquafilSLO) e negli Stati Uniti. Nel 2007 è nata Aquafil Asia Pacific con uno stabilimento in Thailandia, seguito tre anni dopo dallo stabilimento in Cina, che è stato raddoppiato quest'anno. Tra il 2010 ed oggi sono state effettuate acquisizioni, tra le quali quella di Knox Fiber nel Regno Unito e uno scambio di partecipazioni con il gruppo tedesco Domo Chemical.

Il nostro prodotto ha un mercato prevalentemente nord europeo, nord americano ed asiatico poiché le moquette sono meno utilizzate in Italia, per questo abbiamo avvicinato i luoghi di produzione ai mercati di sbocco. Nella produzione di poliammidi per pavimentazione tessile siamo i secondi al mondo dopo l'americana Invista, che aveva acquistato le attività nel settore dalla Dupont, nei cui laboratori nel 1936 era stato inventato il nylon.

Qui è necessaria una parentesi un po' tecnica: la Dupont nel 1936 inventò la poliammide (meglio conosciuta come nylon) 66, che è un polimero composto da monomeri diversi, due anni dopo in Germania venne inventata la poliammide 6 (nylon 6) che è composta da un unico monomero (poliammide monomeric). Per questa ragione il nylon 66 è prevalentemente utilizzato negli Stati Uniti e il nylon 6 in Europa. Noi produciamo filati di nylon 6 e ci disputiamo con i nostri concorrenti il mercato mondiale del nylon.

L'unico vantaggio del nylon 6 rispetto al 66 è che si può depolimerizzare e ridiventare monomero, il che vuol dire che, fino a pochi anni fa almeno in teoria, è l'unica materia plastica derivata dal petrolio che si può rigenerare senza perdere le sue caratteristiche. Anche altre plastiche possono essere riciclate, ma in ogni passaggio perdono in parte le loro caratteristiche e vengono usate per prodotti con qualità inferiori. Si degradano, il che comporta che il loro riutilizzo è possibile per un numero limitato di volte. Non così per il nylon 6 che può essere riportato allo stato originale e riutilizzato con le stesse caratteristiche un numero infinito di volte.

3. L'economia circolare

La depolimerizzazione – continua Vivaldi – è stata inventata insieme al polimero, ma il processo era costoso e non è stato mai effettivamente utilizzato. Anche due progetti, Evergreen negli Stati Uniti e Poliammide 2000 in Europa varati all'inizio di questo millennio, si sono arenati di fronte alle difficoltà di recuperare la poliammide dai prodotti che la contengono (come le moquette, le reti da pesca e numerosi altri) e a depolimerizzarla in modo efficace ed economico. Noi ci siamo riusciti creando un processo che consente di recuperare con efficacia (la perdita di materia prima in volume è nella misura del 2-3 per cento) la poliammide contenuta nelle moquette e nelle reti da pesca, di qualunque colore sia, e di trattarla tornando alla materia prima pura. Il nome di quella materia prima, che è un derivato del petrolio, è caprolattame, la base dalla quale si arriva al nylon. Quello che siamo riusciti a fare è costruire il know how necessario per estrarre la poliammide 6 dai prodotti nei quali è stata utilizzata, selezionarla, trattarla e purificarla dagli scarti. Abbiamo cominciato nel 2011 creando il marchio ECONYL®, un filo 100% rigenerato proveniente da prodotti dismessi e scarti pre industriali e nel 2016 il costo del caprolattame ottenuto con questo processo è sceso sotto il costo del caprolattame prodotto direttamente da petrolio. Oggi il 30 per cento della materia prima che utilizziamo nella produzione dei nostri filati è stata rigenerata attraverso quel processo, con il riutilizzo di Nylon dalle moquette e dalle reti da pesca, queste ultime soprattutto utilizzate nei grandi allevamenti di salmone, di branzino e di altri pesci nel Nord Europa. Seguendo la filosofia dell'azienda abbiamo inoltre stretto accordi con gruppi di volontari impegnati nel recupero delle reti dai fondali marini e sviluppato progetti specifici, per esempio con i pescatori delle filippine o con gruppi di *divers* volontari che recuperano le reti incagliate in relitti marini e/o fondali.

Alcune delle tecnologie che utilizziamo sono brevettate altre no per proteggere il segreto dai nostri concorrenti, ora stiamo preparando due nuovi brevetti, uno sulle tecnologie per il trattamento delle moquette vecchie, l'altro per recuperare il rame (utilizzato per evitare la formazione di alghe) dalle reti da pesca. Già eravamo in grado di separarlo dalla poliammide, con questo nuovo brevetto saremo in grado anche di recuperarlo e rivenderlo sul mercato. Recuperiamo quindi poliammide 6 dalle vecchie moquette e dalle reti da pesca e produciamo filo ECONYL® che viene utilizzato per la produzione di moquette o filo per abbigliamento (la produzione di reti da pesca richiede processi di filatura diversi).

Le difficoltà che abbiamo incontrato in questo percorso sono numerose, dai costi inizialmente impegnativi e poi ridottisi circa del 15% l'anno fino ad arrivare alla piena competitività, alle problematiche tecniche perché le moquette, che contengono anche bitume e PVC (anch'essi riciclabili se purificati), non erano progettate per essere disassemblate alla fine del loro ciclo di vita. Per riuscire a farlo in maniera efficiente ed economica ci sono voluti anni di studi. Ora stiamo lavorando con i produttori per ingegnerizzare le moquette di nuova generazione in modo che sia più semplice separare e riutilizzare i vari componenti ed arrivare a un riciclo pieno, e pensiamo che per le moquette arriveremo alla circolarità totale e al riutilizzo della stessa materia prima tra 5 o 6 anni.

Dalla materia prima si ricavano sia *commodities* che specialità, con il filo ECONYL® noi abbiamo potuto offrire ai clienti più ambientalmente orientati un prodotto tracciabile di gamma più alta. Tra l'altro abbiamo fatto una scelta di marketing precisa, non richiedendo per i prodotti ECONYL®, particolarmente apprezzati nel settore dell'abbigliamento intimo, tecnico e sportivo, un prezzo più elevato, ma che fosse riconoscibile il marchio ECONYL® nelle etichette o nei cartellini. Questa scelta ha avuto successo, gli utilizzatori finali di quei prodotti sono spesso sensibili alle problematiche ambientali e apprezzano il nostro impegno in questo settore.

Noi produciamo circa 20 mila tipologie di fili l'anno e ogni 12 mesi forniamo ai nostri clienti 8-9 mila campioni di moquette. Gran parte dell'estetica e delle prestazioni del prodotto finale dipendono infatti dal filo, l'estetica, la mano, la morbidezza, la resistenza, il colore. La moquette è un prodotto molto diversificato, immaginiamo i problemi di usura di una moquette installata nella lobby di un albergo o di un aeroporto rispetto alla stanza da letto di una casa privata: la differenza non solo estetica è nella tipologia di filo utilizzato.

L'innovazione è intrinseca alla nostra strategia, sia nella parte ambientale che nel miglioramento delle performance dei prodotti, per questo investiamo molto in ricerca e lavoriamo a stretto contatto con la Facoltà di Ingegneria dei Materiali dell'Università di Trento, con la Fondazione Bruno Kessler (FBK), con GeorgiaTech (l'università tecnologica di Atlanta) e con la Facoltà di Ingegneria Chimica dell'Università di Lubiana.

Il nostro percorso di sviluppo, di automazione dei processi e degli impianti è avvenuto senza mai ridurre l'occupazione in Italia, ma con un cambiamento progressivo che ha visto aumentare i colletti bianchi rispetto alle tute blu, questo spostamento verso funzioni a più elevata professionalità ha comportato anche una crescita delle retribuzioni medie.

4. Industria 4.0

Giuseppe Crippa è Vice President of Industrial Operations Bcf, ha la responsabilità delle operazioni in tutti gli impianti che producono filati per le moquette in tutto il mondo.

L'automazione e la robotizzazione sono state al centro dell'attività dell'azienda per tutti gli ultimi anni '90 e i primi anni del nuovo millennio, in quel periodo abbiamo automatizzato gli impianti di manipolazione del prodotto e di confezionamento fino al trasporto delle bobine. Negli ultimi anni ci stiamo concentrando invece sulla digitalizzazione delle informazioni. Molti dei nostri prodotti sono customizzati per recepire le richieste dei clienti e questo avviene in tutti i nostri impianti nel mondo. Ci capita che un cliente europeo ci chieda un prodotto specifico da realizzare per il mercato Usa o per il mercato asiatico e noi dobbiamo rispondere producendo esattamente quello che ci viene richiesto nell'impianto più vicino al mercato in cui quel filato verrà utilizzato. Questo tipo di servizio ha imposto un grosso lavoro sulla gestione delle informazioni e sulla costruzione di logiche omogenee di codifica in modo da avere informazioni dalla lettura univoca dagli impianti verso in centro e viceversa. Informazioni che vanno dai dati quantitativi e

qualitativi all'efficienza energetica, dati commerciali, dati tecnici e via elencando. Abbiamo creato un sistema per la raccolta automatica dei dati, la loro elaborazione e trasformazione in informazioni utili. Abbiamo installato nelle macchine sistemi di sensori grazie ai quali è la macchina stessa che ci avverte se sorge un problema o se si deve intervenire per cambiare la lavorazione o un pezzo. Per sviluppare i sensori che ci servivano abbiamo assunto un laureato in statistica nella sede di Arco per elaborare gli algoritmi necessari a trasformare i dati in informazioni.

La digitalizzazione ha cambiato anche l'organizzazione del lavoro perché ci ha consentito di fare interventi mirati nel momento in cui si rendono necessari.

Un esempio della rilevanza della digitalizzazione è la gestione del colore, un aspetto della nostra attività più complesso di quanto si possa immaginare. Il 60% della nostra produzione è rappresentato da filati già tinti, operazione che avviene con un processo che consente di avere il colore in tutta la fibra e non solo all'esterno. Naturalmente i nostri clienti vogliono la costanza del colore, anche se i lotti sono ordinati a mesi di distanza l'uno dall'altro e per utilizzi in geografie diverse, il che vuol dire che i filati non escono tutti dallo stesso impianto ma da nostri impianti diversi. Garantire lo stesso identico colore in tempi diversi e da impianti diversi ha richiesto un particolare impegno da parte nostra e una innovazione nel processo. I nostri concorrenti in genere comprano i cosiddetti *masterbatch*, ovvero una miscela di coloranti (per ottenere il colore voluto) dispersi in una matrice di poliammide che viene miscelata in una percentuale del 3% con la poliammide con la quale verranno poi realizzati i filati. In questo modo tutti sono in grado di fornire filati nei colori richiesti togliendo ai clienti il problema della tintoria.

Noi abbiamo scelto una strada diversa. Compriamo i pigmenti puri e costruiamo noi i nostri masterbatch così abbiamo un controllo perfetto del colore e siamo in grado di fornire la stessa esatta tonalità di verde in tutti i nostri stabilimenti. Abbiamo più di mille master colorati e stiamo sviluppando un algoritmo per l'identificazione esatta del colore e la ricetta per realizzarlo. Per questo abbiamo istituito un dottorato di ricerca in gestione del colore e ora l'ingegnere che l'ha portato a termine è il responsabile del laboratorio di ricerca e sviluppo verso il centro.

Produciamo tutti gli ingredienti ad Arco e poi li distribuiamo ai nostri impianti che faranno il colore richiesto in base a ricette condivise e senza margini di errore. Abbiamo sviluppato un apposito know how per la selezione dei pigmenti e per la dispersione dei pigmenti puri in una soluzione di poliammide così da avere il controllo totale del processo fino al risultato finale e la garanzia di un risultato uguale in ogni momento e in ogni stabilimento.

Questo lungo ciclo di trasformazione produttiva iniziato con l'automazione e la robotizzazione degli impianti e poi passato dalla digitalizzazione dei dati arriva così all'utilizzo dei dati per aumentare la qualità del prodotto e del servizio. In questo itinerario un passaggio importante è stato fatto nel 2000 quando con un investimento di 14 miliardi di lire (eravamo prima dell'arrivo dell'euro) sono stati cambiati tutti i sistemi informatici per armonizzare i linguaggi (passaggio a Sap).

Ora siamo in una fase ulteriore di integrazione dello sviluppo del nostro prodotto con lo sviluppo dei prodotti dei clienti. Collegando i nostri software con quelli dei clienti le nostre macchine ricevono le informazioni necessarie a produrre dei tappeti pilota sulla base delle richieste del cliente.

5. Il futuro

Continua Vivaldi:

Il cuore della nostra strategia è l'ECONYL® Regeneration System. Nel 2018 avremo il primo impianto di carpet recycling negli Stati Uniti, a Phoenix. Puntiamo molto sulla raccolta della materia prima e sulla nostra capacità di separare le componenti delle vecchie moquette trasformandole in scarti puri. Negli Stati Uniti ci sono dei recuperatori e la moquette dismessa va in discarica oppure in centri di recupero che raccolgono a un costo più basso. In alcuni stati come la California c'è una tassa per lo smaltimento che viene pagata al momento dell'acquisto e i cui proventi vengono dati a chi evita di portarla in discarica e trova il modo di riutilizzarla. C'è quindi una cultura del recupero che si sta evolvendo e ci sono servizi che si stanno strutturando. Quando arriveremo a 20-25 mila tonnellate di recupero creeremo anche lì un impianto chimico per la produzione di caprolattame da materiale giunto a fine vita, oggi lo facciamo solo nell'impianto di Lubiana. Abbiamo già una tessitura negli Usa, con l'impianto chimico potremo avere anche lì un ciclo completo. L'obiettivo è di arrivare all'utilizzo di filo ECONYL® per il 50% dei nostri filati nel 2020 e poi progressivamente aumentare la quota fino al 100%. Siamo convinti che la contabilità del futuro sarà ambientale e noi, utilizzando una materia prima che si può rigenerare all'infinito e avendo la tecnologia per farlo, procediamo con decisione su quella strada.

DHL

Marco Panara

Larry Hillblom era uno studente di Legge all'Università di Berkeley, vicino San Francisco in California. Studiava di giorno, e di notte lavorava come corriere per la compagnia di assicurazione Michel's, Poe & Associates (MPA). Raccoglieva documenti arrivati con l'ultimo volo agli aeroporti di Oakland e di Los Angeles e portava documenti da spedire in tempo per il primo volo del mattino. Era la fine degli anni '60 del secolo scorso e appena laureato Hillblom, insieme a un dipendente della MPA, Adrian Dalsey, pensò di allargare il concetto di consegna rapida proponendolo ad altre società. Insieme a un terzo amico, Robert Lynn, cominciarono a portare lettere di vettura da San Francisco a Honolulu per rendere più rapido lo sbarco delle merci del loro primo cliente, la Seatrain Lines. La società fu costituita nel 1969 e dalle iniziali dei tre fondatori prese il nome DHL. Nel 1970 faceva già consegne internazionali, la prima a effettuare il servizio espresso oltre i confini degli Stati Uniti. Sul mercato domestico divenne un concorrente di FedEx e di UPS.

Nel 2001 la maggioranza delle azioni fu acquisita dal colosso europeo della logistica Deutsche Poste, che nel 2002 ottenne il possesso del 100% delle azioni. Progressivamente il baricentro delle attività di DHL si è spostato verso l'Europa, mentre il marchio globale DHL è stato adottato per altre attività del gruppo Deutsche Poste (DHL Global Forwarding, DHL Freight, DHL Supply Chain, DHL Global Market).

Il servizio di consegna rapida viene effettuato da DHL Express, il cui quartier generale è quello di Deutsche Post a Bonn mentre la centrale operativa è a Lipsia. Oggi per DHL Express lavorano oltre 325 mila persone in tutto il mondo, l'Italia ha circa 2000 dipendenti diretti e attiva un indotto di circa 5 mila persone.

I. L'intervista

I tre fondatori di DHL – dice Piermattia Menin, responsabile per le risorse Umane di DHL Express Italia – intuirono prima degli altri che far arrivare nei luoghi di destinazione i documenti doganali prima delle merci avrebbe permesso di anticipare le operazioni di sdoganamento e consentito una riduzione dei tempi di scarico, con un notevole vantaggio economico per gli esportatori. Da questa intuizione nacque l'esigenza di creare una rete globale per la consegna rapida di quei documenti e ovviamente di tutte le altre tipologie di documenti e di merci. Un settore nel quale DHL è il leader globale. Faccio un esempio dei vantaggi di questo servizio: negli anni '80, con il Concord che attraversava l'Atlantico in 3 ore e mezzo, era possibile effettuare operazioni bancarie la mattina a Parigi o a Londra, portare i documenti a New York e chiudere l'operazione in giornata con enormi guadagni sulla valuta.

Fornire servizi di questo tipo, nei quali la rapidità della consegna è il fattore essenziale, ha reso necessario sviluppare una connessione tra tutti i punti della nostra rete per ridurre i tempi, il che ci ha consentito di arricchire la nostra offerta e di entrare nella supply chain dei nostri clienti.

Prima le aziende avevano centri di stoccaggio in giro per il mondo per poter fornire i loro clienti in tempi ragionevoli. Era una struttura dispendiosa che la garanzia della consegna in 24-48 ore ha permesso di superare. Oggi le aziende possono concentrare le loro risorse nella produzione e nella commercializzazione, utilizzando i nostri servizi per la distribuzione. Ancora un esempio per capire di cosa si tratta: se un meccanico giapponese ha bisogno di un pezzo di ricambio per una moto Ducati o per una Maserati, digita il suo ordine e in massimo 48 ore riceverà il pezzo richiesto direttamente dall'Italia. Oggi moltissimi clienti nel mondo si affidano a noi per questi servizi, solo in Italia i clienti attivi sono circa 70 mila in tutti i settori merceologici, dal lusso all'occhialeria, dall'automotive alla meccanica, dall'alimentare al farmaceutico.

Come abbiamo già detto la connessione tra tutti i nostri uffici nel mondo è sempre stato un fattore strategico e ancora prima dell'arrivo di internet il gruppo si era dotato di una intranet aziendale per lo scambio di informazioni sulle merci trasportate e dei documenti relativi. Nel tempo il ruolo delle informazioni e il loro utilizzo che le tecnologie hanno consentito ha trasformato DHL da un'azienda di trasporti in una azienda che fornisce tutti i servizi connessi allo spostamento della merce dal punto A al punto B, e anche quelli che precedono lo spostamento e che lo seguono.

Negli ultimi anni a trasformare le modalità di gestione dello scambio di merci è arrivato l'e-commerce, che consente con un semplice click di acquistare un prodotto e di riceverlo in breve tempo a casa propria. Per la nostra attività il cambiamento è relevantissimo perché prima dell'e-commerce la nostra attività era prevalentemente B2B, con una gestione commerciale e logistica relativamente più semplice e più prevedibile. Con l'e-commerce all'attività B2B si è aggiunta con un peso crescente quella B2C, nella quale è il privato destinatario finale del prodotto a scegliere modi e tempi del trasporto, con una serie di nuove complessità. Le aziende, per fare un esempio, hanno orari standard con persone addette alla ricezione dei documenti e delle merci, i

privati hanno una situazione diversa, molti lavorano e sono a casa solo in determinati orari, alcuni abitano in edifici con una portineria e molti altri no e questo richiede una gestione delle consegne più articolata.

Per offrire un servizio migliore offriamo la possibilità di consegne serali o il sabato, abbiamo una rete di oltre 2 mila punti di consegna in Italia (giornalai, tabaccai) e abbiamo chiuso un accordo con Eni per la consegna presso i distributori. Stiamo tarando il servizio per avvicinarci sempre più alle esigenze del cliente privato per tutti i servizi connessi, dall'assistenza in caso di merce non conforme a quella acquistata all'assistenza doganale, poiché l'acquirente digitale spesso non sa da dove effettivamente arriverà la merce acquistata e quali sono le pratiche e i costi per lo sdoganamento, fino come abbiamo detto agli orari personalizzati.

La digitalizzazione di tutti i processi ci consente di affinare il servizio, aumentarne la rapidità e la qualità e, nello stesso tempo, sta cambiando la composizione della clientela e delle merci trasportate. La digitalizzazione dei documenti e la firma elettronica hanno comportato una notevole riduzione della consegna di documenti fisici, che oggi rappresentano il 10% circa della nostra attività, mentre l'e-commerce ha aperto un nuovo settore che sta avendo una forte crescita e che già pesa per il 30% sul nostro totale.

Christian Salerno, direttore operativo di DHL Express Italia, e Corrado Capelli, responsabile di tutte le attività doganali dell'azienda, ci aiutano a capire la complessità del settore e l'impatto della digitalizzazione sulle operazioni.

Negli uffici DHL Express di Orio al Serio vengono effettuate tutte le operazioni doganali per la merce in arrivo e in partenza – spiega Capelli – per darle un'idea, noi facciamo 25 mila operazioni doganali al giorno, per due terzi circa relative a prodotti esportati verso paesi extra Ue e per un terzo per prodotti importati da paesi esterni all'Unione. Queste operazioni vengono tutte effettuate digitalmente in connessione con l'Agenzia delle Dogane e in tempi tali da essere completate prima che la merce arrivi nei nostri magazzini per essere poi inviata all'estero o distribuita nel territorio nazionale. Ci sono procedure apposite per i casi che richiedono documentazione e autorizzazioni particolari e un sistema di controllo radiografico su tutte le merci sia per ragioni di sicurezza che di conformità rispetto a quanto scritto nella documentazione.

Solo presso l'Aeroporto di Orio al Serio, dal quale transitano 25 aerei DHL ogni notte – dice Christian Salerno – vengono maneggiati ogni giorno circa 52 mila colli. Gli aeroporti dai quali operiamo, oltre ad Orio al Serio, sono Malpensa, Roma Ciampino, Venezia, Pisa, Bologna, Ancona e Napoli e complessivamente ogni giorno trattiamo circa 100 mila colli per spedizioni internazionali (in arrivo e in partenza) oltre a un quasi altrettanto rilevante traffico domestico. La digitalizzazione di tutti i processi è stata fondamentale per svolgere una tale mole di operazioni nei tempi ristretti richiesti dalla velocità di consegna.

Inizialmente lo scambio delle informazioni avveniva esclusivamente all'interno del nostro network, poi abbiamo cominciato a interagire con i clienti che ora possono seguire le spedizioni attraverso una serie di check

point, una serie di localizzazioni e di eventi, e conoscere momento per momento la situazione della loro spedizione. Abbiamo lavorato con i clienti strategici per integrare i loro sistemi con il nostro in modo da preparare la spedizione condividendo le informazioni e rendere più fluido ed efficiente l'intero processo. In questa architettura la cosa fondamentale è la gestione del dato per offrire servizi personalizzati e più veloci. Oggi nel momento stesso in cui un prodotto viene ordinato in qualsiasi città del mondo, noi sappiamo già dove dobbiamo andare a ritirarlo, dove dobbiamo portarlo fino al furgone che effettuerà la consegna. L'integrazione dei sistemi ci permette di anticipare tutte le pratiche necessarie. In concreto il processo è questo: il corriere ritira il pacchetto e i documenti che lo accompagnano e lo porta subito alla nostra filiale più vicina che controlla i documenti, li scannerizza e li mette in rete. Gli uffici dedicati procedono subito con le operazioni di sdoganamento mentre il pacco procede verso l'aeroporto di partenza e quindi verso l'aeroporto di destinazione. A questo punto viene smistato e inviato con dei camion verso la filiale di destinazione e di lì con un furgone viene consegnato al destinatario. Prima tutti questi passaggi erano accompagnati da una documentazione cartacea, ora tutto il processo è affidato a un numero identificativo di ciascun collo e a un codice a barre.

Ogni corriere ha un palmare che contiene tutte le informazioni sulla spedizione, numero dei colli, peso, dimensioni, pagamento, posizione doganale. Stiamo sperimentando un sistema che sulla base dei codici di ciascun pacco costruisce sul palmare l'itinerario ottimale per il corriere, tenendo conto anche del traffico, e che aiuta anche a effettuare in maniera ottimale il carico del furgone. Il programma indica anche l'orario previsto per ciascuna consegna e si interfaccia con il servizio clienti e con Despatch, una sala radio evoluta che ha la visione di tutti i corrieri sul territorio in ogni momento. Mentre il corriere è in giro per effettuare le consegne, sul palmare gli arrivano le informazioni anche sui ritiri che deve effettuare e che si trovano sul suo percorso, così da ottimizzare i tempi e l'utilizzo dei mezzi.

Un tempo il corriere si fermava periodicamente alla cabina telefonica e chiamava con i gettoni per sapere dove fare i ritiri, poi quando è arrivato il teledrin la fermata alla cabina veniva effettuata solo quando arrivava lo squillo di avvertimento. Finalmente sono arrivati i telefonini e ora con il palmare tutto avviene per via digitale. Il palmare, che oltre ai dati, ai sistemi di geoposizionamento e alle funzioni telefoniche è anche un pos per i pagamenti, con una riduzione del contante e dei rischi connessi, degli errori e con i servizi amministrativi che in tempo reale possono chiudere le operazioni. La firma di consegna avviene sul palmare e, se il cliente non c'è, parte automaticamente una telefonata per riorganizzare la consegna sulla base delle sue disponibilità. Il cliente ha la possibilità di pagare in anticipo con bonifico se prevede di non essere in casa al momento della consegna prevista e in ogni caso riceve da DHL una notifica il giorno prima della consegna e può accedere a servizi personalizzati, scegliendo il giorno, la fascia oraria ed eventualmente un indirizzo alternativo.

La macchina è davvero complessa e il lavoro frenetico. Abbiamo visitato l'hub DHL nell'Aeroporto di Orio al Serio, il principale in Italia per le spedizioni internazionali. L'attività nei magazzini è concentrata nelle ore serali e

notturne con l'arrivo delle spedizioni dalle filiali dell'area via camion e dagli altri aeroporti italiani dove DHL ha le sue basi via aereo. I pacchi, ciascuno come abbiamo detto con il suo codice identificativo e il codice a barre (Air Way Bill, la lettera di vettura) che lo accompagna sempre e che nel caso dei clienti maggiori nasce a casa del cliente stesso, segue l'itinerario dal luogo di partenza alla filiale DHL via corriere, dalle filiali (70 in Italia) all'aeroporto con navette, quindi in aereo in una o più tappe fino all'aeroporto di destinazione, quindi con navette fino alle filiali e con il corriere fino all'indirizzo di destinazione. Degli oltre 50 mila pacchi che ogni notte vengono gestiti a Orio al Serio, quelli in arrivo vengono scaricati dagli aerei, smistati (al momento ancora manualmente) in base all'area di destinazione, in alcuni casi containerizzati, poi caricati sui Tir (che effettuano il servizio navetta) e portati nelle filiali per la fase finale del loro viaggio. Le merci in partenza vengono scaricate dai Tir navetta, passate al controllo radiografico, selezionate per area di destinazione e accumulate attraverso nastri trasportatori verso il luogo dove vengono inserite nei container per aereo secondo un processo che consente di ottimizzare l'uso dello spazio, quindi i container vengono portati sulla pista e caricati sugli aerei DHL appena scaricati che si preparano a ripartire. Tutto avviene nel giro di pochissimo tempo ed è uno spettacolo vedere i muletti che muovono le merci, il personale che controlla e che smista, i controlli radiografici e doganali in una frenesia organizzata che si ripete ogni notte dell'anno.

Mentre nei magazzini avviene questa frenetica attività negli uffici si completano le pratiche e una sala è dedicata al controllo delle attività aeree per tutta l'Italia. Il personale addetto organizza il carico dei container sull'aereo in base al peso per dare il giusto bilanciamento, controlla i voli degli aerei DHL su tutto il territorio nazionale, segue le rotte, i ritardi, i decolli e gli atterraggi. A Lipsia, quartier generale operativo di DHL Express, lo stesso lavoro viene effettuato per tutti i 250 aerei del gruppo, e un apposito servizio, il Network Planning Group, pianifica le operazioni per il giorno successivo.

La digitalizzazione come può capire ha trasformato profondamente la nostra attività – conclude Christian Salerno. I servizi che forniamo oggi, la qualità, la rapidità, il controllo, la sicurezza, la personalizzazione, non sarebbero stati possibili a questi livelli senza una infrastruttura digitale. Fino a 20 anni fa non sapevamo esattamente cosa c'era in un aereo, salvo per le merci che richiedevano un adempimento doganale, ora sappiamo cosa c'è in ogni aereo, ogni navetta, ogni furgone, sappiamo dove sta, in quale container, in quale parte del Tir o del furgone, cosa contiene, il suo peso, la sua dimensione, la fase del viaggio in cui si trova, la sua situazione doganale, amministrativa e contabile. La velocità, la tracciabilità, la sicurezza sono cresciute in modo esponenziale. Il prossimo passo sarà l'automazione dei magazzini, dove, come in molti casi già accade, il controllo e lo smistamento delle merci sarà effettuato dalle macchine con una componente manuale molto inferiore. Cominceremo dal magazzino di Malpensa, che aumenterà molto la sua operatività e sarà completamente automatizzato.

Si automatizzerà anche il prelievo e la consegna con l'utilizzo dei droni?

«Realisticamente non credo che nei prossimi anni avremo un traffico di droni nei cieli delle nostre città, per arrivarci è necessaria una apposita normativa e la costruzione di sistemi di gestione dello spazio di volo e di controlli sulla sicurezza (un drone che trasporta un pacco pesa diversi chili e se cade può fare danni alle persone e alle cose) che richiederanno tempo».

«Usiamo i droni per il controllo dei nostri impianti quando sono senza personale, che sorvolano spazi esclusivamente privati e segnalano direttamente alle forze dell'ordine eventuali anomalie – aggiunge Piermattia Menin – e stiamo sperimentando un servizio di consegna quotidiano di farmaci salvavita in Scozia, per rifornire le isole Svalbard dove il servizio via nave non è quotidiano».

In Italia DHL muove 25 aerei che da e per destinazioni nazionali ed internazionali ogni notte transitano da Orio al Serio, circa 300 collegamenti terrestri via navetta da e per le filiali e oltre 2500 furgoni. Di tutta questa attività solo la parte amministrativa, commerciale e doganale e una parte operativa viene svolta direttamente da DHL con suo personale, il resto è affidato a soggetti esterni attraverso contratti di appalto, dove DHL negli anni scorsi ha avviato una profonda innovazione.

Il settore della logistica in Italia è enormemente frammentato e la filiera è difficile da controllare con la presenza di consorzi, cooperative, partite Iva, padroncini. Noi qualche anno fa abbiamo deciso di utilizzare per i nostri servizi solo società di capitale con tutti i dipendenti regolarmente assunti e contrattualizzati. I nostri fornitori sono circa venti in Italia ed effettuano la raccolta e la distribuzione e la gestione dei magazzini per lo smistamento. Questa scelta ha favorito la trasformazione di alcune cooperative in società di capitali, la trasformazione dei soci lavoratori in dipendenti con regolare contratto e rispetto degli orari di lavoro e dei requisiti di sicurezza. DHL ha sostenuto questo processo con la formazione, favorendo l'accesso al credito a condizioni ottimali dei fornitori, fornendo le indicazioni gestionali e operative per garantire un servizio migliore. Oggi in Italia abbiamo 2 mila 700 dipendenti diretti e un indotto di 5 mila persone tutte con contratto di lavoro dipendente. Sia nel personale diretto che in quello indiretto il turn over è vicino allo zero.

La digitalizzazione non ha avuto alcun effetto sui posti di lavoro, continuiamo ad assumere, lavoriamo sulla produttività ma assorbiamo il personale con l'aumento dei volumi. Oggi il 25% dei nostri dipendenti è laureato, il 70% ha il diploma di scuola superiore e solo il 5% la scuola dell'obbligo. Le lauree sono in ingegneria gestionale e ingegneria per le operazioni, lingue, economia e giurisprudenza per gli altri settori.

2. Il sindacato

Emanuele Barosselli è il segretario per Milano e la Lombardia della Filt Cgil per il settore della logistica e del trasporto merci. Per il suo ruolo ha segui-

to molto da vicino DHL Express Italia che ha in Lombardia la sua sede e le sue strutture principali.

Nella logistica le aziende si differenziano molto e tra di esse DHL Express è particolare. È la prima e forse l'unica che, probabilmente anche per la digitalizzazione avanzata e con l'obiettivo di rimanere leader, nel 2015 ha iniziato un percorso con le organizzazioni sindacali per riorganizzare la sua filiera. In questo settore è infatti proprio la filiera la parte con le maggiori criticità, con un ruolo importante svolto da cooperative talvolta non trasparentissime. DHL Express ha fatto l'accordo con i sindacati per normare in maniera diversa gli appalti avendo deciso di non avere più come fornitori consorzi o cooperative ma solo società di capitali credibili e finanziariamente solide.

È stata una trasformazione imponente, in parte ancora in corso. Fino al 2015 nella filiera c'era di tutto, consorzi che subappaltavano a cooperative le quali subappaltavano a loro volta ad altre cooperative o a padroncini, il tutto senza regole. A Milano per esempio c'era un consorzio con quattro cooperative che subappaltavano ad altre 15 cooperative le quali a loro volta si servivano di padroncini e partite Iva. Era difficile verificare la regolarità contrattuale, era diffuso un uso improprio della trasferta, c'erano false partite Iva, ore di straordinario non retribuite. Per molte reti logistiche il sistema è ancora questo.

DHL Express prima ha siglato un accordo nazionale con le organizzazioni sindacali che regola la distribuzione, quindi i corrieri espressi, poi è seguito un accordo sulla gestione dei magazzini. Alcune cooperative si sono trasformate in società di capitali, tutti i lavoratori sono stati regolarmente assunti, nei magazzini sono stati inseriti anche aspetti di welfare. La trasformazione da socio lavoratore a dipendente comporta lo stipendio mensile (il socio lavoratore ha generalmente la remunerazione oraria), la malattia retribuita (il socio lavoratore non ce l'ha per i primi tre giorni), la copertura per gli infortuni (che il socio lavoratore non ha). Il passaggio quindi migliora le condizioni di lavoro, anche se non risolve i problemi del settore che ha una attività frenetica 24 ore su 24, una copertura oraria ampia, opera su un territorio enorme e integra il trasporto su gomma con il trasporto aereo, una complessità che si riverbera nella difficoltà di normare la turnistica, le pause e quant'altro. Con in più la ulteriore complicazione che deriva dalla presenza rilevante del sindacato autonomo, che non favorisce processi evolutivi di organizzazione del lavoro, non apprezza la sostituzione delle cooperative con le società di capitali e in alcuni casi arriva a gestire dei magazzini.

Il vantaggio delle cooperative peraltro è reale, perché offrono maggiore flessibilità e spesso anche minori costi, ma proprio la digitalizzazione che consente un controllo più capillare dell'intero processo rende questi vantaggi meno rilevanti a favore di un maggiore controllo e garanzia di regolarità e qualità in tutte le fasi del ciclo.

La logistica è un settore che ha tradizionalmente bassa professionalità, bassa scolarità e bassa retribuzione ma che si sta evolvendo. Alcune aziende come DHL lo hanno capito e tendono a governare l'intera filiera regolandola insieme al sindacato. A Malpensa per esempio due anni fa abbiamo fatto un accordo per l'assunzione di personale diretto DHL prima con lavoro interi-

nale o a tempo determinato con percorsi di formazione e la prospettiva della stabilizzazione in settori che richiedono professionalità diverse.

La filiera dà occupazione a molti lavoratori stranieri e l'area nella quale l'automazione sempre più avrà impatto è quella dei magazzini, che sono sempre più automatizzati e hanno bisogno di meno personale nelle operazioni di facchinaggio e smistamento. Cresce invece la domanda di personale nella distribuzione, un settore che con l'e-commerce, la consegna a domicilio, la consegna del cibo in bicicletta, sta letteralmente esplodendo.

Affrontare la riduzione del personale nei magazzini (che occupano mediamente 100-150 persone, con punte di oltre 400) in seguito alla digitalizzazione e automazione dei processi è un problema complesso che in parte viene risolto con incentivi. Molti lavoratori immigrati cercano di monetizzare la loro uscita e sono appoggiati dai sindacati autonomi. Per la gestione di questi processi e l'evoluzione delle professionalità richieste, sempre più le grandi aziende si rivolgono ad agenzie di lavoro interinale che smaltiscono il personale presente e inseriscono nuovo personale a più elevata scolarità in numeri più ridotti, ma dotati delle competenze necessarie per gestire un magazzino automatizzato, con una riduzione complessiva dei costi e una maggiore efficienza del servizio. Anche nella distribuzione il livello di scolarità dei lavoratori è generalmente basso ma gli operatori hanno competenze tecniche, conoscono a fondo la loro zona, hanno il contatto diretto con i clienti, hanno sviluppato capacità organizzative per pianificare il carico dei loro mezzi e le loro rotte (che adesso cominciano ad essere predisposte automaticamente sui loro palmari). Sono coordinati da tre o quattro responsabili che attraverso i sistemi di geoposizionamento sanno in ogni momento dove si trova ogni furgone e possono intervenire tempestivamente in caso di difficoltà.

La tecnologia e la riorganizzazione hanno cambiato in parte la vita del corriere, che è meno autonomo di prima ma ha più garanzie sul salario, sull'orario di lavoro e ha una condizione di lavoro migliore, orari più certi, straordinari regolarmente remunerati. Quelli legati al mondo DHL adesso timbrano il cartellino, con una maggior rigore sull'orario di lavoro e con DHL abbiamo normato anche il trattamento delle multe, degli incidenti, delle franchigie. Ad esempio prima tutte le multe erano a carico del corriere, ora quelle per divieto di sosta o ingresso nelle zone a traffico limitato sono a carico dell'azienda perché relative allo svolgimento dell'attività ed alla rapidità di consegna, le violazioni come il passaggio con il semaforo rosso restano invece a carico del corriere. Anche i ritmi di lavoro, sempre elevatissimi, sono cambiati. Un corriere regolamentato fa tra 80 e 90 stop al giorno tra consegne e ritiri, uno non regolamentato ne fa 120-130, e talvolta arriva a 160 stop al giorno.

Quella di DHL Express è una scelta evoluta, come abbiamo detto legata alla digitalizzazione e al miglioramento del servizio insieme al controllo di tutta la filiera che consente. Altre aziende nuove entranti sul mercato, come Amazon per esempio, stanno ripercorrendo il cammino dall'inizio privilegiando la massima flessibilità consentita dall'assenza di regolazione. È probabile che con il tempo anche le altre aziende faranno un passo ulteriore per avere una maggior controllo della filiera per la più puntuale regolarità del servizio che più che compensa i maggiori costi.

Baker Hughes-Ge company Ge Oil&Gas – Nuovo Pignone

Marco Panara

L'attuale Nuovo Pignone – azienda del gruppo GE Oil & Gas – è una delle più antiche aziende manifatturiere italiane e una delle più antiche aziende metalmeccaniche ancora attive. Fu fondata nel 1842 nel quartiere del Pignone, a Firenze, da Pasquale Benini, imprenditore di Lastra a Signa (produceva cappelli di paglia), dal commerciante fiorentino Tommaso Michelangioli e dai tecnici Federico Schenk e Giovanni Niccoli come Società Anonima Fonderia del Pignone. La sua attività iniziale fu la fusione della ghisa per produrre oggetti soprattutto per l'arredo urbano (lampioni, tombini, fontane ecc.), settore nel quale raggiunse livelli di elevata qualità tecnica e artistica e una certa fama, nazionale e internazionale. La metallurgia fu solo il primo passo, presto alla fonderia si aggiunse un'officina meccanica dove nel 1856 fu costruito un primo motore a scoppio. Al modello iniziale ne seguirono altri da utilizzare nell'industria al posto dei motori a vapore. Sul finire del secolo alla metallurgia e alla produzione di motori si aggiunse anche quella di compressori e macchine olearie, mentre gli spazi aumentavano con un nuovo stabilimento nel quartiere di Rifredi. La crescita continuò tra le due guerre e si fece di nuovo vertiginosa, allargandosi alle forniture militari, nel corso del secondo conflitto mondiale, durante il quale lo stabilimento di Rifredi fu pesantemente bombardato e, di fatto, raso al suolo.

Terminato il conflitto la prima fase di vita dell'azienda, durata oltre un secolo, giungeva a conclusione e se ne avviava un'altra, inizialmente tanto perigliosa da metterne a rischio la sopravvivenza stessa. Nel 1946 il Pignone fu rilevato dalla Snia Viscosa, un gruppo al tempo tra i più importanti d'Italia, che produceva filati utilizzando fibre chimiche e aveva in animo di riconvertire il Pignone alla produzione di macchine tessili. Impresa ambiziosa soprattutto per l'agguerrita concorrenza internazionale nel settore, tanto ambiziosa che la nuova produzione non riuscì a decollare, precipitando l'azienda in un progressivo deterioramento che pochi anni dopo portò verso la

chiusura. La città, che sentiva la grande fabbrica come parte della sua struttura sociale e urbana, rifiutava la prospettiva di perderla, e con essa anche numerosi posti di lavoro. Il sindaco Giorgio La Pira contattò Enrico Mattei, presidente dell'Eni, l'uomo che aveva impedito la chiusura dell'Agip e dato vita all'Ente Nazionale Idrocarburi. Mattei, imprenditore coraggioso e lungimirante, acquistò la società ormai moribonda nel 1954 e avviò un nuovo ciclo. Cominciò dal nome, che fu cambiato in Nuovo Pignone – Industrie Meccaniche e Fonderia, e dalla missione: costruire macchine per l'industria petrolifera e del gas, core business dell'Eni, della raffinazione e della petrolchimica. L'intuizione di Mattei era quella giusta, il Nuovo Pignone cominciò la sua attività avendo come unico cliente l'Eni, ma presto la sua tecnologia si consolidò e cominciò ad avere commesse da clienti esterni al gruppo. Anche la struttura produttiva si allargò a nuovi stabilimenti fino ad averne sette, cinque dei quali fuori dalla Toscana. Nel 1986 il titolo fu quotato in Borsa con il collocamento del 18% del capitale, mentre il suo portafoglio si arricchiva di ordini e di tecnologie proprietarie, oltre all'acquisizione di licenze e brevetti da varie aziende come Dresser, General Electric e la tedesca Siemens. Questa seconda fase di vita del gruppo, all'interno dell'Eni, è durata quasi cinquant'anni, fino al 1993, quando con un passaggio radicale cominciò la terza, tuttora in corso.

Nei primi anni '90 del secolo scorso l'Italia avviò un ciclo di grande cambiamento, istituzionale ed economico, in seguito alla crisi dei principali partiti storici, al cambiamento della legge elettorale e all'adesione al Trattato di Maastricht che avviava il percorso per raggiungere l'obiettivo dell'Unione Monetaria Europea, il cui avvicinamento imponeva nuove politiche economiche. Uno dei processi più importanti e trasformativi del tessuto economico italiano furono le privatizzazioni, la riduzione cioè della presenza diretta dello Stato nel tessuto economico del paese. Una delle prime, e forse quella di maggior successo, fu la privatizzazione del Nuovo Pignone, avvenuta non senza turbamenti e contrapposizioni. L'azienda aveva una redditività contenuta ma costante, lo Stato – si era solo all'inizio del ciclo delle privatizzazioni – non aveva una esperienza consolidata di cessioni di partecipazioni pubbliche, e nei partiti e nel governo le posizioni non erano omogenee. L'Eni dal canto suo era in un momento difficilissimo, con le perdite rilevantissime delle aziende chimiche controllate che gravavano il suo bilancio e minavano le sue possibilità di sviluppo. Una volta giunti alla sofferta decisione di privatizzare il Nuovo Pignone si pose il problema di come farlo e le alternative possibili erano essenzialmente due: portare in Borsa la maggioranza delle azioni oppure cedere ad una delle offerte giunte sul tavolo dell'amministratore delegato dell'Eni Franco Bernabè che alla fine, per diverse ragioni, si ridussero a quella della multinazionale americana General Electric. La perplessità maggiore su questa ipotesi era che GE aveva già presenze in Europa, e segnatamente la Egt in Francia insieme alla Alstom e la Gec nel Regno Unito. Due competitori del Nuovo Pignone per molti prodotti, il che

faceva temere lo spostamento di parte delle produzioni nel Regno Unito e lo svuotamento della Direzione Generale di Firenze che avrebbe reso di fatto dell'Italia un centro di produzione soltanto e non anche di gestione e innovazione del gruppo. Nonostante le opposizioni, anche interne all'Eni, Bernabè decise di vendere a General Electric, e la scelta negli anni successivi si è rivelata essere stata quella giusta. Caso unico per il modello gestionale di GE, infatti, il Nuovo Pignone è diventato il capofila di tutte le attività Oil & Gas della multinazionale (tutte le altre capofila hanno sede negli Stati Uniti) e negli oltre due decenni successivi ha moltiplicato più volte il suo fatturato diventando un esempio di privatizzazione virtuosa e un modello per gli investimenti esteri in Italia.

Oggi GE Oil & Gas serve tutti i settori dell'industria petrolifera e del gas: la perforazione ed estrazione, il trasporto, gli oleodotti, i gasdotti e gli impianti di gas naturale liquefatto, la generazione di energia elettrica, la compressione e lo stoccaggio del gas, la raffinazione e l'industria petrolchimica. La Divisione GE Oil & Gas ha oggi 35 mila dipendenti nel mondo, dei quali 14 mila in Europa e 5.500 in Italia, e realizza un fatturato di 12,9 miliardi di dollari con un profitto di 1,4 miliardi (dato 2016). Dalla sua costituzione il fatturato della divisione si è moltiplicato di 20 volte e quello del Nuovo Pignone, che aveva già una presenza significativa nel settore, di sette volte.

I. General Electric

La General Electric Company nacque nel 1892 (cinquant'anni dopo il Pignone) dalla fusione tra la Edison Electric Light Company (fondata da Thomas Alva Edison, il geniale inventore tra l'altro della lampadina a incandescenza, e nacque proprio per produrre lampadine) e la Thomson-Houston Company. La fusione fu curata da John Pierpoint Morgan, fondatore della JP Morgan e uno dei maggiori banchieri di tutti i tempi. Il neonato gruppo viveva di innovazione, una caratteristica che ha conservato nei 125 anni della sua storia, e nel 1896 fu la prima a commercializzare gli apparecchi per le radiografie. Da allora la sua storia è stata di continuo allargamento del suo raggio d'azione in settori diversificati, fino a farla diventare la più grande conglomerata del pianeta e tutt'oggi uno dei principali gruppi manifatturieri mondiali (se non il principale), nonché l'unico titolo quotato al New York Stock Exchange presente sin dal 1896, anno della sua creazione, nel DJIA, l'indice delle più grandi imprese industriali.

Trainata dall'innovazione a da modelli gestionali sempre all'avanguardia, già ai primi del Novecento la GE produceva per settori disparati, dalle locomotive elettriche alle turbine a vapore per l'industria, dai ventilatori ai tostapane, ai frigoriferi per il mercato retail, ai sistemi di illuminazione sia per committenti industriali che per il grande pubblico. Il suo mercato si estese subito internazionalmente con la creazione di sedi in molti paesi del mondo e con la Prima guerra mondiale la sua capacità produttiva, come i settori nei

quali era presente, si allargarono rapidamente. Nei trasporti la sua attività si allargò dalle locomotive e tutto il materiale ferroviario ai motori navali e aerei, settore nel quale è tra i leader mondiali (con una presenza produttiva importante in Italia con Avio Aero), nei motori e nell'impiantistica elettrica, negli elettrodomestici, nelle plastiche, nei sistemi diagnostici.

Superata sostanzialmente indenne la crisi del '29, GE allargò il suo raggio d'azione anche alla finanza con GE Capital, cresciuta poi molto (troppo secondo alcuni) negli anni Duemila e poi ridimensionata in seguito alla crisi del 2008.

Una spinta ulteriore alla crescita arriva con la Seconda guerra mondiale, che mette alla prova la capacità produttiva di GE, la quale sul finire del conflitto produce il suo primo motore a reazione, una innovazione che trasformerà l'aviazione militare e quella civile. La natura di conglomerata multisettoriale di GE ha il suo peso nella complessità gestionale ma ha il suo ritorno nella peculiare capacità di cogliere nuove opportunità dalle conoscenze e competenze sviluppate per settori particolari. Così la conoscenza degli isolanti aveva aperto le porte al settore delle plastiche e, per fare un altro esempio, dalle turbine a gas aeronautiche erano nate le competenze per lo sviluppo delle turbine a gas per la produzione elettrica e per la propulsione navale.

Oggi GE è presente con posizioni di leadership globale nei settori dell'Oil & Gas, dell'energia, dell'healthcare, dei motori (aeronautici, navali ecc.), delle soluzioni per l'industria, dei trasporti, e in molti altri sia B2B che per la clientela retail. Non è più, come è stata per molti anni, tra le prime aziende globali per capitalizzazione e fatturato (in passato preceduta solo dalle big oil), sopravanzata dai nuovi colossi dell'hi tech, ma mantiene il primato nel settore manifatturiero. Il suo contributo allo sviluppo è stato non solo nell'innovazione dei prodotti innumerevoli che escono dai suoi stabilimenti, ma anche nell'organizzazione e nelle tecniche di management, necessarie per gestire una elevata complessità.

2. Il Nuovo Pignone e Industria 4.0

«Industria 4.0 vuol dire innovazione, vuol dire stare sempre e non occasionalmente sulla frontiera avanzata dell'innovazione, allo scopo di aumentare la produttività e quindi la competitività delle imprese». Massimo Messeri è il presidente del Nuovo Pignone:

General Electric è sempre fortemente impegnata nell'evoluzione dell'innovazione, è la sua strategia perché operando sul mercato globale o si è la punta di diamante in tutto quello che si propone al mercato o si viene ricacciati indietro. In questo momento in Italia Industria 4.0 è una strategia nazionale, fortemente sostenuta dal Ministero per lo Sviluppo Economico, che l'ha messa al primo punto della sua agenda. Se ne parla molto ma siamo ai primi passi, è una strada ancora lunga. Il Nuovo Pignone viene indicato come

esempio e noi facciamo la nostra parte aggregando le eccellenze che ci sono sul territorio. Attraverso la condivisione della nostra visione strategica, svolgiamo un ruolo di indirizzo e di traino e diamo supporto alle aziende nostre fornitrici, che sono 1.300 in Italia. I nostri risultati sono direttamente legati all'altissima professionalità dei nostri 5.500 dipendenti e alla qualità dei nostri fornitori, un indotto pari a circa 40 mila occupati: il rapporto è di 7,4 unità produttive attivate nell'indotto per ogni dipendente del Nuovo Pignone (Fonte dati: IRPET, Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana, 2016).

In concreto come ha reagito GE a Industria 4.0?

Avendo tutti gli strumenti per capire che il mondo della produzione si sta trasformando e che siamo davanti a una vera rivoluzione industriale che cambierà radicalmente i processi produttivi e gestionali, una grande corporation affronta questa rivoluzione per trarne i massimi vantaggi e per essere capofila nel cambiamento. Il punto centrale e la sfida di Industria 4.0 è la produttività: quella interna dell'azienda, ma anche quella dei nostri clienti, a cui servono soluzioni sempre più flessibili e prodotti in grado di mantenerli competitivi.

La risposta alla sua domanda è che GE ha reagito fornendo alle otto divisioni industriali del gruppo le risorse per investire in questo processo trasformativo e investendo essa stessa direttamente per acquisire le competenze necessarie a guidare questa trasformazione. Nel 2015 ha creato la nuova divisione GE Digital che ha la missione di predisporre le piattaforme informatiche al servizio delle imprese del gruppo e del mercato. Tra queste la piattaforma Predix alla quale GE Oil & Gas (e quindi anche Nuovo Pignone) si appoggia per digitalizzarsi e che viene proposta anche alle aziende fornitrici e alla Pubblica Amministrazione. Il vantaggio è che Predix è un prodotto GE che viene venduto, ma è anche un prodotto che ci consente di avere fornitori digitalizzati la cui attività si integra in maniera più efficiente con la nostra. È un sistema operativo per l'industria in continuo sviluppo che consente di avere tutte le applicazioni necessarie ed è un esempio di come GE ha investito per avere competenze interne ed essere un creatore di innovazione e non solo un utilizzatore.

La filosofia sulla quale si basa Predix è evolutiva, faccio un esempio che aiuterà a capire cosa intendo: la nostra Divisione utilizza Predix ma contribuisce anche al suo sviluppo. A questo scopo GE Oil & Gas nell'agosto del 2016 ha firmato un accordo con la Regione Toscana e la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa per la creazione di un centro di eccellenza per studiare, sperimentare e realizzare prototipi digitali che si baseranno su Predix. Le applicazioni utilizzeranno tecniche di intelligenza artificiale (machine learning) che l'Istituto di Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione della Scuola ha già sviluppato e che consentiranno di realizzare nuove applicazioni per l'industria manifatturiera e anche per il mondo dell'IT. Il centro ha anche l'obiettivo di creare una 'fucina digitale' del tipo di quella inaugurata da GE lo scorso anno a Parigi, per formare talenti digitali in grado di operare trasversalmente in tutti i settori.

Un'altra area di investimento rivoluzionaria riguarda la produzione dei componenti. Fino ad oggi la materia prima che utilizziamo, il ferro, l'acciaio, la ghisa, viene fusa e trasformata in prodotto grezzo, il quale viene poi lavorato per sottrazione con macchine che asportano le parti superflue. La sfida più ostica per i progettisti e gli addetti alla produzione è sempre stata la geometria, perché le macchine che lavorano questi oggetti tridimensionali si muovono per assi e piani e quindi le geometrie possibili sono limitate. Da questo deriva che per ogni singola componente si devono costruire diversi pezzi che poi devono essere assemblati. È così da sempre ed è così ancora oggi.

Ora abbiamo una possibilità nuova, possiamo costruire un componente per addizione e non per asportazione, il che vuol dire che si possono realizzare componenti in un pezzo unico anche se hanno geometrie più articolate di quelle consentite dalla lavorazione per assi e piani. Si parte da un disegno computerizzato tridimensionale che viene trasformato in un oggetto attraverso la fusione di microstrati di materiale con la tecnologia dell'additive manufacturing. In questo modo non ci sono più vincoli geometrici, si possono realizzare pezzi molto complicati senza dover assemblare più parti, si riduce il peso delle componenti, quindi il costo e il consumo delle macchine, si riduce l'usura perché nelle macchine che sono sottoposte a enormi stress e sollecitazioni minore è il numero dei pezzi che le compongono minore è il tasso di usura, aumenta la sicurezza perché ci sono meno saldature e meno bulloni e, ultimo ma non meno importante, si accelera il processo di innovazione. Fino ad oggi se il nostro ufficio tecnico cambiava il disegno di un componente si doveva cambiare il ciclo produttivo, rifare lo stampo e modificare una serie di passaggi con un tempo di attuazione che poteva durare anche mesi. Con questa nuova tecnologia l'implementazione può avvenire anche il giorno dopo.

Così come per la digitalizzazione GE si è mossa anche per l'additive manufacturing: ha internalizzato le competenze acquisendo un'azienda avanzata che produce macchine per la stampa 3D e ne sta sviluppando il business. Uno po' come è avvenuto poco più di vent'anni fa, allora GE non aveva la divisione Oil & Gas, poi ha acquisito Nuovo Pignone e attorno ad esso ha sviluppato la sua presenza in questo settore. È questo il modo di operare della nostra Corporate. È nata così alla fine del 2016 la divisione GE Additive, che ha l'obiettivo di vendere 10 mila macchine nei prossimi cinque anni e arrivare a un miliardo di dollari di fatturato entro il 2020. All'interno del gruppo l'obiettivo è creare fra tre e cinque miliardi di risparmi nei prossimi dieci anni grazie all'utilizzo delle tecnologie additive.

Naturalmente il risultato di questo processo innovativo dipende anche da come le divisioni interpretano la strategia, e il nostro stabilimento è stato molto creativo nell'interpretare la strategia di Industria 4.0 del gruppo, tanto che è stato uno dei primi (fra i 13 selezionati i sui 400 del gruppo nel mondo) a ricevere la certificazione di Brilliant Factory. È il modo in cui GE declina Industria 4.0 combinando i vantaggi del digitale con la metodologia del *lean manufacturing*, una definizione che identifica gli stabilimenti che utilizzano big data, sensori, sistemi di controllo e robotica per incrementare la produttività e ottimizzare il funzionamento delle macchine e delle operazioni. I quattro elementi chiave della Brilliant Factory sono il *virtual manufacturing*, l'automazione tramite sensori, l'ottimizzazione della produzione

e l'ottimizzazione della supply chain. Nuovo Pignone è all'avanguardia in tutti questi aspetti.

I fronti sui quali ci muoviamo sono numerosi. Un altro è il monitoraggio e la diagnostica, fondamentali per mantenere sempre a livello ottimale le prestazioni delle nostre macchine e di quelle che costruiamo e vendiamo ai nostri clienti. È un settore nel quale le innovazioni tecnologiche consentono evoluzioni fondamentali. GE Oil & Gas ha creato già nel 2006 a Firenze il primo iCenter (gli altri due sono a Kuala Lumpur e a Houston) per la diagnostica da remoto e il monitoraggio delle turbomacchine installate in tutto il mondo, precorrendo dunque i tempi del concetto di digital industrial. Attraverso l'iCenter siamo collegati permanentemente con le macchine, che sono dotate di sensori connessi, e seguiamo secondo per secondo come performano. Abbiamo costruito algoritmi che elaborando i dati che le macchine trasmettono in tempo reale ci consentono di prevenire interruzioni e malfunzionamenti e che ci consentono di garantire che queste macchine non si fermeranno in modo imprevisto. Non è un servizio da poco perché queste macchine sono il cuore di impianti molto costosi nei quali ogni giorno di interruzione dell'attività crea danni per milioni di dollari. Evitare che si fermino ha quindi un valore molto elevato.

Applichiamo questo sistema di controllo alle circa 750 turbomacchine da noi costruite che sono oggi operative in tutto il mondo. Il collegamento e l'elaborazione delle informazioni avviene attraverso Predix, la piattaforma con la quale le macchine comunicano con il nostro iCenter e il nostro iCenter comunica con loro, consentendoci attraverso l'utilizzo delle tecnologie sensoristiche e dei big data di effettuare la manutenzione preventiva e predittiva. I tre iCenter di Oil & Gas forniscono ai propri clienti oltre 3 mila 500 indicazioni ogni anno, identificando un potenziale problema ogni quattro ore. Sulla base di tali informazioni è possibile dare una consulenza immediata agli operatori locali indicando loro come intervenire sui problemi prima che diventino tali.

Lo stesso sistema viene applicato internamente, alle macchine che usiamo nei nostri impianti, sulle quali effettuiamo un controllo digitale permanente che attraverso un piccolo centro di controllo interno ci consente di prevenire ogni rallentamento di attività in maniera molto più rapida, semplice ed efficace di come avveniva in passato.

Identificati tempestivamente e preventivamente gli interventi necessari, questi devono essere effettuati, come deve essere effettuati gli interventi di upgrading delle macchine man mano che è possibile apportare dei miglioramenti. Per effettuare questi interventi persone da noi formate vengono inviate presso gli impianti dei nostri clienti. I nostri operatori sono in grado di coprire autonomamente circa l'80% della casistica, per il restante 20% vengono supportati dal centro attraverso telefonate, fax, email, con i tempi e le problematiche relative ai fusi orari e quant'altro. Ora stiamo testando un nuovo prodotto che renderà molto più semplice tutto questo, lo Smart Helmet. GE Oil & Gas sta infatti collaborando con la VRMedia Srl, società spin-off della Scuola Superiore Sant'Anna che insieme ad Enel ha sviluppato questa tecnologia, e sta testando venti caschi a tecnologia tutta italiana. L'elmetto collega direttamente chi lavora sul sito del cliente con gli esperti che supportano dal centro, che ora hanno la possibilità di guidarli negli in-

terventi complessi con l'ausilio di supporti audio e video. I tecnici sono dotati di due piccoli monitor incorporati nell'elmetto e di due telecamere, una sul casco e una in mano, e di un iPad, attraverso questa strumentazione l'interazione è totale e consente di effettuare interventi complessi in maniera più rapida ed efficace.

Siamo arrivati alla fine del processo, la manutenzione, ma dobbiamo fare un salto indietro per completare le applicazioni di Industria 4.0 nella nostra azienda. Il suo impatto comincia già nella fase di progettazione e di prototipazione (con l'additive manufacturing il prototipo può essere costruito e testato in molto meno tempo), e continua nella fase di produzione e di montaggio. Nella produzione dei componenti abbiamo già visto l'applicazione della manutenzione preventiva e predittiva ai macchinari che utilizziamo, ma con le nuove tecnologie migliora anche il controllo di qualità che prima era manuale: si prendeva uno strumento di misura e si riportavano i dati sulla carta con il rischio di errori e di interpretazioni sbagliate. Ora avviene in ogni momento del processo tramite i sensori che inviano automaticamente i dati. Una volta prodotti tutti i componenti secondo le varie tecnologie utilizzate si passa alla fase di montaggio, che richiede un rapporto tra ufficio tecnico e officina molto evoluto. Al Nuovo Pignone è sempre stato tale, ma oggi il sistema è cambiato, non c'è più la carta, gli operatori alle loro postazioni non devono più verificare le operazioni seguendole sui disegni cartacei ma ciascuno dispone alla sua postazione di un monitor sul quale trova tutte le informazioni necessarie, informatizzate e dinamiche, vede cioè i componenti in tre dimensioni e vede come vanno montati insieme. Il risultato è un aumento della produttività molto rilevante: un esempio è la nuova linea di produzione *brilliant* dei compressori Small BCL, che sono interamente prodotti nello stabilimento GE Oil & Gas di Firenze. Ora siamo in grado di assemblare un compressore dal peso fino a 60 tonnellate in soli 21 giorni, un aumento della produttività davvero significativo.

L'Italia è un paese manifatturiero, cosa comporterà per il nostro sistema produttivo Industria 4.0?

Può essere una grandissima opportunità se le aziende e il paese saranno in grado di coglierla e farla propria; viceversa, se non saremo in grado di farlo, rimarremo indietro. È un po' come accadde poche decine di anni fa nell'elettronica tra Stati Uniti e Giappone, quest'ultimo fu più rapido e fece suo il mercato per molti anni. Bisogna che il paese abbia la visione e la capacità di concretizzarla. Il Ministero per lo Sviluppo Economico lo ha capito e ha creato incentivi agli investimenti per le piccole e medie imprese, ora occorre che queste capiscano l'urgenza e colgano l'opportunità, e che la burocrazia non rallenti. La velocità in questa fase è molto importante. Le grandi industrie possono essere capofila in questo processo e noi lo stiamo portando avanti con convinzione. La creatività italiana, che non è un mito ma una realtà che noi constatiamo ogni giorno, può fare la differenza in tutto, ed è per questo che riusciamo a convincere la nostra corporation a investire in Italia, perché c'è un mix positivo di competenze ingegneristiche e di capa-

cià manifatturiere di altissimo livello, e ora anche il supporto istituzionale. Non è sufficiente infatti che solo le aziende siano competitive, deve esserlo anche il sistema paese per poter favorire crescita e investimenti. Si tratta di una sfida per la competitività che coinvolge tutti gli attori.

Qual è l'impatto di tutto ciò sul lavoro e l'occupazione?

Attualmente la nostra forza lavoro è composta per la maggior parte da periti e ingegneri che creano nuovi processi, le tute blu sono alcune centinaia. Nella nostra esperienza abbiamo visto che l'innovazione non porta via posti di lavoro: quello che avviene nelle nostre fabbriche è soprattutto una trasformazione delle professionalità interne, in passato avevamo il 70% di operai e il 30% di impiegati, ora il 52% dei nostri dipendenti sono laureati e gli operai sono altamente specializzati. In generale per il sistema conta la competitività determinata dall'innovazione, se si è competitivi si conquistano quote di mercato più grandi e si crea più lavoro, un nuovo lavoro che richiede competenze elevate. È un circolo virtuoso, se dimostro di essere competitivo convinco la mia corporate a investire di più in Italia, quindi ho la possibilità di fare in Italia prodotti più avanzati che mi rendono ancora più competitivo in tutto il mondo. È questo circolo virtuoso che l'intero sistema deve avviare: più investimenti, più innovazione, più competitività, più lavoro.

3. La voce del lavoro

Marco Meini è un quadro del Nuovo Pignone, lavora nello stabilimento di Firenze dal 1981, ha lavorato sempre nel settore ingegneria con la funzione di 'sistemista-processista' e attualmente il suo ruolo è di Principal Engineer.

Questa Quarta Rivoluzione industriale è profonda, ma non avviene in un momento, è un processo di innovazione progressiva non un balzo secco. I suoi effetti si vedono a cominciare dalla progettazione, dove si riesce a definire meglio il prodotto perché i sistemi di simulazione sono più efficienti e, tra l'altro, attraverso il design in tre dimensioni si emettono anche una serie di distinte che già in quella fase vanno a ordinare le componenti che servono. In questo modo anche la catena della fornitura si accelera.

In generale la qualità del lavoro è migliorata anche nella fase di progettazione perché la documentazione tecnica oltre ad essere più ricca è anche più facile da fare. Perché il settore funzioni bene ci vuole un database costruito su tutte le esperienze precedenti, e non è un'operazione facile, si deve digitalizzare tutto, anche quello che non è scritto ma che è rappresentato dall'esperienza accumulata dalle persone. Ci vuole un impegno non banale per concettualizzare l'esperienza, ordinarla e rappresentarla in maniera tale che possa essere digitalizzata e inserita in un database.

Faccio un esempio che non riguarda la progettazione ma la manutenzione delle nostre macchine, ormai non più solo preventiva (basata sui tagliandi periodici) ma anche predittiva, basata sul funzionamento effettivo

della macchina. Fino a qualche tempo fa, quando le macchine non erano dotate di sensori, era la persona addetta alla singola macchina che dal rumore, dalle vibrazioni, dai comportamenti fisici della macchina e grazie alla sua esperienza, intuiva che qualcosa non andava e spesso anche cosa. Per trasformare quell'accumulo di esperienza in dati è stato necessario trasformare le sensazioni di quegli esperti operai in concetti precisi e digitalizzabili. Tuttavia una volta costruiti i database il sistema evolve da solo perché è in grado di imparare anch'esso dall'esperienza. Il lavoro a questo punto è di interpretazione e di aggiornamento quando ci sono delle innovazioni da inserire. L'effetto finale è un aumento della produttività, una riduzione della carta e una trasformazione della componente burocratica del lavoro.

La digitalizzazione accompagna tutto il prodotto dalla progettazione alla realizzazione delle componenti, al montaggio, alla installazione alla manutenzione, con una maggiore garanzia di qualità e una maggiore efficienza.

Qual è stato l'effetto sul lavoro e sull'occupazione?

Un'azienda come questa che ha produzioni ad alto valore aggiunto riesce ad assorbire l'aumento della produttività con un'attenta gestione del turn over del personale. Quello che è successo al Nuovo Pignone è che i dipendenti non sono diminuiti, c'è stato un progressivo ricambio generazionale attraverso un certo numero di prepensionamenti e con nuovi entrati che avevano livelli di formazione più elevati. Si assumono più laureati. Gli operai ormai sono solo 550 e tutti diplomati, lavorano in tre turni nelle lavorazioni meccaniche e nel montaggio.

Fino ad oggi quindi per voi Industria 4.0 non ha avuto un impatto sull'occupazione.

Abbiamo sofferto di più nella fase della globalizzazione, che ha determinato una ristrutturazione con una forte spinta verso l'outsourcing. Anche se, pure in quel caso, quando fu decisa la chiusura della fonderia nel 2001 le persone occupate in quell'area sono state formate e ricollocate nelle lavorazioni meccaniche e nel montaggio. Ma la globalizzazione ha bisogno di pace e ora non sembra ce ne sia più abbastanza quindi si è avviato il processo inverso, dall'outsourcing si è passati all'insourcing, sono state riportate dentro molte competenze e attività e con le nuove tecnologie molte funzioni che prima era svolte all'esterno ora si fanno dentro in parte automatizzate e in parte semiautomatizzate. In questa fase ha semmai sofferto di più l'indotto.

Ma l'intervento umano dove conta ancora?

In tutto il ciclo, e ci sono delle fasi dove resta assolutamente preminente. La sala prove per esempio, un lavoro molto bello e molto pesante, dove anche se la strumentazione è avanzatissima l'uomo conta tanto, la commercializzazione naturalmente anche, il montaggio, la manutenzione a distanza, so-

no tutte aree in cui anche se la tecnologia dà un contributo fondamentale l'uomo è centrale.

Che livello di condivisione c'è tra l'azienda e la forza lavoro?

Le faccio solo un esempio: l'azienda è molto attenta sulla proprietà intellettuale che è supertutelata e il sindacato è in prima linea nel volerla difendere perché noi lavoratori viviamo di questo, anche se siamo confortati del fatto che è difficile copiarla perché per realizzarla è necessario un mix di competenze che questa azienda ha accumulato negli oltre 170 anni della sua storia.

Come vivete quindi Industria 4.0?

Come ho già detto la fase più difficile per noi è stata la prima globalizzazione con l'outsourcing e la contrazione degli investimenti, ora siamo in una fase diversa. Per guadagnare l'azienda deve riportare le competenze dentro e aumentare la produttività, da questo nasce Industria 4.0.

L'aumento della produttività è fondamentale per la competitività dell'azienda e per darle un futuro, ma quale effetto ha sui dipendenti?

L'effetto più rilevante è che il tempo di lavoro diventa più interconnesso con il tempo libero, quindi le persone rischiano di logorarsi prima. Non è un problema del Nuovo Pignone, è un problema del sistema, e forse si dovrebbe cominciare a ragionare su un argomento difficile come la riduzione del tempo di lavoro, forse si dovrebbe cominciare a parlare di monte-ore. Attualmente in una vita lavorativa si fanno circa 80 mila ore di lavoro, in un futuro non lontano probabilmente dopo 50 mila ore di lavoro rischi di non avere più le energie necessarie per affrontare i cambiamenti continui che saranno richiesti. Bisognerebbe cominciare a ragionarci adesso, per non arrivare impreparati quando il tempo in cui questo sarà inevitabile arriverà.

4. La voce del sindacato

Daniele Calosi è il segretario della Fiom Cgil di Firenze dal 2013 e segue tutti gli stabilimenti di GE Oil & Gas in Italia.

Noi siamo sempre stati parte attiva nel processo di innovazione, abbiamo spinto per l'innovazione di prodotto e del mix produttivo del gruppo. In ogni accordo che abbiamo fatto, anche quelli di riorganizzazione interna per ringiovanire la forza lavoro, nella premessa c'era l'indicazione degli investimenti in innovazione. Vale per tutti gli stabilimenti, da quello di Vibo Valenza, il più piccolo, fino a quello di Talamona dove l'automazione è stata portata molto avanti. Questo processo ha comportato un innalzamento della professionalità dei lavoratori. Negli uffici tecnici, nella produzione, nel montaggio una formazione maggiore è diventata indispensabile, e a fronte della più elevata professionalità c'è un riconoscimento economico.

Ci sono stati anche effetti negativi?

Nella GE no, ma si tratta di un'azienda che fa innovazione da sempre e chi lavora al Nuovo Pignone ha almeno il diploma. L'innovazione ha portato con sé un miglioramento della qualità del lavoro mentre l'aumento delle professionalità ha avuto riscontro nei passaggi di livello. Con un accordo nazionale unico per GE sono state costituite commissioni paritetiche per l'accesso ai livelli formativi superiori.

Qual è il punto chiave in questo processo?

La formazione. La digitalizzazione dell'impresa manifatturiera – abbiamo già vissuto l'avvento delle macchine a controllo numerico e la robotizzazione delle linee – non porta nell'immediato ad una riduzione dei lavoratori ma rende necessario investire in formazione.

Quindi la digitalizzazione non comprimerà la forza lavoro?

Una digitalizzazione ancora più profonda e pervasiva, che venga adottata da una fascia più ampia di imprese, comporterà una riduzione della presenza del lavoratore in azienda, quindi dovremo essere pronti a gestire un aumento del tempo della vita privata rispetto al tempo assorbito dal lavoro. Con l'aumento della produttività arriverà il momento in cui diventerà possibile parlare di una riduzione di orario a parità di salario.

C'è un problema di adattamento dei lavoratori maturi alle nuove tecnologie?

Bisogna gestire il ringiovanimento della forza lavoro. Nelle grandi aziende una sorta di patto generazionale avveniva attraverso accordi volontari che consentivano l'uscita dei dipendenti più vicini alla pensione e l'ingresso di lavoratori più giovani. Con l'innalzamento dell'età pensionabile e la riduzione degli strumenti per la mobilità queste operazioni sono state penalizzate. Comunque nel settore metalmeccanico anche i lavoratori maturi non si sentono obsoleti perché c'è la formazione continua. Da noi i cambiamenti sono stati profondi e in un certo senso anche questo passaggio di Industria 4.0 è meno traumatico per l'esperienza delle trasformazioni passate. Per altre categorie è più difficile e temo che l'impatto più forte si sentirà nei servizi.

Ci sarà una maggiore attrattività della manifattura dopo che negli ultimi decenni le aspirazioni dei giovani erano orientate verso i servizi?

Alle ragazze che incontro nelle nostre attività suggerisco di andare a lavorare in un'azienda metalmeccanica, perché la qualità del lavoro è migliore rispetto all'attività di una commessa in un negozio che deve stare in piedi tutto il giorno, e la formazione è migliore. Il lavoro in fabbrica è sempre stato dignitoso e oggi è anche altamente professionalizzante.

Quello metalmeccanico è ancora un settore trainante?

Più che altro è un settore anticipatore, quello che avverrà in futuro sui mercati da noi arriva prima. Negli anni '90 vendevamo sempre più telai tessili alla Cina, anticipavamo il loro boom nella produzione di tessuti. Oggi è facile prevedere che l'innovazione che sta avvenendo nell'industria metalmeccanica, nei prossimi anni arriverà anche agli altri settori manifatturieri e ai servizi.

Viaggio nelle nuove fabbriche di automobili: Mirafiori, Pomigliano e Melfi. L'evoluzione del Wcm e del lavoro operaio*

Luciano Pero

Le fabbriche del Novecento non hanno quasi mai avuto una valutazione molto positiva nell'immaginario collettivo degli italiani. Quelle di automobili poi sono state per molti anni classificate come le peggiori: buie, sporche, disordinate e pericolose; oltre che ovviamente faticose. Certo il nostro immaginario collettivo si è spesso rivelato esagerato e un po' troppo pessimista. Tuttavia la divaricazione tra la realtà delle fabbriche e la loro immagine popolare è diventata troppo acuta e veramente fuorviante soprattutto dopo il 2007-2008. In quegli anni molte aziende manifatturiere, anche in risposta alla crisi, avevano iniziato un profondo e radicale miglioramento degli ambienti produttivi, delle tecnologie e dell'organizzazione di fabbrica. Per contribuire a correggere questo gigantesco fraintendimento, che contagia spesso anche le Università, ho iniziato da allora un lavoro di divulgazione e di diffusione di conoscenze dirette delle nuove fabbriche soprattutto verso i giovani studenti, in particolare del MIP e del Politecnico di Milano. Non mi sembrava assolutamente accettabile il fatto che i nostri giovani laureati iniziassero il loro percorso professionale con una immagine così distorta, avvilita e deformata in peggio delle realtà produttive del nostro paese.

Questo testo riporta gli appunti di alcune visite nelle fabbriche Fiat, organizzate insieme agli studenti, e propone, nel paragrafo finale, quattro immagini metaforiche per interpretare il nuovo lavoro. Gli appunti delle visite sono organizzati in tre paragrafi che corrispondono a tre fasi del World Class Manufacturing (Wcm), il nuovo modello produttivo del Gruppo Fiat Chrysler; mentre le metafore finali sono proposte come un contributo per l'aggiornamento del nostro immaginario collettivo.

I. Il primo Wcm e la centralità della Sicurezza e del Cost Deployment: la Fiat Mirafiori nel maggio 2010

Nella primavera del 2010, abbiamo ottenuto il permesso di visitare con gli studenti un'area del grande stabilimento di Mirafiori dove si produce la

nuova Alfa Romeo Mito, modello di punta della gamma Alfa. La Mito è un gioiellino a tre porte, di solito rosso fuoco o nero lucido con una linea inconfondibile. Siamo accolti, dal responsabile dell'area, un ingegnere molto gentile che ci illustra gli elementi essenziali della nuova linea di produzione. Si tratta della linea più moderna di Mirafiori sia per le tecnologie, in particolare quelle dello stampaggio lamiere, della lastratura della scocca e della verniciatura, e sia per l'applicazione del Wcm, il nuovo sistema di produzione ispirato alla *lean* della Toyota, che si è concentrato sulla sicurezza, sull'ordine nel posto di lavoro, sulla qualità e in parte sulla logistica dei materiali lato linea.

Gli specialisti del Wcm. Le persone più attive e coinvolte nell'innovazione sono i tecnici e gli specialisti del Wcm, alcuni dei quali sono presenti all'incontro e ci illustrano i risultati ottenuti. Questi tecnici si sono formati nei corsi tenuti dallo staff centrale del Wcm, e poi sono diventati *pillar leader* o membri del team di *pillar*, e cioè specialisti di una area tematica dell'innovazione, come ad esempio la qualità, la sicurezza, la manutenzione specialistica. Essi studiano le criticità principali della fabbrica relative al proprio tema e poi propongono delle innovazioni che, se approvate, vengono attuate con progetti mirati alla efficienza, alla sicurezza, al miglioramento della qualità. Il numero di progetti sviluppati è assai elevato e a prima vista incredibile rispetto al passato industriale italiano, di solito 'paludoso e pigro'. Va detto che spesso si tratta di modifiche limitate, ma che sommate tra di loro producono molti miglioramenti.

I suggerimenti dei lavoratori sulla sicurezza e sugli sprechi. I lavoratori vengono informati dai cartelloni che sono presenti in tutta la fabbrica, frequentano corsi di formazione introduttivi, e sono stimolati a partecipare attraverso i suggerimenti. I suggerimenti sono molto richiesti dal nuovo sistema. Spesso sono idee semplici o ingenue, ma molte volte sono invece soluzioni geniali per problemi complessi, che a tavolino gli ingegneri non erano riusciti a immaginare oppure che non avevano 'visto'. I suggerimenti sono numerosi: circa 6 all'anno per ogni lavoratore, e in totale qualche migliaia. Essi tendono a crescere man mano che cresce il numero e l'impegno dei progetti Wcm. Ci colpisce il fatto che tante idee vengano fornite gratis, solo con riconoscimenti simbolici o semplici gadget, essi rivelano una voglia di migliorare la qualità del lavoro e del prodotto molto vasta, diffusa e profonda tra i lavoratori. Ci dicono che nei primi mesi i suggerimenti si sono concentrati sui problemi di sicurezza e di qualità, cercando di eliminare tutte le cause e le situazioni a rischio. In una seconda fase tendono a concentrarsi sugli sprechi e sulle attività inutili e non necessarie. È l'effetto del *pillar cost deployment* e della caccia agli sprechi che ne è il cuore.

L'organizzazione è ancora tradizionale. Uno studente chiede quale sia la struttura organizzativa; dalla risposta si ricava che essa è ancora la vecchia struttura delle Ute, con i capi turno e i capi linea, a cui sono stati affiancati gli *staff del Wcm*, con i *pillar leader* e i loro progetti. Dei team

operai e del team leader si parla sottovoce, come di qualcosa di futuribile, si percepisce ancora la dura opposizione al lavoro in team che era tipica della vecchia Fiat.

L'automazione nella costruzione della scocca. Finite le presentazioni si va finalmente a vedere la fabbrica. Ci conduce una giovane guida che ci fa salire su una specie di trenino turistico che ci porta in giro per la fabbrica, come se stessimo visitando la città di Avignone. Gli ambienti si rivelano quelli tradizionali della grande fabbrica anni '60: capannoni molto alti, spesso bui e scuri, poco illuminati se non al montaggio, molto rumore, spazi immensi con grossi problemi di trasporto dei materiali. In lastratura e verniciatura ci sono le tecnologie illustrate prima, si tratta delle generazioni più recenti, anche se non sempre le ultime. L'automazione è ampia, anche se in qualche punto c'è ancora manualità, i compiti dei lavoratori sono principalmente di manutenzione, controllo dei robot di saldatura e verniciatura. In questi settori il Wcm si applica soprattutto come metodo di manutenzione e di controllo e miglioramento degli impianti.

La linea di montaggio. Al montaggio invece gli effetti del Wcm sono molto più visibili: gli ambienti sono più chiari, puliti e luminosi e i posti di lavoro lungo la linea molto più ordinati. Sono spariti i mucchi di materiali gettati alla rinfusa a lato linea, non si vedono più i lavoratori andare a rovistare negli scatoloni per cercare i pezzi da montare, non c'è chi corre o chiama il capo perché non trova il particolare giusto. Ci sono invece a fianco di ogni scocca i famosi 'carrellini della spesa', con sopra già sequenziati tutti e soli i pezzi da montare su quell'auto, con gli *opzional* previsti. Attualmente sono spinti a mano come nei supermercati. Le operazioni di montaggio sono facilitate e meno faticose perché la scocca talvolta viene spostata a piano terra, talvolta viene alzata, talvolta viene piegata a 45° per facilitare il lavoro sottoscocca. Gli studenti sono colpiti dall'ordine e dalla buona sistemazione delle cose, dal flusso preciso dei pezzi, dalle tute pulite degli operai, dalle protezioni di sicurezza degli impianti. Tutte cose che contrastano con l'idea di fabbrica tradizionale che avevano in mente: sporca, faticosa, piena di pericoli.

Tuttavia gli sguardi degli studenti più esperti individuano ancora molti montaggi manuali che potrebbero essere assistiti dai robot: sono montati in manuale i cristalli anteriore e posteriore e molte parti meccaniche, il cruscotto e la plancia non sono preassemblati, moltissime operazioni sono fatte con attrezzi generalisti come i comuni avvitatori a batteria, che paiono l'attrezzo più diffuso. Insomma c'è ancora molto 'fai da te' sulle postazioni di lavoro. In generale si intuisce che il Wcm si è concentrato sugli sprechi più evidenti e diffusi: come camminare per cercare i pezzi, gli spostamenti ripetuti dei materiali, le cose posate per terra in disordine, i rischi più evidenti, le perdite di olio e i guasti delle macchine, gli scarti e i rifiuti, e così via. Si vedono i risultati della caccia agli sprechi: è stata l'età d'oro del *cost deployment*, come si dice nel gergo del Wcm. Inoltre i lavoratori sembrano concentrati sul proprio singolo posto di lavoro, non sembra esserci molta

collaborazione, si parlano poco anche tra loro, c'è distanza dai capi. Sono ancora centrali i capi linea, detti in gergo 'i capetti'.

Luci ed ombre del cambiamento. Quando usciamo c'è una grande euforia tra noi, si ha l'impressione di avere visto qualcosa di profondamente nuovo e di poco conosciuto. Il nuovo sembra un misto di tecnologie evolute e di un nuovo ruolo dell'intelligenza delle persone, anche degli operai. Quelli che però sono più esperti di fabbrica, fanno notare che l'organizzazione e i ruoli delle persone sono cambiati poco, la struttura della Ute ha quasi vent'anni, il lavoro in team si fa solo nei gruppi di progetto, gli specialisti Wcm sono ancora i protagonisti assoluti, la partecipazione è dichiarata ma di fatto ancora debole.

2. Il secondo Wcm e il salto organizzativo del team operaio: la fabbrica di Pomigliano nel novembre 2012

Arrivo a Napoli in novembre, che è ancora quasi estate. Con gli studenti ci siamo aggregati a una delegazione sindacale che è stata invitata a Pomigliano nella nuova fabbrica della Fiat Panda. La fabbrica è stata da poco completamente ristrutturata, meglio dire stravolta, con un investimento di più di un miliardo di euro. Il paese di Pomigliano è situato nella periferia caotica di Napoli, dove i campi e gli orti si mescolano a case, fabbriche, negozi, strade e svincoli autostradali. La vecchia fabbrica dell'Alfa sud mi appare enorme e immensa, qualcosa come più di 2 milioni di metri quadri: ma ora è per l'88% chiusa e abbandonata. La nuova fabbrica della Panda occupa solo il restante 12% dello spazio. La vecchia palazzina degli uffici della Direzione è stata chiusa e murata. Il direttore e tutto lo staff direzionale si sono trasferiti dentro il capannone del montaggio per essere più vicini agli operai.

I dirigenti con la stessa tuta degli operai e l'acquario. Il direttore ci riceve non nel suo ufficio, che è semplice, tutto vetri e piccolo come quelli dei suoi collaboratori, ma in una ampia sala riunioni dove ci viene offerto l'immancabile caffè napoletano. Mentre si beve il caffè, mi rendo conto che il direttore, che si è laureato negli anni '70 al Politecnico di Milano e mi chiede notizie sull'Istituto di Meccanica dove ha studiato, non è vestito con giacca e cravatta, come la gente comune immagina un ingegnere che dirige uno stabilimento di 2000 persone, ma indossa invece la tuta bianca e grigia degli operai di linea. Vedo che indossa le scarpe antinfortunistiche e che c'è il suo nome scritto sulla tuta: è vestito esattamente come tutti gli altri! Chiacchierando capisco che non si tratta di un suo vezzo personale ma che è un cambio dello stile di leadership, tutto ben studiato. In primo luogo la palazzina direzionale è stata chiusa e si è deciso di mettere il gruppo dirigente in un 'acquario', cioè in uno spazio attiguo alle linee di montaggio completamente trasparente, in modo che il dialogo sia più facile. Poi le riunioni sono basate sul confronto aperto e diretto con tutti i ruoli, senza dare troppa importanza preconcepita ai 'gradi'. Infine c'è una riunione tutte le mattine

per il miglioramento: un folto gruppo di collaboratori diretti, ma anche di team leader, di tecnici di varie aree, di operai e di rappresentanti sindacali a rotazione si riunisce per discutere in poco più di un'ora dei problemi emersi nelle giornate precedenti e per decidere insieme il che fare, cioè le principali azioni correttive. Con questo stile il Direttore ha gestito la completa riorganizzazione della fabbrica e il lancio dell'investimento nella nuova Panda con il rientro di molti cassintegrati e con il modello più evoluto di Wcm. Pomigliano è infatti, alla fine del 2012, l'applicazione più completa e innovativa del Wcm e del nuovo modello organizzativo di Fiat Group. Il successo del progetto è stato anche riconosciuto dal sistema di Audit, che ha attribuito la qualifica di Oro allo stabilimento, il primo in Europa ad arrivarci. Inoltre mi raccontano con gran soddisfazione che una Giuria di tecnici tedeschi ha riconosciuto la fabbrica di Pomigliano come uno degli stabilimenti più avanzati in Europa, addirittura meglio di quello Bmw di Lipsia, ritenuto il non *plus ultra* delle fabbriche di auto in Germania.

Quali sono le grandi novità di Pomigliano? A me sembrano essenzialmente due: una nuova linea di produzione molto evoluta e la 'rivoluzione' del team operaio.

Le nuove linee di produzione. Nel corso della visita alla fabbrica, questa volta a piedi, osserviamo la nuova linea. Per costruirla si è fatto tesoro di tutte le esperienze del Wcm e delle tecnologie produttive nell'intero mondo Fiat e Chrysler. Ci mostrano molti accorgimenti nei reparti di lastratura, verniciatura e montaggio che sono frutto di anni di studi e di esperienze per migliorare la qualità del prodotto, l'efficienza del lavoro e per ridurre la fatica. I risultati si vedono nella struttura della linea: ad esempio nei montaggi dentro la vettura, nell'accoppiamento quasi totalmente automatico tra la meccanica (motori, cambio, freni ecc.) e la scocca, il cosiddetto *marriage*, e poi nel pavimento della linea che non è fisso e di cemento, ma è di legno e avanza con la scocca come una scala mobile. Analoghi miglioramenti sono stati introdotti a lato linea, ad es. nei supporti per il convogliamento delle parti pesanti, nei carrellini a guida magnetica, nell'accuratezza dei preassemblaggi, come il cruscotto, nel flusso dei materiali *just in time*, e così via. Ci sono poi ovviamente i pavimenti pulitissimi e le ultime generazioni di sistemi automatizzati per la lastratura, la verniciatura e per il montaggio dei cristalli. Tutto questo ha voluto dire molti investimenti, ma anche molti studi, molto scambio di esperienze, molte verifiche di funzionalità, di efficienza e qualità. Queste novità ci impressionano: l'investimento innovativo richiede non solo molti denari, ma anche tanto impegno e fatica.

Il team operaio. A metà visita, mi conducono in un ampio laboratorio di fianco alla linea, dove ci sono molti cartelloni didattici e delle scocche di vetture mezze smontate. È il 'pilotino', laboratorio sperimentale di formazione. Spiegandomi l'uso di questo 'pilotino', viene fuori la vera novità di Pomigliano che è il nuovo sistema di organizzazione del lavoro basato sui team operai e sul team leader. Il team operaio è certamente un salto, sia con la

tradizione Fiat sia con la più diffusa cultura industriale italiana. A me anzi pare una rottura netta con tutto il Novecento. La soluzione della delega e della responsabilizzazione del team operaio, collegata alla centralità del *team leader* è in effetti una forte alternativa ai gravi difetti della gerarchia di fabbrica tradizionale. Il team operaio e il team leader, inteso come un *primus inter pares*, sono in sostanza responsabili e dotati di molta autonomia su un tratto di linea con 6 postazioni di lavoro, raggruppate in base a criteri di congruenza e complementarietà, che viene detto 'dominio' e che ricorda da vicino il *work system* socio-tecnico. Nel dominio essi possono ruotare, si aiutano a vicenda, propongono i miglioramenti, fanno la produzione. Il sistema dei team è stato adottato da anni in molte fabbriche di auto come Toyota, Vw, Bmw e in molti altri ambienti aziendali, ma in Italia non era mai stata applicata con tanta coerenza e completezza come a Pomigliano. Il team leader, mi dice il direttore, non deve essere un 'capetto' ma una sorta di operaio specializzato del XXI secolo che coordina i suoi compagni di lavoro in base alle sue competenze professionali e relazionali. Queste parole mi fanno venire subito in mente il *Working Group* dei socio-tecnici, che proponevano soluzioni molto simili ma con parole diverse.

Il team partecipa alla progettazione della linea. Il processo di creazione dei team è durato vari mesi e si è svolto in parallelo alla costruzione della nuova fabbrica. In primo luogo sono stati scelti, con metodi strutturati, i team leader tra gli operai migliori, circa 150 persone, attraverso incontri e colloqui. Essi sono stati prima coinvolti in un processo formativo, sia sul Wcm che su aspetti tecnici, e poi sono stati inseriti nella progettazione delle postazioni di lavoro per la parte di linea a cui erano stati destinati. La progettazione della nuova linea è stata effettuata non più a tavolino, ma in un laboratorio simulando tratti di linea (il 'pilotino' appunto) che riproducevano in parte le condizioni reali di ciascun dominio. Sul 'pilotino' sono passati in seguito anche gli operai di ogni team, che si sono così impraticati della nuova postazione di lavoro socializzando con i compagni e partecipando attivamente alla costruzione della squadra, facendo cioè *team building*. In sostanza il principale vantaggio è stato che questo processo di formazione ha consentito di apportare moltissime modifiche alle sequenze di montaggio partendo dai suggerimenti operai. Inoltre sono state apprese e diffuse le metodologie ergonomiche e di saturazione dei tempi adottate da Fiat (il cosiddetto Ergo-Uas). In breve c'è stato un coinvolgimento e una partecipazione diretta del team leader e del team alla progettazione dei posti di lavoro.

Il team operaio moltiplica i suggerimenti. Uno degli aspetti più interessanti emersi nella sperimentazione del team operaio a Pomigliano è stata la straordinaria crescita dei suggerimenti operai. Nelle fabbriche Fiat, prima dell'introduzione del team, la media di suggerimenti per ogni persona oscillava all'incirca tra 5 e 10 all'anno, al massimo. Va detto che per suggerimento non si intende la vecchia cassetta delle idee, ma dei veri e propri progetti tecnici, con la descrizione del cambiamento proposto, del prima e del dopo,

con il calcolo dei benefici. Inoltre il suggerimento viene formalizzato solo dopo l'approvazione di fattibilità da parte dei tecnici esperti. Ebbene, uno degli effetti dell'introduzione dei team operai a Pomigliano è stata la rapida crescita sino a una media di circa 30-35 suggerimenti approvati all'anno per ogni operaio. Questa media così alta ha innalzato la produttività di stabilimento e ha favorito il raggiungimento negli audit degli 80 punti Wcm e della qualifica di Oro.

Come è spiegabile un numero così elevato di suggerimenti?

La spiegazione più probabile riconduce a due novità collegate al team: la polivalenza e il senso di appartenenza. La polivalenza si è molto ampliata con l'organizzazione per team: le persone si sentono sicure di poter decidere in gruppo come ruotare, si sentono aiutate dai compagni e dal team leader, e quindi sono più disposte a imparare mansioni nuove. La rotazione su nuovi posti fa venire nuove idee e pone molte domande: «perché qui si lavora così? Non si potrebbe fare diversamente?». Da queste domande nasce il suggerimento, che viene favorito anche dal clima protettivo e inclusivo garantito dal team. Molte persone vivono il team come una famiglia: si può parlare liberamente, si comunicano le idee senza paura, ci si consiglia e ci si aiuta a vicenda. E poi i benefici del suggerimento sono goduti da tutto il team, soprattutto sulla sicurezza e sulla qualità, ma anche quelli che riducono la fatica.

Il team leader e il team direzionale sono i 'motori' delle fabbriche. Alla fine del giro il direttore ci aspetta per un breve saluto. L'ultima riflessione è intorno alla questione su quali siano i ruoli che alla fine governano la fabbrica. In passato le fabbriche erano gestite dalla piramide gerarchica: direttore, capi area, capi reparto e capetti.

E oggi?

Oggi c'è una leadership centrale molto forte esercitata dal direttore e dal team direzionale per il governo dell'innovazione e il miglioramento delle performance, e poi ci sono i team leader, che gestiscono l'operatività. La gerarchia dei capi Ute si è molto ridotta, essa è meno centrale, quasi di rincalzo. Sono scomparsi del tutto i capetti e gli intermedi.

A me è sembrato che sia stata questa rivoluzione del team operaio a creare il clima di *prato verde* che si respira a Pomigliano e a rendere alto l'entusiasmo dei lavoratori e basso l'assenteismo registrato negli ultimi mesi. Ma accanto a questi aspetti positivi, non bisogna dimenticare che a Pomigliano ci sono ancora molti lavoratori in Cassa integrazione che attendono di rientrare al lavoro e per i quali il 'prato verde' è ancora lontano. È questo ancora un punto di grave sofferenza, su cui i sindacalisti insistono continuamente.

3. IL Wcm evoluto e le tecnologie 4.0: la fabbrica della Jeep, a Melfi nel 2014 e 2016

La fabbrica di Melfi è come una grandissima astronave, un grande cubo a strisce colorate, atterrata nella campagna assoluta e disabitata della regio-

ne Basilicata. I campi intorno sono coltivati a grano, verdi d'inverno e gialli d'estate, ma non si vedono case di contadini in giro. La gente sta su, nei paesi arroccati sulle colline e deve fare molta strada in auto per venire in fabbrica. La fabbrica è nata già nuova, come 'fabbrica integrata' agli inizi degli anni '90. In vent'anni ha prodotto più di 5 milioni di autovetture, sempre la Punto e la Ypsilon, ed è già una gloria industriale dell'Italia, anche per i suoi elevati livelli di efficienza. I lavoratori sono quasi gli stessi delle origini, sono entrati giovani, tutti ventenni, ed ora sono in gran parte quarantenni: qualche anno fa c'è stato un grosso conflitto sindacale per cambiare gli orari di lavoro, progettati per i ventenni, ma non più adeguati quando ci si fa una famiglia.

Una Jeep prodotta in Italia su una linea WCM. A Melfi hanno costruito la 'nuova' fabbrica chiudendo metà della vecchia. In altre parole, una delle due linee di produzione della Punto è stata trasformata in una linea completamente nuova per la produzione di 2 nuovi SUV sulla stessa piattaforma: la Jeep Renegade, e la 500X. Il Suv è un prodotto molto affermato sul mercato, ma è completamente nuovo per le fabbriche italiane della Fiat: così a Melfi nel 2014 hanno dovuto imparare in fretta e mettercela tutta per tenere i tempi dell'investimento. La nuova linea di produzione dei 2 Suv utilizza tutte le esperienze e le innovazioni accumulate a Pomigliano e Grugliasco e nelle fabbriche americane del gruppo Fca, e cerca anzi di fare ancora meglio.

Evoluzione del Wcm da Pomigliano a Melfi. Le novità adottate a Melfi si possono riassumere in due filoni principali.

In primo luogo la progettazione della linea di produzione e delle varie stazioni di lavoro, è stata ancora più precisa, evoluta e in un certo senso 'ossessiva' (è una parola mia) nel cercare soluzioni di lavoro che siano allo stesso tempo efficienti, di massima qualità del prodotto, ed ergonomiche per i lavoratori, cioè comode e non dannose sul lungo periodo. Per arrivare a questo risultato c'è stato in primo luogo una lunga verifica, per mezzo di sistemi ergonomici strutturati, delle postazioni di lavoro per azzerare quelle 'rosse' e ridurre al minimo quelle 'gialle'. Poi c'è stato uno studio tecnico degli attrezzi, dei materiali e dei supporti, anche informativi. Quando andiamo sulla linea, infatti ci fanno vedere sia tanti attrezzi disegnati ad hoc per specifiche azioni, sia vari accorgimenti per ridurre le mansioni troppo faticose e infine un display per ogni stazione di lavoro. Il display supporta gli operai con informazioni specifiche e consente loro di comunicare con il sistema centrale e con il team leader. Consente anche di fermare la linea quando necessario: questa è una novità assoluta per le fabbriche Fiat. Intere fasi di montaggio poi sono state progettate con soluzioni innovative, come ad esempio il *marriage* della meccanica con la scocca, totalmente automatizzato.

La progettazione congiunta prodotto/processo tra i team leader e i progettisti. Ma la novità più grossa che veramente mi ha stupito è che la fase di formazione dei team leader non si è applicata come a Pomigliano solo sulla progettazione della linea di lavoro, ma ha riguardato anche la progettazione del prodotto. Su questa progettazione congiunta prodotto/processo il

direttore insiste molto, ma io lo seguo benissimo perché è un chiodo fisso dell'insegnamento che facciamo al Politecnico di Milano da molti anni. In pratica i circa 300 team leader, dopo la formazione di base, sono stati mandati a gruppi, per 2 mesi, a Torino, vicino ai progettisti dei nuovi Suv, per verificare con loro il disegno del prodotto, per controllare quale fosse la facilità di montaggio delle varie parti e per suggerire modifiche e variazioni. Tutto ciò con lo scopo di rendere più agevole e più efficiente il montaggio e per ridurre gli errori. Questa opera di revisione del progetto, sviluppata insieme da progettisti e team leader, ha prodotto all'incirca 2000 modifiche, di cui alcune centinaia di un certo rilievo. Sono numeri eccezionali. I benefici si vedranno soprattutto sulla qualità delle vetture finali ma anche sulla efficacia e la buona qualità del lavoro in linea.

Il consolidamento del team operaio. In breve l'organizzazione della nuova linea di Melfi riprende e sviluppa l'organizzazione basata sui team operai di Pomigliano. Con il loro successo a Melfi, il sistema dei team diventa il modello per tutta Fca. C'è una evoluzione nel senso che il percorso di professionalizzazione dei team leader è stato più ampio e approfondito. Certamente si deve vedere l'evoluzione futura di questa nuova figura, ma a me sembra che il team leader sia qualcosa di nuovo, definibile come l'operaio specializzato della manifattura evoluta e 4.0: un leader di un piccolo gruppo, certamente, ma anche un professionista di una fase del processo con elevate capacità tecniche, relazionali e di soluzione di problemi.

Luci ed ombre delle nuove linee. Anche a Melfi emergono alcuni punti difficili del cambiamento. In primo luogo la questione dei tempi nei montaggi, su cui ci sono percezioni diverse. Molti apprezzano le postazioni ben bilanciate nei tempi e i positivi effetti dell'ergonomia che riduce la fatica. Altri percepiscono la riduzione delle attività a non valore aggiunto come una intensificazione dei ritmi, che invece non c'è. La mia interpretazione è che i tempi sono 'meno porosi', e che questo fatto può essere vissuto in modi diversi. Poi c'è la maggiore attenzione e la crescita dell'impegno cognitivo, vissuto come 'stressante' da alcuni e come motivante da altri. Sono temi molto nuovi su cui bisognerà studiare.

Le tecnologie Industry 4.0. A Melfi, nel corso di una visita nel 2016, abbiamo anche osservato lo sviluppo dello *smart manufacturing* e di alcune tecnologie che appartengono a famiglie note come 4.0. Non ci ha stupito tanto qualche progresso nella robotica, perché ci eravamo abituati da un po' a soluzioni molto evolute nella produzione della scocca e in verniciatura, ma piuttosto un nuovo sistema informatico che fa da infrastruttura unica per tutta la fabbrica. In pratica è diventato possibile una integrazione orizzontale dei processi e una comunicazione diretta, generale e rapida tra le macchine, i prodotti e le persone. Infatti i display, osservati nel 2014, sono stati collegati alla nuova tecnologia informatica che mette in rete tutti i sistemi di gestione e consente pertanto di collegare ogni risorsa. In breve si osservano fenomeni molto nuovi. In primo luogo tutte le persone possono collegarsi ai

sistemi tecnici e gestionali per mezzo di vari terminali (smart phone, ipad, computer...), con il risultato di attivare un denso traffico di comunicazioni orizzontali tra le diverse funzioni che scavalca la scarsa gerarchia rimasta. Ma in secondo luogo anche le macchine e gli oggetti comunicano tra loro, col risultato di fare da soli operazioni di riconoscimento, di taratura e di controllo automatico a cui non siamo abituati. L'Internet delle cose (IoT) ha effetti strabilianti, quasi tutti gli attrezzi sono digitalizzati e regolano la loro attività in modo che a noi sembra 'intelligente', ogni operazione è registrata e tracciata, i riconoscimenti dei pezzi rendono quasi impossibile sbagliare il componente, le sequenze dei materiali sono visibili e controllate ecc. In terzo luogo il sistema informativo integrato rende facile un dialogo strettissimo con la filiera esterna e il collegamento diretto con le fabbriche dei fornitori. Questa integrazione della catena logistica è un altro grande obiettivo (un 'sogno') che proponiamo da anni nelle Università e che adesso si può avverare. Ma la cosa più stupefacente è che tutta questa intelligenza che entra nelle macchine, non sembra affatto deprimere le persone: c'è infatti una effervescenza crescente di progetti, di idee e di suggerimenti. Le nuove tecnologie, per esser applicate, richiedono molti progetti e molta fatica innovativa: bisogna pensarci su molto bene. Mi chiedo se questa mobilitazione innovativa potrà durare nel tempo: non lo so, ma adesso c'è ed è molto alta.

4. Immagini emergenti e metafore del nuovo lavoro

Alcuni studenti, che non hanno potuto partecipare alle visite, mi hanno chiesto una sintesi per capire in breve come si lavora oggi nelle fabbriche moderne. Per aiutarli, ho provato a raccogliere le numerose differenze tra ieri e oggi intorno a quattro formule che si possono anche pensare come immagini fotografiche. L'idea è che potrebbero entrare più facilmente nella memoria di tutti. Le abbiamo chiamate, con una parola difficile, 'metafore', ma potrebbero essere considerate come nuove icone, oppure nuove configurazioni organizzative. Ciascuna viene contrapposta a quella tradizionale.

Il luogo di lavoro, da posto fisso a rete di ruoli. Nel sistema fordista il posto di lavoro era un pezzettino del reparto ben definito, circoscritto, chiuso e fisso, su cui si lavorava quasi per tutta la vita, a meno di cambiare azienda. La relazione prevalente era con il capo che portava i pezzi da lavorare, diceva che cosa fare e controllava tutto. Con i compagni di lavoro si parlava di nascosto. L'icona dominante era lo *Charlot* del film *Tempi Moderni*, che avvita sempre lo stesso bullone. Oggi l'ambiente è molto diverso. In primo luogo perché la varietà delle forme organizzative è aumentata: per esempio nella manifattura ci sono le isole di montaggio, le linee a flusso, le catene di montaggio con diversi congegni come i bracci robotici, le macchine ad assegnazione singola o in coppia, le macchine automatiche che devono essere sorvegliate o servite, da uno solo o da un team, e così via. Ma soprattutto in queste nuove forme compare la necessità per il singolo lavoratore di co-

ordinarsi con altre persone. Per esempio, nelle isole e nelle linee a flusso la disposizione delle macchine e la suddivisione dei compiti può variare frequentemente a causa del cambio di prodotto e quindi bisogna ogni volta accordarsi con i compagni di lavoro. Inoltre, quasi dovunque, i lavoratori diretti, cui sono attribuiti compiti di controllo qualità e di prima manutenzione, devono avere un frequente dialogo con attrezzisti, manutentori, specialisti di qualità, ingegneri di produzione ecc. La percezione di massa dei lavoratori è che il posto di lavoro è mutevole, immerso in un ambiente con confini variabili, più legato a un gruppo di persone che a una singola macchina o postazione di lavoro. Inoltre si deve dialogare continuamente non solo col capo ma con molte persone. Si lavora cioè in rete e in team anche nel piccolo reparto. La fatica della relazione è uno degli ingredienti base del nuovo stress dei lavori contemporanei. L'icona emergente è la rete di ruoli diversi.

La produzione, da congegno meccanico a ibrido uomo-macchina, dal controllo centrale alla intelligenza collettiva. Nel film *Tempi Moderni* la fabbrica era vista come un meccanismo mostruoso comandato da un unico 'grande fratello', le persone erano un ingranaggio. Ora le nuove catene sono un mix evoluto di manualità e di automazione e sono quindi molto diverse dalle catene di montaggio di Ford e degli anni Settanta. L'integrazione uomo-macchina è molto elevata e assume forme diverse e impreviste. Ci sono casi in cui l'uomo serve la macchina, altri in cui la macchina serve l'uomo, altri in cui la macchina fa quel che l'uomo non è capace di fare, altri in cui l'uomo fa quello che la macchina non sa fare. Basta osservare il funzionamento di una catena di assemblaggio, o di un laboratorio di analisi, per vedere come l'intreccio tra operazioni manuali fatte dall'uomo e operazioni automatizzate sia bizzarro, complesso e soprattutto variabile nel tempo. Infatti la disponibilità di robot e dei congegni della microelettronica (computer, sensori, segnalatori, display, touch screen ecc.) consente una progressiva invenzione di aggeggi che riducono la fatica umana, impediscono gli errori e tagliano le attività cosiddette a non valore aggiunto. Tuttavia, la lenta avanzata delle macchine spinge sempre più a far fare alle persone umane quelle attività complesse di tipo relazionale, in cooperazione tra più persone, che le macchine non riescono a fare. Così man mano che il robot sostituisce il braccio umano, e il computer sostituisce la memoria umana, viene in primo piano, in quanto meno sostituibile, la capacità cooperativa delle persone nel fare operazioni complesse, nell'imparare insieme, nel governare e tenere a regime un impianto o un servizio, cioè un insieme complicato di macchine. Ma ciò che è più importante è che le macchine devono essere collegate ai mercati, cioè ai desideri o semplicemente ai bisogni dei clienti. E sono tutti esseri umani. Alla destrezza individuale subentra pian piano l'intelligenza collettiva che si deve fare carico di tutti gli aspetti di contesto (es. qualità, utilizzo, complessità del prodotto e normative ecc.). La centralità dell'intelligenza collettiva, che è una sorta di *meta-intelligenza* rispetto a quella algoritmica dei computer, è ancor più evidente nelle situazioni in cui il con-

tenuto di servizio diventa quasi più importante del prodotto fisico. L'intelligenza collettiva mette in secondo piano la fatica e l'abilità manuale e pone al centro la capacità relazionale, di ascolto, di innovazione e di soluzione di problemi. Tutte cose che l'intelligenza artificiale non sa fare.

Il lavoro, da esecuzione di comandi a laboratorio di sperimentazione tecnica e sociale. In passato la metafora era la netta separazione tra chi pensa e progetta la fabbrica e chi esegue: il ritornello era «non sei pagato per pensare ma per fare». Oggi invece dappertutto sta crescendo la pressione per il miglioramento continuo delle performance e per l'innovazione tecnologica. Questi cambiamenti si possono sviluppare con molti metodi, ma nella sostanza si tratta di trovare soluzioni nuove che combinino in modo più efficiente i fattori produttivi, cioè macchine, persone, clienti, energia e materiali. Questa ricerca di combinazioni più vantaggiose è relativamente semplice nelle situazioni tradizionali, con alta manualità e macchine elementari.

E infatti in questi casi si ricorre ai tecnici esterni o ai suggerimenti degli operai. Ma quando il sistema produttivo e di erogazione del servizio diventa più complesso, per la presenza di impianti sofisticati oppure per l'uso di forme organizzative evolute come i team, allora la ricerca di miglioramenti rende necessario effettuare veri e propri esperimenti sulle macchine e sulle persone, e spesso anche sui clienti, per scoprire a quali condizioni li si raggiunge. Per esempio, si possono variare appositamente le condizioni di funzionamento delle macchine per scoprire con quali assetti si massimizzino i risultati. In questi casi i luoghi di lavoro diventano laboratori in cui si fanno esperimenti, tecnici e sociali nello stesso tempo, in cui tutti sono coinvolti, anche gli ultimi lavoratori. Certo, l'operaio non è l'ingegnere che gestisce l'esperimento. L'operaio diventa piuttosto un analista, spesso un diagnostico, talora un suggeritore di soluzioni, ma in ogni caso l'innovazione non è più una esclusività degli specialisti, spesso è proposta dall'operaio.

L'azienda e la filiera, da universo chiuso a rete di comunità professionali e di team. In passato l'azienda era concepita come un universo chiuso, fatto da *silos* a loro volta separati e con la loro sottocultura; anche i fornitori della filiera erano visti con sospetto e trattati male. Oggi comincia a prevalere la metafora dei social network e delle reti sociali, come conseguenza delle precedenti. Il miscuglio di team e di reti professionali, che si intrecciano dentro una impresa o trasversalmente a diverse imprese, conduce a far percepire la vita aziendale in modo nuovo, come una rete complessa di comunità diverse, che devono confrontarsi, negoziare e cooperare nel rispetto reciproco poiché ciascuna ha una propria cultura. Ogni comunità ha il compito di gestire un aspetto della vita aziendale o di filiera: ci sono le reti commerciali, del marketing, della produzione, della progettazione, e così via, ciascuna con le sue specificità e la sua cultura. Le comunità professionali operano tipicamente con una rete di team. Esse non annullano le gerarchie ma si affiancano ad esse. Quasi ovunque i team e le gerarchie convivono, talora in conflitto ma talora sostenendosi a vicenda, temperandosi all'interno delle comunità pro-

fessionali. Ad oggi sembra essere percepita come più forte la dimensione del team in un ambiente ancora gerarchico, ma in molte aziende di successo sta crescendo impetuosamente la dimensione trasversale delle comunità, che talora sono più forti delle gerarchie intermedie. In Italia questo fenomeno è ancora poco diffuso ma sta crescendo. Inoltre sempre più spesso vengono adottati gli strumenti e le tecnologie dei social network per migliorare la qualità, per sviluppare nuovi prodotti o per risolvere i guasti e altri problemi complessi. In sintesi si stanno progressivamente affermando nei luoghi di lavoro nuove forme di socializzazione, sostenute dalle tecnologie di rete e di *community*, che integrano o sostituiscono il rapporto capo-collaboratore che era dominante nel fordismo.

Bibliografia essenziale di riferimento

- Barba Navaretti G., Ottaviano G.I.P. *Made in Torino, FIAT Chrysler Automobiles e il futuro dell'industria*, il Mulino, Bologna 2014.
- Black S., Lynch L., *What's Driving the New Economy? The Benefits of Workplace Innovation*, «Economics Journal», 114, 2004.
- Campagna L., Cipriani A., Erlicher L., Neirotti P., Pero L., *Le persone e la fabbrica. Una ricerca sugli operai Fiat Chrysler in Italia*, Guerini Next, Milano 2015.
- Il World Class Manufacturing (WCM) alla FIAT: come cambia il lavoro*, «Economia & Lavoro», XLIX (3), settembre-dicembre 2015.
- Fortunato V., *Ripensare la FIAT di Melfi, Condizioni di lavoro e relazioni industriali nell'era della "World Class Manufacturing"*, Carocci, Roma 2008.
- Lippert I., Huzzard T., Jurgens U., Lazonick W., *Corporate Governance, Employee Voice, and Work Organization. Sustaining High-Road Jobs in the Automotive Supply Industry*, Oxford University Press, Oxford 2014.
- Magone A., Mazali T., *Industria 4.0*, Guerini Next, Milano 2016.
- Pero L., *Come cambia il lavoro di fabbrica*, «La società degli individui», I (46), 2013.
- Pero L., *Come cambia il lavoro nell'era di Internet e delle Community*, «Imprese e Città», 5, 2014.
- Pero L., *Da Mirafiori a Melfi. Viaggio nelle nuove fabbriche FIAT*, «Una Città», 213, 2014.
- Volpato G., *FIAT Group Automobiles. Un'araba fenice nell'industria automobilistica internazionale*, il Mulino, Bologna 2008.

Note

- * Parti di questo testo sono state pubblicate su «Una città», 13, maggio 2014 e su «Imprese e città», 5, 2014.

PARTE TERZA

Policy

Industria 4.0: le trasformazioni per le imprese nella Quarta Rivoluzione industriale

Andrea Bianchi

I. Introduzione

La crisi economica e finanziaria degli ultimi anni ha fatto emergere con forza la debolezza di economie eccessivamente finanziarizzate e politiche economiche sempre meno attente allo sviluppo dell'economia reale. Già a partire dal 2005, e con maggior forza in concomitanza con lo scoppio della crisi, i governi delle principali economie industrializzate, il mondo accademico e la stessa società civile hanno ripreso un dibattito ormai considerato obsoleto sulla politica industriale.

Francia, Germania, Olanda, Stati Uniti, Cina (per citare i principali) hanno elaborato, sin dal 2007, policy di lungo periodo, con orizzonti tra il 2030 e il 2050, per il rilancio del manifatturiero, considerato diffusamente il vero antidoto alla bassa crescita e alla preoccupante perdita di competitività. La stessa Unione Europea (Ue), con vicende alterne, ha adottato, a partire dal 2010, alcune Comunicazioni sulla politica industriale, tra cui quella denominata *Per un rinascimento industriale europeo* (2014) che ha indicato il noto target del 20% di contributo del manifatturiero al PIL europeo da raggiungere entro il 2020, nonché una strategia per sviluppare l'industria europea, incentrata sul cd. *mainstreaming* della politica industriale all'interno delle diverse azioni di policy settoriali europee.

I piani di politica industriale posti in essere dai singoli paesi, pur partendo da basi e orientamenti produttivi differenti, hanno come matrice comune una profonda integrazione tra ricerca, innovazione e produzione industriale, dando, così, maggiore attenzione allo sviluppo tecnologico, alla ricerca di base e alla 'qualità', quali fattori essenziali per consentire alle economie più mature e sviluppate di mantenere ruoli di leadership competitiva su scala globale.

L'integrazione tra industria e innovazione risulta ancor più evidente nella declinazione contestuale di strategie specifiche per la ricerca, l'innovazione

e lo sviluppo tecnologico nei piani di politica industriale adottati da parte di quasi tutti i paesi.

Nel caso tedesco, è l'High Tech Strategy (HTS – 2007 e 2010) a dettare la linea sulle azioni e gli investimenti della Germania in materia di innovazione. È proprio in questo documento che nasce e si sviluppa il concetto di Industria 4.0, intesa come trasformazione ed evoluzione digitale della manifattura, che attualmente costituisce uno dei pilastri della strategia tedesca di sviluppo tecnologico e innovativo e già gode di un finanziamento di oltre 300 milioni di euro da parte del governo federale. Esperienze analoghe sono riconoscibili nella *smart industry* olandese, nell'*Industrie du Futur* francese o l'*Advanced Manufacturing* statunitense e per l'Italia nel *Piano Nazionale Industria 4.0*.

In ogni caso, al di là delle singole declinazioni nazionali di politica industriale, emerge un quadro di riferimento per lo sviluppo manifatturiero sempre più orientato ad una maggiore qualità dei prodotti e dei processi produttivi, ma anche in grado di sviluppare al suo interno una filiera integrata beni-servizi che apra la strada allo sviluppo di nuovi mercati e alla crescita di nuove imprese industriali.

È in questo contesto che va collocata la rivoluzione *Industria 4.0* per comprenderne effettivamente la portata che, al di là delle semplificazioni, risulta essere ampia e profonda, perché impatta direttamente sulle relazioni tra capitale umano e impresa, tra uomo e macchina.

Del resto, ogni cambiamento radicale del paradigma industriale, dall'800 in poi, ha sempre avuto impatti significativi non solo sul tessuto produttivo, ma anche sull'economia e sulle dinamiche della stessa società civile. Nel caso specifico, le trasformazioni industriali implicitamente ed esplicitamente contenute nell'approccio Industria 4.0 hanno impatti non solo sul piano socioeconomico, ma soprattutto e, in ogni caso, sulla stessa struttura produttiva intra e interindustriale, su scale settoriali, territoriali e sovranazionali, ancor più in assetti economici integrati, come quello del mercato interno, o di commercio internazionale a scala globale.

2. Le sfide di Industria 4.0

Oggi la domanda di beni e servizi sta cambiando rapidamente per via di alcune macro tendenze (cd. *megatrends* o agenti della domanda¹) che esercitano un forte impatto sui bisogni e sugli orientamenti della società, nonché sui settori industriali e sui modelli di produzione.

L'industria del futuro è innovativa, sostenibile e interconnessa. È un'industria capace di integrare i risultati dei progressi scientifici all'interno di nuovi prodotti e servizi, di trasformare i vincoli ambientali in opportunità e di valorizzare il potenziale di sviluppo legato alle tecnologie ICT, migliorando l'efficienza e la capacità produttiva.

L'economia digitale, nata grazie ad Internet sta entrando in una nuova fase: dopo aver cambiato modi di vita, abitudini e cultura dei consumatori (basti

pensare alla diffusione degli smartphone che ha raggiunto oggi livelli inaspettati e che è destinata ad aumentare), dopo aver prodotto una nuova generazione nativa digitale, oggi la nuova sfida riguarda il modo di concepire, produrre e distribuire sul mercato prodotti e servizi. Industria 4.0, ossia l'applicazione delle tecnologie digitali ai processi produttivi, si configura infatti come la Quarta Rivoluzione industriale destinata, analogamente alle precedenti, a ridisegnare la mappa dello sviluppo e delle opportunità nei prossimi decenni.

Rispetto al passato la nuova rivoluzione industriale presenta però alcune sostanziali differenze che, se possibile, sono destinate ad amplificarne le potenzialità.

Il primo aspetto caratteristico della nuova rivoluzione industriale e che non è guidata da una sola tecnologia chiave, ma da un paniere di tecnologie che sono venute a maturazione nel corso degli ultimi decenni e che oggi possono trovare applicazioni concrete in tutti i settori produttivi. Il Piano Nazionale Industria 4.0 ha individuato 9 tecnologie abilitanti alla base del nuovo paradigma 4.0. Si tratta di tecnologie nate in diversi campi della ricerca scientifica ma che appartengono alla sfera del digitale sfruttando le potenzialità offerte dalla rete Internet. Si tratta in particolare di robot collaborativi e rapidamente programmabili (*advanced manufacturing solutions*), stampanti 3D connesse a software di sviluppo digitali (*additive manufacturing*) ecc.²

L'applicazione combinata di queste tecnologie ai processi produttivi consente di raggiungere benefici rilevanti in termini di:

- *flessibilità* attraverso la produzione di piccoli lotti ai costi della grande scala con importanti ricadute in termini di customizzazione;
- *velocità* dalla fase di prototipazione alla produzione in serie attraverso tecnologie innovative che riducono i tempi di *set up* e accelerano i tempi di *go to market*;
- *produttività* attraverso l'aumento della dinamica dei processi e una maggiore flessibilità operativa e di riconfigurazione dei sistemi, con conseguente riduzione di costi e sprechi, aumento della affidabilità dei sistemi produttivi e della qualità resa (riduzione di errori, difetti e fermi macchina);
- *integrazione* delle filiere e catene di fornitura e subfornitura attraverso miglioramenti nei sistemi di approvvigionamento e nella logistica, più efficiente gestione del magazzino e degli ordini, ottimizzazione dei rapporti con i fornitori, anche in una chiave di minore conflittualità in ecosistemi aperti e collaborativi;
- *sicurezza* attraverso una migliore interazione e agilità di interfaccia uomo-macchina che rende possibile una significativa riduzione di errori e infortuni, un miglioramento della sicurezza e dell'ergonomia del luogo di lavoro;
- *sostenibilità* attraverso una riduzione dei consumi energetici e dell'uso di materie prime, delle emissioni, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale sull'intero ciclo di vita del prodotto;

- *innovazione di prodotto* grazie alle nuove tecnologie digitali che rendono possibile rivisitare in chiave smart molti prodotti e rivedere i modelli di servizio e di approccio al mercato.

Il secondo elemento caratteristico della nuova rivoluzione industriale è che quest'ultima, diversamente da quelle che l'hanno preceduta in passato, non è solo una rivoluzione tecnologica, ma ha implicazioni molto rilevanti sull'organizzazione dei processi produttivi in quanto cambia i modelli di business delle imprese. L'applicazione delle nuove tecnologie consente infatti, non solo di accorciare i tempi di ingresso sul mercato dei prodotti, ma di modificare in maniera strutturale le modalità di organizzazione dei processi e di soddisfazione della domanda dei consumatori. Si assiste alla cosiddetta personalizzazione di massa dei prodotti: l'enorme disponibilità di dati ed informazioni è in grado di influenzare il processo produttivo, i modelli di business e la creazione di prodotti. Acquisire, elaborare, condividere e sfruttare le informazioni è fondamentale per rafforzare o creare rapporti di filiera più stabili e qualificati, produrre prodotti sempre più 'cuciti addosso' e integrare nella manifattura tradizionale un'offerta di servizi adeguata e olistica.

In termini di politiche industriali questo comporta quanto segue.

1) Una nuova centralità della manifattura che dopo una lunga fase di declino sembra poter tornare a guidare i processi di crescita in una logica di sempre maggiore integrazione con i servizi. I fenomeni di *reshoring* che stanno interessando importanti realtà industriali negli Stati Uniti e in parte anche in Europa testimoniano la necessità anche per i paesi avanzati di ricostruire un tessuto produttivo che integri lo sviluppo dei servizi con una solida base manifatturiera. La competizione globale, almeno per alcune produzioni, non si giocherà più, o sempre meno, sul fattore costo che per molto tempo è stato alla base di scelte di delocalizzazione delle imprese (manodopera), ma si giocherà sulla qualità, sulla collaborazione tra le diverse imprese di una filiera oltre che sulle specializzazioni dei territori.

Si parla della cosiddetta 'servitizzazione' della manifattura, con un aumento della componente di servizio. Se lo sviluppo verso Industria 4.0 dipende dall'utilizzo sempre più massivo delle tecnologie digitali e delle tecnologie abilitanti richiamate in precedenza si può immaginare un miglioramento in termini di efficienza e la nascita di nuove strategie di mercato che avvicinino il bene prodotto al consumatore, sulla base di informazioni più simmetriche anche sull'utilizzo di quel bene, rendendo possibile un modello di business in cui il produttore anziché vendere il bene lo affitta al consumatore e ne cura la manutenzione³.

2) Una nuova visione della fabbrica non più vista come un luogo del passato, ma come il luogo del futuro dove l'incontro tra tecnologie e competenze consente non solo di migliorare i prodotti tradizionali, ma anche di sviluppare

soluzioni industriali alle grandi sfide delle società avanzate: dalle questioni ambientali all'invecchiamento demografico, dalla crescente domanda di qualità della vita fino alle esigenze di nuovi sistemi di difesa e sicurezza collettiva ed individuale. La fabbrica digitale diventa quindi il centro di un nuovo modello di sviluppo fondato sulla valorizzazione delle competenze, sulla sicurezza dei luoghi di lavoro e sulla sperimentazione di nuovi modelli di relazioni industriali.

Come evidenziato, molti paesi hanno intuito le potenzialità di questo nuovo modello mettendo a punto strategie di sviluppo coerenti con il nuovo paradigma e fondate su alcuni elementi unificanti:

- una visione di medio-lungo termine che vede nella formazione, nella ricerca e nell'innovazione la chiave per uno sviluppo sostenibile ed inclusivo;
- una nuova definizione del ruolo dello Stato a sostegno delle attività dei privati fondata sulla creazione di partnership pubblico private, lo sviluppo di una finanza per l'innovazione e la crescita.

La trasformazione digitale del sistema produttivo è un processo complesso e impegnativo che pone sfide numerose e diverse per tutto il paese. Tra queste l'innovazione, le competenze e il coinvolgimento delle Pmi rappresentano i pre-requisiti per poter cogliere le opportunità di Industria 4.0.

2.1 L'innovazione

Non si può parlare di politica industriale se non si parla di politiche per l'innovazione, necessarie a dare risposte concrete ai grandi driver globali del cambiamento.

Ciascuna potenza economica ha rivendicato un ruolo nuovo per l'industria, per la sua capacità di essere promotore di innovazione e di progresso scientifico, tecnologico e produttivo: fino ad oggi sono le imprese che sostengono la quota maggiore di spesa in R&S europea. Basta guardare i dati Eurostat relativi al 2015: in Germania, la spesa per R&S sul totale del Pil è pari al 2,88% di cui l'1,95% realizzato dai privati; in Francia, il totale è pari al 2,33% con un contributo delle imprese dell'1,33%.

Grazie a questo impegno, stanno nascendo in Europa vere eccellenze nel mondo della fisica, delle nanotecnologie, della fotonica, della termodinamica, della sensoristica, delle tecnologie digitali così come nelle discipline scientifiche di base, con potenziali di applicazione all'industria ancora da esplorare completamente.

E se guardiamo fuori dall'Ue lo scenario non cambia: la Cina, che pure ha distinto la propria potenza industriale per la produzione 'intensa' di manufatti 'in serie' disegnerà politiche industriali innovative da qui al 2050. Gli Usa dell'era Obama avevano già avviato una fase di 'riconversione' industriale, puntando su una produzione manifatturiera avanzata, che capitalizza l'immenso patrimonio di conoscenza e lo declina in nuovi prodotti e nuovi processi industriali.

È fondamentale quindi rafforzare le politiche per l'innovazione, diffondere la cultura dell'innovazione tra le imprese di tutti i settori e di tutte le dimensioni. Si tratta di una priorità per il nostro paese: la capacità di cogliere le opportunità offerte dal digitale e le scelte dei prossimi anni incideranno sul futuro dell'industria e sulle caratteristiche economiche dell'Italia.

Mettere l'impresa al centro delle politiche economiche significa attuare una politica industriale fondata su una precisa strategia di crescita per il paese e che, con diversi strumenti utilizzati in modo coordinato, spinga il sistema produttivo verso lo sviluppo e l'occupazione.

Secondo questa idea di politica industriale, dunque, l'azione politica deve in primo luogo concentrarsi sui fattori di contesto per rimuovere gli ostacoli e i colli di bottiglia che appesantiscono l'operatività delle imprese e scoraggiano gli investimenti.

Parallelamente, devono essere messe in campo specifiche politiche industriali che siano fortemente incentrate sull'innovazione – come avviene in altri paesi europei in cui la politica industriale si è di fatto 'fusa' con la politica per l'innovazione – per consentire alle imprese di agganciare i driver di sviluppo che caratterizzano quest'epoca.

Sostenibilità, green economy, digitalizzazione, welfare e sanità, rigenerazione urbana, creatività e beni culturali, sicurezza sono i driver di crescita che in molti paesi stanno già svolgendo un ruolo di traino per la ripresa, attraendo enormi investimenti e generando nuovi posti di lavoro.

Anche l'Italia può agganciare questi driver con nuove politiche industriali, che trasformino le sfide in opportunità: le imprese che sapranno interpretarle correttamente potranno intercettare la nuova domanda di beni e servizi e riusciranno a entrare in nuovi mercati.

Per farlo sono certamente necessari strumenti come quelli adottati dal Governo per rilanciare gli investimenti innovativi, ma occorre dotare il paese di un sistema per l'innovazione, ponendo maggiore attenzione allo sviluppo tecnologico, alla ricerca di base e alla 'qualità', quali fattori essenziali per consentire alle economie più mature e sviluppate di mantenere ruoli di leadership competitiva su scala globale.

Si tratta di una condizione 'chiave' per consentire al paese di conservare non solo la storica vocazione manifatturiera, ma anche di mantenere, con la Germania, la leadership industriale nel settore dei macchinari.

In questo quadro, è importante cogliere l'opportunità di Industria 4.0 per creare solide basi per lo sviluppo dell'industria in chiave innovativa, nella consapevolezza che la competizione internazionale potrà essere vinta solo puntando sulla qualità dei prodotti e su una maggiore efficacia ed efficienza dei processi.

Industria 4.0 richiede un salto culturale e di paradigma tecnologico a tutti i settori produttivi, un adeguamento strutturale e organizzativo delle imprese molto impegnativo, ma anche ricco di nuove e migliori prospettive di crescita per la produzione e il consumo.

È dalla necessità di innovare che il sistema delle imprese è partito per definire le proposte per Industria 4.0 che sono state presentate al Governo nel 2016 – con il position paper *Prime indicazioni per la trasformazione digitale delle imprese* – e che in larga parte sono state recepite e declinate nel Piano Nazionale.

Alla base di queste proposte c'è la consapevolezza di dover spingere tutto il sistema produttivo verso frontiere tecnologiche più avanzate.

Tutto questo, tradotto in azioni concrete, significa stimolare la domanda di innovazione da parte delle imprese. Significa individuare e utilizzare gli interventi in materia di Industria 4.0 presenti nei diversi documenti di policy regionali e nazionali (es. Strategia Nazionale e Regionale di Specializzazione Intelligente, Piano Nazionale della Ricerca); significa declinare le iniziative di finanziamento pubbliche in avvio o in fase di definizione in modo coerente con gli obiettivi del Piano Nazionale; significa incrementare le risorse pubbliche destinate a R&S e continuare a migliorare gli incentivi fiscali per la ricerca e l'innovazione anche rendendoli strutturali; significa facilitare l'accesso delle imprese ai canali di finanziamento pubblici e privati.

2.2 Le competenze

Le competenze sono un tema cruciale per affrontare i cambiamenti in corso.

Il mondo del lavoro cambia molto velocemente: nuovi posti di lavoro scompaiono, ma molti altri se ne creano fondati su nuove conoscenze.

Tutto è accelerato dallo sviluppo di nuove tecnologie e dall'emergere di nuovi fabbisogni. Cambiano le modalità con cui vengono svolte tutte le occupazioni dalle più impegnative alle più semplici e le competenze necessarie sono in continua evoluzione.

Occorre chiedersi anzitutto quali saranno gli impatti sul mercato del lavoro di questa rivoluzione industriale. Una pluralità di fonti accreditate, da McKinsey al Forum Economico Mondiale di Davos, stima che entro 5 anni le maggiori economie mondiali saranno caratterizzate da una trasformazione di oltre il 50% delle professionalità che attualmente compongono il mondo del lavoro. Molte attività verranno infatti realizzate da sistemi automatizzati intelligenti che sostituiranno l'uomo, molte altre richiederanno drastiche evoluzioni a seguito dell'impatto con l'onda digitale. Di fatto ai manager delle imprese verranno sempre più spesso richieste competenze aggiornate e flessibili che permettano di affrontare una realtà in continua evoluzione.

Per far fronte a questa rivoluzione delle competenze è necessario che le imprese e gli imprenditori colgano in tempo la portata di quanto sta accadendo e le opportunità derivanti dalla digitalizzazione dell'industria ed impieghino opportunamente gli strumenti della formazione continua per qualificare e riqualificare le proprie risorse sul fronte del digitale.

La sfida per l'Industria 4.0 non è quindi soltanto quella di sviluppare la tecnologia, ma anche di individuare le risorse e le competenze necessarie ad integrare tra di loro tali tecnologie e ad orientare in un'ottica sempre più digitale l'intero modello di business.

Nel nuovo contesto il capitale umano rappresenta un – se non addirittura il – fattore strategico fondamentale per le imprese. Poter usufruire di una forza lavoro dotata del giusto mix di abilità, attitudini e conoscenze può fare la differenza per un'impresa per la sua permanenza sul mercato.

Se in passato il più importante fattore di successo era dato dal possesso del capitale fisico o di qualche materia prima, oggi la produzione del valore aggiunto è legata principalmente alla disponibilità di un capitale umano di qualità, capace di innovare, di cavalcare l'innovazione e di calarlo all'interno dei processi aziendali se non anche di anticiparlo.

Per vincere le sfide della nuova rivoluzione industriale occorrono dunque politiche mirate allo sviluppo di nuove competenze: dobbiamo essere consapevoli dell'importanza di rafforzare le 'competenze 4.0' per diffondere la cultura digitale e preparare i lavoratori e la società di domani, perché Industria 4.0 determinerà cambiamenti profondi nella dimensione qualitativa della domanda e offerta di lavoro. Se c'è un rischio *disruptive* sul mercato del lavoro, la risposta non può che essere più formazione, più investimenti sul capitale umano, più attenzione ai lavoratori.

2.3 Coinvolgere le Pmi

Il sistema industriale italiano si caratterizza per la presenza di tantissime piccole e medie imprese, che rappresentano il 99% delle imprese con una moltitudine di micro e piccole imprese.

È necessario sensibilizzare le imprese più piccole, favorire la contaminazione, aiutarle a conoscere le tecnologie, coinvolgerle nei progetti di filiera con l'obiettivo di rafforzarle e assicurare anche alle Pmi un ruolo nell'economia digitale.

Dobbiamo abituarci a queste parole: *advanced manufacturing*, manifattura additiva, big data, *cloud computing*. Sono termini tipici del modello di *smart manufacturing*, che si fonda su una profonda integrazione e interconnessione delle varie fasi della produzione, delle persone che operano nell'ambiente produttivo, dei beni prodotti fino al consumatore finale, grazie all'impiego tecnologie digitali che guardano all'informazione e al 'data' come nuovi fattori della produzione.

Il processo produttivo diventa sempre più un *unicuum*, dove i singoli attori dialogano in tempo reale e non solo dentro la fabbrica, ma lungo l'intera filiera industriale, spingendo verso il rafforzamento delle catene del valore e una più forte integrazione tra industria e servizi.

Ovviamente ogni settore, anzi ogni impresa, ha il suo 'abito 4.0'. Diversa sarà l'Industria 4.0 che vestirà l'industria discreta da quella di processo, le

applicazioni delle nuove tecnologie digitali non saranno tutte uguali. Ma in generale i *business model* dovranno essere disegnati impresa per impresa, sapendo che le tecnologie digitali sono e devono essere abilitatori neutrali da utilizzare per rendere più efficienti tutte le funzioni aziendali, dalla produzione alla logistica.

3. Il punto sull'Italia

L'Italia può affrontare queste nuove sfide consapevole dei propri punti di forza, ma anche dei propri punti di debolezza.

Il nostro paese può infatti ancora contare su una base manifatturiera importante che, nonostante la profonda crisi di questi anni, continua a dimostrare vitalità e capacità di competere sui mercati internazionali. Restiamo la seconda manifattura d'Europa.

Le imprese italiane hanno saputo coniugare tradizione ed innovazione rinnovando e potenziando il valore del Made in Italy.

Accanto a questi punti di forza è evidente la necessità di affrontare alcuni nodi strutturali del nostro sistema produttivo: l'assenza di grandi player industriali, in particolare nel settore IT, rischia di emarginarci rispetto alle dinamiche tecnologiche che guideranno lo sviluppo futuro; la difficoltà cronica nel mettere in connessione il sistema di competenze scientifiche del nostro paese e le opportunità di sbocco occupazionale.

Industria 4.0 è la sfida che potrà rilanciare il sistema produttivo italiano, spingendolo verso più elevati livelli di produttività ed efficienza a beneficio della crescita e del benessere di tutto il paese. Per questo è necessario mettere in campo una strategia che guardi alle imprese e, in un'ottica di lungo termine, ne valorizzi le caratteristiche – creatività, innovatività, qualità delle produzioni, alta flessibilità della capacità produttiva – e ne sostenga la trasformazione verso modelli più avanzati, attraverso tutti gli strumenti della politica industriale, dal fisco, alla finanza, alla regolazione ecc.

In questo contesto il Piano presentato dal Governo nel mese di settembre 2016 mostra indiscutibili segnali di discontinuità rispetto al passato sia sotto il profilo del metodo che dei contenuti. Sul piano del metodo appare evidente il tentativo di un ampio coinvolgimento di tutte le componenti del sistema economico intorno ad un grande progetto paese. La costituzione di una ampia e rappresentativa cabina di regia⁴ ha consentito al sistema delle rappresentanze sociali, al sistema della ricerca scientifica e alla politica di contribuire a costruire una visione comune: è una strategia di intervento ampiamente condivisa che cerca di superare la 'farraginosità' che ha caratterizzato le ultime stagioni della concertazione. Significativo da questo punto di vista è stato anche il ruolo del Parlamento che ha avviato questo processo attraverso una importante indagine conoscitiva che ha fornito al Governo e alle parti sociali analisi e stimoli per procedere.

4. Il Piano Nazionale Industria 4.0

Il Piano Nazionale Industria 4.0 ha avuto il merito di imprimere un'accelerazione importante all'adozione di una strategia nazionale di politica industriale.

Il Piano affonda le sue radici nella cornice europea. Quando il Commissario Oettinger presentò il cd. Piano d'azione per la digitalizzazione dell'Industria, è apparso evidente che anche l'Europa, non senza la spinta della Germania, stava cominciando a mettere insieme digitale e manifattura, servizi e industria. Un pilastro che completa la Strategia per il Mercato unico digitale, finalizzata a rendere la digitalizzazione un'opportunità di crescita economica, di maggior benessere per i consumatori, di mercato per le imprese, valorizzando al contempo il contributo che le tecnologie digitali possono offrire ai trasporti (*smart mobility*), alla sostenibilità, all'efficienza energetica (*smart grid*) e così via.

A partire dalla realizzazione delle infrastrutture digitali – dalla banda larga e ultralarga al 5G – alla regolamentazione sulla proprietà dei dati, al *geoblocking* e all'*e-commerce* fino alla *cyber security*, i temi sul tavolo europeo sono tali che i singoli Stati membri devono poter interagire autorevolmente e in maniera positiva.

A livello europeo nel mese di maggio 2017 il Consiglio europeo ha adottato conclusioni relative a *Una futura strategia di politica industriale dell'Ue* in cui invita la Commissione a presentare entro la primavera 2018 una nuova strategia di politica industriale, che definisca obiettivi strategici di medio e lungo termine e che sia fondata su un piano di misure concrete, sviluppato in stretta consultazione con gli Stati membri. Questo documento si fonda sulla consapevolezza che l'industria – indipendentemente dalle dimensioni e dai settori – è il motore della crescita e dell'innovazione e svolge un ruolo fondamentale nell'affrontare i cambiamenti radicali dell'economia, primi tra tutti la sostenibilità, la servitizzazione e la digitalizzazione.

Nonostante la 'naturalzza' con cui ci muoviamo in un mondo fortemente dematerializzato, le potenzialità derivanti dalla diffusione delle tecnologie digitali nell'economia sono ancora ampie e da sfruttare meglio.

Il *Digital Economy and Society Index* (DESI – un indice composito che sintetizza gli indicatori principali della performance digitale Ue e registra il progresso degli Stati membri in termini di competitività digitale) per il 2017 vede l'Italia, seppur in recupero rispetto agli anni passati, ancora sotto la media Ue, con un punteggio di 0,4 che ci colloca al 25° posto. Non è ammissibile che la seconda manifattura europea si collochi nelle retrovie nell'indice di digitalizzazione.

In questo scenario, il Piano Industria 4.0 ha il grande pregio di offrire una qualificata cornice all'intera azione del Governo sul fronte dell'economia digitale.

La sua caratteristica più rilevante è che si tratta di un vero Piano, con un orizzonte temporale di quattro anni (2017-2020) e un approccio del tutto innovativo: non guarda ai settori, ma privilegia interventi trasversali che puntano sulle tecnologie e supera la frammentarietà delle decisioni adottate negli ultimi anni, assumendo un *commitment* politico forte e centralizzato per la definizione delle linee d'azione e per il monitoraggio della sua attuazione.

Confindustria ne ha apprezzato l'incisività e la capacità di tener conto delle specificità italiane, chiedendo al Governo che fosse l'occasione per cominciare a lavorare sui gap, a sostenere il potenziale innovativo del paese, affrontando il tema degli investimenti privati, dell'innovazione nel mercato e per il mercato.

Più in dettaglio, il Piano si articola in due direttrici chiave e altrettante direttrici di accompagnamento:

1. la prima direttrice chiave riguarda gli investimenti innovativi, con misure volte a innalzare il potenziale innovativo delle imprese e l'utilizzo di tecnologie 4.0 (superammortamento, iperammortamento, credito d'imposta R&S, Nuova Sabatini ecc.);
2. la seconda direttrice chiave riguarda le competenze e la ricerca, con l'attuazione del Piano Nazionale Scuola Digitale, il rafforzamento del modello Alternanza Scuola-Lavoro, l'ampliamento dell'offerta degli Istituti Tecnici Superiori, l'attivazione di corsi universitari, master e dottorati, tutto con un focus sui temi 4.0. Sempre in questo ambito, il Piano punta a creare una rete di Digital Innovation Hub e di Competence Center che operino come cinghie di trasmissione tra mondo della ricerca e dell'industria.

Le due direttrici di accompagnamento sono le infrastrutture abilitanti con la completa realizzazione del Piano Banda Ultra Larga con una particolare attenzione alle cosiddette 'aree grigie' e il presidio dei tavoli internazionali sugli Standard di interoperabilità IOT e gli Strumenti pubblici di supporto, con il potenziamento di strumenti quali il Fondo Centrale di Garanzia e i Contratti di Sviluppo.

4.1 Investimenti innovativi

Le misure fiscali e finanziarie previste dal Piano sono state definite dalla Legge di Bilancio 2017, affiancando alla proroga del superammortamento, l'iperammortamento del 250% per i beni strumentali materiali e immateriali specificamente dedicati agli investimenti 4.0.

Tra le altre misure c'è anche il credito d'imposta ricerca e innovazione, che è stato prorogato e rafforzato con la definizione dell'aliquota unica del 50% per le spese di ricerca, interna ed esterna, e con l'innalzamento del credito massimo per contribuente da 5 a 20 milioni di euro e la Nuova Sabatini, che è stata prorogata fino al 2018 con un significativo stanziamento (560

milioni di euro grazie ai quali si potranno attivare investimenti per circa 7 miliardi di euro) e che riserva una particolare attenzione alla realizzazione di investimenti in tecnologie 4.0, per i quali è prevista una riserva pari al 20% delle risorse stanziare e un incremento del 30% del contributo del Mise (il contributo per la Sabatini 'ordinaria' è del 2,75% e con un incremento del 30% diventa 3,57%).

A queste misure 'di punta' si aggiungono anche altri interventi che hanno consentito il rifinanziamento per circa 1 miliardo del Fondo di garanzia Pmi; le misure fiscali per le start up, che prevedono un incremento da 500 a 1 milione dell'investimento massimo agevolabile per le persone fisiche e l'aumento delle aliquote di deduzione/detrazione fiscale al 30% sia per le persone fisiche che per le persone giuridiche.

Si tratta di interventi rilevanti per il rilancio degli investimenti e per orientare le imprese verso le tecnologie più avanzate.

L'iperammortamento ha soprattutto l'obiettivo di premiare le imprese che vogliono innovare e di 'aprire gli occhi' a quelle che ancora resistono all'innovazione, pur motivate dall'incertezza e dalle difficoltà una crisi ancora in via di superamento.

I dati diffusi da UciMu⁵ (luglio 2017) indicano che dopo il +22,2% del primo trimestre del 2017, l'indice degli ordini raccolti dai costruttori italiani sul mercato domestico nel secondo trimestre registra un incremento del 28,5% a conferma della tendenza ad acquisire nuovi macchinari e nuove tecnologie per la connettività degli impianti.

Il deciso aumento degli investimenti e le previsioni sulla crescita del Pil e sull'occupazione sono incoraggianti, ci fanno riacquistare quella fiducia che negli ultimi anni ha bloccato gli investimenti e che ha portato le nostre imprese ad avere macchinari con una vita media di 13 anni (dato rilevato da UciMu e riferito al 2015).

Ma il vero potenziale è ancora da esprimere: alcune imprese, infatti, per definire gli investimenti hanno atteso la pubblicazione del Piano Nazionale Industria 4.0 e dei chiarimenti fiscali collegati.

Le aspettative sono ancora più forti per il 2017: guardando al primo trimestre appena trascorso, le imprese stimano un tasso di crescita del 30% rispetto al 2016 e, se questi numeri saranno confermati a fine anno, l'Italia, in due anni, avrà quasi raddoppiato gli investimenti per la trasformazione digitale, recuperando il ritardo rispetto alle situazioni internazionali più mature⁶. Questo comporta il rischio concreto di un eccesso di domanda rispetto alla capacità di consegna dei fornitori. La crescita degli ordini e la loro concentrazione sulle imprese italiane più dinamiche e tecnologicamente avanzate sta già producendo effetti di overbooking.

Il decreto Sud⁷ ha esteso al 30 settembre 2018 il termine per la consegna dei beni 4.0 ordinati nel 2017. L'apertura di questa finestra temporale consente di consolidare anche nei prossimi mesi l'andamento positivo degli investimenti e, soprattutto, evitare effetti di spiazzamento delle imprese

italiane produttrici di macchinari, che già ora sono in overbooking e stanno rifiutando ordini perché non sono in grado di consegnare i beni entro il 30 giugno 2018.

La proroga al 30 settembre 2018 è comunque un buon risultato. È importante che si continui a investire, sfruttando al massimo questo momento: la disponibilità di incentivi fiscali e finanziari cumulabili rappresenta un'occasione che difficilmente si riuscirà a replicare, una condizione eccezionale che dimostra quanto il Governo sia consapevole del fatto che senza industria non c'è crescita, né occupazione né benessere.

In prospettiva, occorre iniziare a valutare un nuovo assetto degli strumenti a supporto degli investimenti. Posto che la misura dell'iperammortamento è difficilmente sostenibile, si può ragionare su una sua rimodulazione per il 2018 e, soprattutto, si deve iniziare a ragionare su interventi che sostengano anche altri settori con l'avvio di nuovi progetti di investimento. In particolare, gli ambiti su cui concentrarsi riguardano l'edilizia e la mobilità sostenibile, che si configurano come nuovi e importanti driver di crescita per la nostra economia.

Il Piano, inoltre, delinea policy strutturali in grado di incidere sul sistema dell'innovazione e del trasferimento tecnologico, della formazione del capitale umano e delle infrastrutture.

4.2 Awareness, sensibilizzazione e formazione

Per avvicinare le Pmi verso i modelli di Industria 4.0 è necessaria una forte azione di *awareness*, come prevista dal Piano, che diffonda tra le Pmi la conoscenza delle tecnologie digitali e ne stimoli l'attenzione verso Industria 4.0.

Per questo, Confindustria si è impegnata nell'attività di sensibilizzazione e di formazione sulla 'cultura 4.0' e nel progetto per la costruzione di una rete di Digital Innovation Hub che supportino le imprese nella trasformazione digitale.

Sono state realizzate diverse azioni rivolte al Sistema Associativo e alle imprese associate sui temi di Industria 4.0: dal Progetto formativo *Industry 4.0* destinato alla struttura di Confindustria e realizzato in collaborazione con SFC-Sistemi Formativi Confindustria, Politecnico di Milano e Luiss, ai roadshow sul territorio in collaborazione con Confindustria Digitale, agli incontri presso le Associazioni del Sistema per presentare l'Accordo sottoscritto da Piccola Industria e Intesa San Paolo e gli strumenti messi a disposizione dal Piano Nazionale.

I risultati si cominciano a vedere. Secondo i risultati della Ricerca 2016-17 dell'Osservatorio Industria 4.0 del Politecnico di Milano, solo l'8% dichiara di non conoscere Industria 4.0 (un anno fa era il 38%).

Aumenta dunque la conoscenza di Industria 4.0 e del Piano Nazionale: solo il 16% delle imprese del campione *non* ne conosce le misure. Tra chi lo conosce, il 52% ha deciso di usufruire del superammortamento al 140%,

il 36% dell'iperammortamento al 250%, mentre il 29% utilizzerà il credito di imposta per ricerca e sviluppo e il 7% effettuerà investimenti in start up.

Per cogliere davvero la sfida dell'Industria 4.0, le aziende devono dotarsi delle necessarie competenze, rivedendo strategie e pratiche di selezione, assunzione e sviluppo delle risorse umane, ma anche i piani di formazione.

Tra le indicazioni emerse dalla ricerca del Politecnico di Milano, per avvicinare il Piano ai bisogni delle imprese sono necessari incentivi per corsi di formazione 4.0 e incentivi per le assunzioni volte a colmare il gap di competenze.

Fondamentale sarà anche dare attuazione alle misure previste dal Piano Nazionale per la formazione scolastica, universitaria e post universitaria, che prevede percorsi di formazione con focus sui 'temi 4.0'. È necessario definire percorsi di studio in linea con le esigenze delle imprese, in particolare intervenendo sull'istruzione professionale. L'obiettivo è incrementare il numero degli studenti degli Its e, contemporaneamente, costruire una forte sinergia tra Its, imprese e università delineando percorsi di crescita tra loro coerenti.

4.3 Rete dei Digital Innovation Hub

Il Progetto per la creazione di una rete di Digital Innovation Hub sul territorio nasce dal Piano Nazionale del Governo che promuove la costituzione di una rete di Digital Innovation Hub, attribuendo a Confindustria il compito di creare una rete su tutto il territorio nazionale in stretta collaborazione con il sistema associativo.

Il progetto trae origine dall'azione politica della Commissione Europea, che nell'aprile 2016 ha adottato la Comunicazione *Digitising European Industry – Reaping the full benefits of a Digital Single Market*, con l'obiettivo di promuovere i processi di trasformazione digitale delle imprese attraverso una politica industriale attenta al rilancio degli investimenti innovativi e alla creazione di un vero sistema dell'innovazione, fondato su un maggiore collegamento tra mondo della ricerca e l'industria.

L'azione della Commissione fa perno sulla creazione di una doppia rete di soggetti: i *Competence Center* (CC), che rappresentano il fulcro della ricerca e dell'innovazione e forniscono specifiche competenze e *facilities* sulle tecnologie 4.0 (fab-lab, infrastrutture, demo-lab pilota) i *Digital Innovation Hub* (DIH) che possono aver origine o alimentarsi della collaborazione con i CC e offrono servizi accessori alle imprese, valorizzando e mettendo in rete gli attori dell'ecosistema dell'innovazione digitale sul territorio.

A questo fine, il Piano della Commissione ha stanziato, nell'ambito del programma Horizon2020, 500 milioni di euro per la creazione di reti di *Competence Center e Digital Innovation Hub*; per il sostegno alla collaborazione transfrontaliera per le attività di sperimentazione innovativa; per la condivisione delle migliori prassi e lo sviluppo di specifiche competenze. In questo quadro, si incardina il programma I4MS (*ICT Innovation for Manufacturing SMEs*), attraverso il quale la Commissione ha erogato risorse per

l'elaborazione di studi di fattibilità destinati alla creazione di nuovi DIH. Hanno partecipato alla call le Associazioni territoriali di Torino, Parma, Roma, Ancona e Bari, ottenendo l'assegnazione di risorse per la realizzazione dei rispettivi progetti.

Sulla base dell'iniziativa europea e accogliendo la richiesta da parte del sistema delle imprese di costituire una 'rete infrastrutturale dell'innovazione' che crei un ponte tra imprese, ricerca e finanza, anche il Piano nazionale Industria 4.0 prevede la costituzione di una rete di *Competence Center* e di *Digital Innovation Hub*.

Per la costituzione dei *Competence Center* la Legge di Bilancio 2017 ha stanziato 20 milioni di euro per il 2017 e 10 milioni per il 2018. I criteri per l'individuazione dei CC e per la conseguente allocazione delle risorse saranno individuati con un decreto ministeriale.

Con riferimento ai DIH, il Piano del Governo non prevede finanziamenti pubblici e prevede tra le attività dei DIH le seguenti:

- sensibilizzazione delle imprese sulle opportunità esistenti in ambito Industria 4.0;
- indirizzo verso i *Competence Center* Industria 4.0;
- supporto all'accesso a strumenti di finanziamento pubblici e privati;
- *mentoring* alle imprese;
- supporto all'attività di pianificazione degli investimenti delle imprese;
- interazione con i DIH europei.

I Digital Innovation Hub rappresentano la 'porta di accesso' delle imprese a Industria 4.0 e costituiscono il collegamento tra gli attori dell'innovazione, i *Competence Center* e le imprese. Confindustria con la sua storia e il forte radicamento sul territorio può svolgere un ruolo essenziale per razionalizzare l'offerta di innovazione e di digitalizzazione presente nel paese, costruendo una rete nazionale che colleghi direttamente offerta e domanda di innovazione. La conferma è data dal forte interesse del nostro Sistema, che ha in corso 21 iniziative di costituzione di Digital Innovation Hub promosse dalle nostre Associazioni territoriali.

A tale scopo sono state elaborate specifiche Linee Guida, per assicurare omogeneità di impostazione e un livello standard di servizi offerti su tutto il territorio nazionale, ed è stato costituito un Coordinamento Nazionale degli Hub. Altre iniziative riguardano la mappatura dell'ecosistema dell'innovazione presente su tutto il territorio nazionale da mettere a disposizione dell'intero network e l'individuazione dei servizi da erogare alle imprese (analisi dei fabbisogni, opportunità e opzioni tecnologiche 4.0, *assessment* del livello di maturità digitale, elaborazione di progetti 4.0; *mentoring* e formazione in fabbrica, accesso ai *Competence Center* nazionali ed europei, collaborazione con i *cluster* tecnologici nazionali; consulenza legale, fiscale, di *business modelling* e valutazione di investimenti 4.0, accesso ai finanziamenti pubblici e privati, nazionali ed europei).

Infine, è in corso di realizzazione la costruzione di un sito internet di Confindustria dedicato a Industria 4.0, per creare una porta di accesso comune alla rete degli Hub, all'informazione, ai servizi di qualità e alle numerose altre iniziative in corso di organizzazione.

Accanto a questi strumenti dovranno essere realizzate anche le altre misure del Piano: il completamento delle infrastrutture di rete; l'attuazione dei piani per la formazione del capitale umano; la costituzione di un sistema di finanza per lo sviluppo che supporti la realizzazione degli investimenti ecc.: si tratta, infatti, di 'pre-condizioni', necessarie a dare avvio a una concreta modernizzazione del nostro sistema industriale.

Industria 4.0 chiama ad uno sforzo corale, ad un'azione congiunta tra pubblico e privato per aiutare le imprese a restare competitive e assicurare all'Italia di mantenere il posto di seconda manifattura d'Europa. I prossimi mesi saranno fondamentali per cercare di sfruttare tutte le leve offerte dal Piano. Ma bisogna essere consapevoli che sono ancora molte le partite aperte, che chiamano in causa il Governo e anche il mondo delle imprese, che deve saper avanzare proposte e progetti sui temi dell'economia digitale per rafforzare la rete dell'innovazione e favorire la competitività del paese.

Note

- 1 I megatrend sono tendenze di sviluppo globali che hanno impatto sulla società e sull'economia. Si tratta di tendenze 'subite' dall'azienda determinate dallo sviluppo della società e del consumatore. La letteratura individua quattro Megatrend principali. 1. demografia e sociale: flussi migratori, aumento dell'età media, individualismo, attenzione allo stile di vita: cambiamenti di lungo periodo che incidono profondamente sulla struttura sociale e sulla mappa demografica del pianeta. 2. Economia globale: economia circolare, della condivisione e nuovi mercati: le declinazioni contemporanee del processo di globalizzazione economica in atto. 3. Sostenibilità: da elemento etico ad argomento di interesse comune per la sopravvivenza del pianeta, con impatti sulle politiche produttive. 4. Tecnologia: la tecnologia come fattore abilitante per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi produttivi. I principali megatrend tecnologici in atto sono: IoT, Artificial Intelligence, Virtual Reality, Wearable Devices, Drones, Brain Computer Interface, MicroGrid (Cleantech trend) Synthetic (Biotech trend), Nanodevice & Nanosensor (Nanotech trend), Bitcoin 2.0, Advanced Robotics, Big Data, 3D Printing, Manufacturing.
- 2 1. *Advanced manufacturing solutions*: robot collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili. 2. *Additive manufacturing*: stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali. 3. *Augmented Reality*: realtà aumentata a supporto dei processi produttivi. 4. *Simulation*: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi. 5. *Horizontal/Vertical Integration*: integrazione informazioni lungo la catena del valore dal fornitore al consumatore. 6. *Industrial Internet*: comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti. 7. Cloud: gestione di elevate quantità di dati su sistemi aperti. 8. *Cyber security*: sicurezza durante le operazioni in rete e su sistemi aperti. 9. *Big Data and Analytics*: analisi di un'ampia base dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi.
- 3 Si parla a questo proposito del cosiddetto 'modello Xerox': la proprietà della fotocopiatrice non è dell'utente finale che paga invece un canone di locazione con una componente fissa e una variabile legata al numero di copie fatte; il proprietario della fotocopiatrice si fa carico della manutenzione del bene e della sostituzione delle parti usurate. La Rolls Royce ha già adottato un modello di questo tipo per i motori aeronautici: la possibilità di avere motori che comunicano in tempo reale dati relativi al loro utilizzo e all'usura dei diversi componenti rende possibile un modello di business in cui il produttore affitta i motori alla compagnia aerea e ne cura la manutenzione. La diffusione di nuovi modelli di business potrà quindi associarsi ad una diversa allocazione della proprietà dei beni, a diversi modelli contrattuali tra fornitore ed utente con importanti implicazioni anche sulla capitalizzazione delle imprese. Tutto ciò potrà influire anche sulle modalità di produzione e progettazione dei beni medesimi, alcuni dei quali dovranno essere sostituiti più frequentemente altri invece saranno soggetti ad usura in modo limitato con evidenti implicazioni positive per l'ambiente.
- 4 Costituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri e partecipata dai seguenti soggetti: Min. dell'Economia e delle Finanze, Min. dello Sviluppo Economico, Min. dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Min. del Lavoro e delle Politiche sociali, Min. delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Min. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, i Politecnici di Bari, Milano e Torino oltre alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, la Crui, i Centri di ricerca, la Cassa Depositi e Prestiti, Confindustria e, più in generale, mondo economico e imprenditoriale, organizzazioni sindacali.
- 5 Associazione dei costruttori italiani di macchine utensili, robot, automazione e di prodotti a questi ausiliari (CN, utensili, componenti, accessori).
- 6 Dati edizione 2016-2017 Osservatorio Industria 4.0 del Politecnico di Milano.
- 7 Decreto Legge 20 giugno 2017, n. 91, recante disposizioni urgenti per la crescita economica nel Mezzogiorno.

Industria 4.0: sfide da superare e opportunità da cogliere

Tiziana Bocchi

Nel luglio del 2016 la Uil ha organizzato un seminario nel quale ha posto l'attenzione sulla necessità, per il nostro paese, di ripensare a un vero progetto di politica industriale che sia in grado di dare nuova linfa al sistema produttivo e di renderlo competitivo non solo nell'oggi, ma anche per i prossimi anni. Una urgenza resa sempre più impellente dall'avvento della così detta Quarta Rivoluzione industriale e, quindi, dalle nuove opportunità, ma anche dalle problematicità, che ci troveremo ad affrontare in seguito ad una maggiore diffusione dell'uso della tecnologia e della digitalizzazione. Quali saranno le conseguenze di queste innovazioni e di questi mutamenti è, ad ora, difficile prevederlo. Ma non dobbiamo, nemmeno, cadere nella trappola di guardare ad essa come ad una sfida che deve ancora avvenire, senza considerare che la stessa è già in atto. La fase di digitalizzazione ed automatizzazione del lavoro, è in essere già da tempo, senza, però, il supporto di strumenti di conoscenza e, soprattutto, di regolamentazione. Sta di fatto che, come è stato per tutte le rivoluzioni industriali, anche questa avrà senza alcun dubbio delle ripercussioni dal punto di vista economico, sociale ed occupazionale.

Nella nostra iniziativa di luglio siamo partiti proprio da qui. Prendendo le mosse da due considerazioni, una di tipo strutturale e una più di ordine gestionale, per cercare di capire come possiamo porre rimedio ai mali che ad oggi affliggono il nostro sistema produttivo e, allo stesso tempo, tracciare possibili soluzioni che possano metterci in condizione di affrontare le sfide future.

Con la prima, di ordine, appunto, più strutturale, abbiamo voluto rispondere alla domanda da dove partire per ridare all'Italia una politica industriale credibile ed efficace. E la nostra constatazione è stata che bisogna iniziare da una politica dei fattori, e cioè da tutte quelle precondizioni necessarie a fare impresa e innovare in Italia, tenendo sempre presente la necessità di agire sulla base di missioni strategiche chiare e ben definite. Allora: burocrazia,

infrastrutture materiali e immateriali, servizi, trasporti, legalità, solo per citare alcune leve sulle quali agire. Perché siamo convinti che chiudere il problema della produttività all'interno del recinto aziendale è stato, ed è ancora, un errore. Per questo abbiamo parlato di una 'produttività di sistema' che sappia, cioè, allargare lo sguardo a tutte le diverse componenti e condizioni che vanno a riempire di significato autentico tale parola. Questo non vuol dire che neghiamo l'importanza e il valore della produttività che si genera 'in azienda', ma che, proprio tenendo conto delle innovazioni tecnologiche e digitali che stanno interessando, e sempre di più interesseranno, il nostro sistema manifatturiero, diventa di fondamentale importanza la progettazione di tutti quegli interventi 'esterni' che possono aiutare a sviluppare e sostenere le imprese nostrane.

Con la seconda considerazione abbiamo, invece, provato ad occuparci del come farlo. Qui l'idea di una governance strutturata alla quale avremmo dovuto prendere parte tutti i soggetti che hanno una responsabilità nel sistema industriale, dal Governo, ai ministeri preposti, passando per le rappresentanze datoriali e sindacali, senza escludere il mondo accademico. Alla base la convinzione che solo una governance partecipata, attraverso la quale mettere a fattor comune le energie positive di cui il paese dispone, possa ricomprendere bene tutte le diverse esigenze del nostro apparato produttivo valorizzandone le eccellenze e correggendone le inefficienze. Da questo punto di vista un esempio da seguire potrebbe essere la Francia dove è stato istituito nel 2013 il Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (CGSP) e cioè una commissione che, attraverso il contributo di tutti i principali attori politici ed economici del paese, dalle istituzioni al mondo accademico, passando per le rappresentanze sociali, possa individuare le linee strategiche e di sviluppo che l'Italia deve attuare per poter uscire dalla crisi economica e prepararsi ad affrontare al meglio le sfide future. Infatti, solo se tutti e ciascuno faranno la propria parte potremmo recuperare quel gap sistemico di produttività che ancora scontiamo rispetto ad altri paesi europei, e non solo, e prepararci a competere alla pari sui mercati globali. Una competizione globale, però, che non si può ingaggiare passando per l'inefficace, e per noi inaccettabile, strada della svalutazione del lavoro e con esso delle retribuzioni. Un percorso questo foriero di un alibi per gli imprenditori a non crescere, non innovare e non investire, portando, in ultima analisi, di conseguenza all'impoverimento generale, al calo costante della produttività e ad una crescita economica del tutto insostenibile anche alla luce dei forti squilibri demografici a cui andrà incontro il nostro paese. Fatti due conti, questa appare di gran lunga una strategia controproducente. A riprova di ciò, crediamo sia opportuno fare un piccolo inciso. Il nostro sistema produttivo, infatti, ha puntato negli ultimi anni moltissimo sull'export e i risultati non sono tardati ad arrivare: nel 2016, secondo gli ultimi dati Istat esso è cresciuto di oltre il 3% in contesto mondiale che ha fatto segnare un calo di circa il 12%. È certo un dato positivo e una prassi che bisogna incentivare e

valorizzare. Ma è altrettanto vero che, secondo le recenti stime, solo il 20% delle imprese italiane riesce ad esportare i propri prodotti, mentre il restante 80% continua ad operare principalmente per i consumatori interni. La vera sfida da superare, quindi, riguarda principalmente questa seconda platea. La Uil da tempo sostiene che una delle leve principali sulle quali bisogna agire per far ripartire il mercato e, di conseguenza, per aiutare queste imprese, è quella salariale. Infatti, solo aumentando i consumi si potranno incrementare le produzioni e, con esse, l'occupazione. È chiaro, però, che tutto questo non basta. Già a luglio, infatti, abbiamo sostenuto che è per noi necessario tornare a immettere risorse economiche nella nostra economia attraverso investimenti pubblici e privati. Anche da questo punto di vista c'è molto da recuperare. Basti pensare che, secondo l'Ocse, gli investimenti pubblici sono passati dal 3% del Pil nel 1999 al 2.3% del 2015, mentre, l'Istat ci dice che la spesa per investimenti privati in Italia nel 2016 rispetto al 2007 è diminuita del 15%. In Spagna la diminuzione è stata, invece, dell'8% mentre in Francia e in Germania è cresciuta, rispettivamente, del 21% e del 16%. Un primato negativo che ha avuto effetti altrettanto infausti anche sul Pil che, da noi, è ancora inferiore del 7% rispetto al 2008, mentre in Germania e in Francia esso è cresciuto dell'8 e del 4%.

Se mancano investimenti 'interni' non possiamo gioire nemmeno della nostra capacità di attrarre di esteri. Infatti, sempre gli ultimi dati Istat, dicono che nel 2015 seppure il nostro indice Ide (Investimenti Diretti Esteri) è cresciuto in modo sensibile esso rimane, al momento, fermo al 18,6%, di contro al 34% della Germania e 32,2% e 45%, rispettivamente di Francia e Spagna. Appare chiaro, dunque, che bisogna invertire questa tendenza.

In tutto questo contesto, abbiamo giudicato positivamente il pacchetto di misure contenute nel Piano Industria 4.0, presentato il 21 settembre 2016 dall'allora Governo Renzi, che dovranno essere attuate tra il 2017 e il 2020, con un impegno di risorse pubbliche che dovrebbe superare i 13 miliardi, più altri dieci per le così dette misure di 'accompagnamento', e che porterà, in primo luogo, maggiori investimenti in nuove tecnologie, attraverso anche un incremento della spesa in ricerca e innovazione, così come una migliore dotazione dell'infrastruttura digitale per le imprese grazie alla diffusione della banda larga e ultra larga. Ma tornando da dove siamo partiti, il tema all'ordine del giorno è, appunto, cercare di capire come le nuove tecnologie andranno ad incidere nel nostro sistema produttivo, quali conseguenze, quali vantaggi ma anche quali pericoli potranno derivare da questo fenomeno e da queste trasformazioni in atto. Ed è proprio di fronte a questi interrogativi che abbiamo visto recepire parte delle nostre proposte. In particolare con la creazione di una Cabina di Regia presso il Mise alla quale siedono, tra l'altro, tutti i soggetti da noi indicati. La Uil crede fortemente in questo progetto e, nell'incontro unitario con il Ministro Calenda, ne abbiamo apprezzato sia il metodo utilizzato sia il merito delle proposte. Infatti, abbiamo constatato la volontà del Ministro di aprire a tutte le parti sociali anche la Cabina di

Regia nazionale che terrà le fila dell'intero Piano e che riteniamo non possa ridursi ad una scatola vuota ma debba essere riempita di istanze e contenuti, al fine di strutturare un sistema di sviluppo industriale il più aderente possibile al nostro paese, sapendo che c'è tanto lavoro da recuperare dopo anni in cui parlare di politica industriale è stato un vero tabù. Durante l'incontro abbiamo, inoltre, sottolineato la necessità di accelerare sugli investimenti in banda larga e ultra larga, infrastruttura fondamentale per prospettare una diffusione delle tecnologie digitali nel sistema produttivo. Non è comunque tutto oro quel che luccica. Infatti, per ora la governance e le articolazioni territoriali sono solo accennate. Su quest'ultimo punto, insieme a Cgil e Cisl, stiamo lavorando affinché si possa colmare questa lacuna, proprio perché un vero sviluppo e una diffusione pervasiva di questi provvedimenti non possono non contemplare il territorio come luogo di sperimentazione ma anche di coordinamento delle diverse soluzioni e pratiche messe in atto. In quest'ottica il sindacato può e deve fare la propria parte e questo soprattutto perché costituisce un soggetto che da sempre presidia quei territori e che, di conseguenza, può contribuire a rendere efficaci le misure stabilite a livello nazionale, adattandole alle diverse esigenze e specificità. Ed è proprio in quest'ottica che lo scorso 14 marzo abbiamo inviato, insieme a Cgil e Cisl, al Ministro Calenda un documento – e una richiesta di incontro – che riassume la posizione del sindacato confederale italiano su questi temi, anche alla luce delle best practice già attuate in Europa.

Bisognerà quindi continuare a insistere su questi temi, affinché tutte le opportunità offerte dal Piano nazionale Industria 4.0 si trasformino in ottimi risultati. Se da un lato con l'insediamento della Cabina di Regia abbiamo potuto cogliere dei segnali positivi, dall'altro anche la legge di Bilancio 2017 non è stata silente su questi temi. Il precedente governo si è infatti impegnato a sostenere per il 2017, tramite l'iper ed il superammortamento, importanti incentivi fiscali per gli investimenti in macchinari e tecnologie abilitanti, ed ha esteso fino al 2020 il credito d'imposta per le spese di ricerca e sviluppo in azienda. Va, inoltre, detto che come la Uil ha auspicato non si è deciso di puntare su un settore in particolare, di dare incentivi a pioggia o di creare un sistema di bandi pubblici a cui far partecipare le imprese, con oneri e costi amministrativi.

Industria 4.0 può rappresentare per la Uil un grande volano di sviluppo produttivo, ma anche di evoluzione qualitativa del lavoro manifatturiero e non solo; essa impone alle imprese investimenti in innovazione, in riorganizzazione ed in formazione. Occorre vigilare affinché le imprese investano in tecnologia ed in capitale umano, valorizzando le competenze e le capacità dei dipendenti. Basti pensare che gli ultimi dati forniti dalla Commissione Europea ci dicono che, ancora nel 2016, l'Italia è al venticinquesimo posto per quanto riguarda l'indice Desi (Digital Economy and Society Index) che misura la penetrazione della digitalizzazione e soprattutto dell'uso di internet nell'economia e nella società degli Stati membri dell'Ue. Non possiamo

perdere quest'occasione per non rischiare la totale marginalizzazione del nostro sistema produttivo. Bisognerà, quindi, attrezzarsi di conseguenza.

Saremmo miopi, però, se non guardassimo oltre il manifatturiero. La nostra è sempre più una società di servizi, ed in questo settore la digitalizzazione è già intervenuta da tempo ma il percorso è inevitabile che continuerà nel tempo. L'avvento della tecnologia e digitalizzazione nei servizi, abbiamo contezza di come possa essere utilizzata in maniera costruttiva, come nel caso dello *smart-working*, ma anche come, se non governata, possa ridurre l'occupazione (come nel caso dei casellanti nelle autostrade o dei call center) piuttosto che alimentare un'occupazione ibrida e senza tutele (*gig economy*).

Anche in questo caso è essenziale, appunto, capire da dove partire.

E noi crediamo che sarà imprescindibile ripartire da un *progetto crescita* che vuol dire *creare nuova buona impresa e nuovi buoni posti di lavoro per lo sviluppo del paese*. In quest'ottica, serve una assunzione di responsabilità che sappia coniugare gli interessi dei singoli attori, a partire dai soggetti collettivi della rappresentanza politica, economica e sociale, perché è non più possibile occuparsi meramente dell'«oggi» senza gettare contemporaneamente le basi per la società futura. Ci stiamo riferendo allo sviluppo di un pensiero solidale e laico che faccia dell'obiettivo *progetto crescita* il valore condiviso facendo premio su qualsiasi egoismo individuale o di gruppo. La storia è *magistra vitae* e ci ha più volte insegnato che per superare i momenti di difficoltà occorre costruire un pensiero strategico che sappia traguardare i particolarismi sovrapponendo ad essi l'interesse comune.

Nel concreto, le risorse disponibili devono essere indirizzate verso investimenti pubblici 'produttivi' e innovativi perché, come diceva Sylos Labini, rappresentano lo strumento fondamentale per rilanciare l'economia. «Più precisamente» sosteneva l'insigne economista «solo l'intervento pubblico è in grado di provocare l'inversione del ciclo economico assicurando quella spinta iniziale che può cambiare le aspettative ed i comportamenti del settore privato (banche, imprese, consumatori) e che quindi può mettere in moto un nuovo ciclo di crescita in grado di autosostenersi». Più recentemente, per non tornare al New Deal, basterebbe soffermarsi sui positivi risultati dell'Amministrazione Obama e su come essi sono stati raggiunti.

Forse basterebbe rileggere la storia dello sviluppo della Silicon Valley, grande polo tecnologico e di attrazione di genialità ed eccellenze, che nasce grazie a tanti anni di investimenti pubblici a partire dalla ricerca di base. L'intervento pubblico ha promosso così nuova domanda, nuovi mercati, nuove aziende e nuovi lavori.

E gli investimenti privati? Seguiranno. E ciò soprattutto se, finalmente, i profitti inizieranno a prendere la strada dell'economia reale e non della finanza. Molte sono state le aziende che in questi anni hanno coniugato la responsabilità d'impresa con quella sociale... ma sono ancora troppo poche.

È chiaro che l'attenzione anche al sociale da parte delle imprese non può non costituire un discrimine per lo Stato nella sua veste di investitore.

L'obiettivo di tutto ciò? Creare nuova e sana occupazione. Ed è per questo che riteniamo necessario sostenere la proposta di un 'lavoro di cittadinanza', poiché è proprio quest'ultimo che, oltre a dare alle persone il necessario reddito, le forma, le rende più partecipi alla vita politica del paese e, come insegna la nostra Costituzione, fa sì che essi possano pienamente godere della loro dignità di cittadini.

E anche il sindacato deve fare la propria parte. Da questo punto di vista contrattazione, partecipazione, formazione, e competenze sono per noi le parole chiave e le linee di indirizzo da seguire. Infatti, per poter soddisfare le nuove esigenze legate alla digitalizzazione dei processi è essenziale che i lavoratori siano messi in condizione di svolgere al meglio le loro mansioni, attraverso un grande piano formativo. Su questo versante siamo ancora lontani dalla meta. Secondo la Commissione Europea, infatti, nel 2016 solo il 44% degli italiani ha competenze digitali di base (contro il 56% della media Ue), mentre solo il 2,5%, di contro al 3,5% medio nei paesi dell'Unione, possiede competenze specialistiche. D'altronde è altamente probabile che le trasformazioni alle quali stiamo andando incontro causeranno la perdita di alcune figure professionali e di certuni lavori. Ed è quindi, a maggior ragione, importante fare in modo che si possa ricollocare con una facilità molto maggiore di quanto siamo abituati nel nostro paese questi lavoratori: per farlo, appunto, serve aumentare le loro competenze e conoscenze. È il grande tema delle politiche attive. La c.d. seconda gamba del Jobs Act che stenta a decollare e di cui, nostro malgrado, siamo stati facili profeti. Non è un caso che il Libro Verde sul Lavoro 4.0 (*Grünbuch Arbeiten 4.0*) prodotto in Germania ad aprile del 2015, nell'esaminare gli impatti che le nuove tecnologie avranno sul mercato del lavoro, termina sostenendo la necessità di assicurare l'inclusione attiva dei lavoratori privati della propria occupazione con una particolare attenzione alle categorie più svantaggiate e/o con profili bassi. Così come, l'importanza di garantire livelli retributivi nei diversi settori rispondenti a un principio di equità offrendo, allo stesso tempo, una rete di sicurezza ai lavoratori per sostenerli nelle diverse transazioni occupazionali. Per far questo, il documento tedesco, presuppone la realizzazione di un focus dedicato alla formazione e all'apprendimento permanente. Proprio attraverso questi ultimi due, aggiungiamo noi, si potrà, tra l'altro, approdare a delle nuove forme di partecipazione delle lavoratrici e dei lavoratori alla vita delle imprese che rivestiranno un ruolo fondamentale nel nostro sistema economico. Sempre più ci sarà bisogno, infatti, di una stretta cooperazione tra imprenditori e dipendenti, poiché solo mettendo a fattor comune le reciproche qualità ed esperienze si potranno raggiungere quegli standard di efficienza necessari per tornare ad essere competitivi in Italia e non solo. Anche qui, dietro l'angolo, ci aspetta una sfida importante: quale modello partecipativo per il nostro paese? Qualcosa è stato fatto, pensiamo alla legge di Stabilità 2016 e a quella di Bilancio 2017, nelle quali è stato previsto un incentivo economico per quelle imprese che «coinvolgono parite-

ticamente i lavoratori nell'organizzazione del lavoro». Con la legge n. 50 del 2017, poi, il Governo ha deciso di legare a questa forma di partecipazione la possibilità di decontribuire i premi di produttività. Si tratta però esclusivamente di 'partecipazione organizzativa' che, crediamo, da sola non basti. È, infatti, importante provare ad affermare un principio di partecipazione alla governance e, quindi, dei lavoratori e delle loro rappresentanze alle scelte strategiche delle imprese. Sul come farlo siamo pronti a discuterne, ma riteniamo essenziale impegnarsi, anche con un adeguato sostegno legislativo, in questa direzione. Formazione e Partecipazione, non a caso, sono due dei temi che Cgil, Cisl e Uil hanno affrontato nel documento unitario sul nuovo sistema di relazioni industriali del gennaio 2016. Va da sé che anche la pratica della contrattazione, come sede principale nella quale queste opportunità devono essere viscerate e promosse, dovrà avere un ruolo importante nelle sfide che ci attendono. In quest'ottica essa deve essere estesa sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo. Non c'è dubbio, infatti, che dall'evoluzione dei processi di digitalizzazione e di innovazione produttiva, ne deriverà una diversa organizzazione del lavoro, dei sistemi di orario, e una definizione di nuovi profili professionali e di inquadramento. Il ruolo delle relazioni industriali e della contrattazione collettiva, a tutti i livelli, dovranno essere necessariamente da sostegno e di governo a tali processi affinché, sul versante del lavoro, non si assista ad un aumento delle diseguaglianze, della disoccupazione e ad una più complessiva dequalificazione. Per far questo è necessario implementare anche la pratica della contrattazione territoriale per poter raggiungere le imprese di piccole dimensioni che sono le più diffuse in Italia. Un fatto non secondario, se si considera che la concentrazione del valore aggiunto è stata rilevante soprattutto nelle micro imprese che ne costituiscono oltre il 10%. Infine le competenze. Queste non possono non essere modificate ed aggiornate alla luce delle trasformazioni che stanno interessando, e interesseranno, il nostro sistema produttivo. Parliamo, in modo particolare, delle così dette 'alte qualifiche' che devono trovare al più presto una propria collocazione nel sistema classificatorio italiano, in modo da valorizzare al meglio il contributo che questi lavoratori possono dare all'intero sistema produttivo.

Se queste possono essere, a grandi linee, le coordinate da seguire resta il problema di quale stella guardare. Al centro di tutto per la Uil c'è il valore della *persona*, in tutte le sue diverse accezioni. Lo sviluppo tecnologico, che deve essere guidato e non osteggiato, può davvero rappresentare una nuova frontiera e una grande opportunità soltanto se saremo in grado di renderlo sostenibile dal punto di vista non solo economico ma soprattutto sociale, occupazionale ed ambientale. Se l'effetto atteso dall'innovazione tecnologica è, infatti, una produzione a minor costo, con una potenziale riduzione dell'occupazione, il sistema dovrà porsi il tema di una diversa redistribuzione della ricchezza prodotta. Tema, ovviamente, che investe non solo il nostro paese ma in linea generale più che tassare i robot pensiamo sia più utile tas-

sare la maggiore ricchezza prodotta dall'utilizzo delle tecnologie. Allo stesso modo, riteniamo che la globalizzazione delle merci debba divenire anche una globalizzazione del pensiero e delle opportunità, per addivenire ad un 'umanesimo tecnologico' laddove l'uomo e i robot possano interagire tra loro tenendo sempre presente che il fine deve essere il benessere e la felicità dei primi e non l'implementazione, fine a se stessa, dei secondi.

Come sempre quando ci si appresta a tracciare nuove rotte è difficile scegliere il percorso, si rischia di perdersi o di non arrivare a destinazione. Tutti insieme dobbiamo fare in modo che questo non accada.

L'innovazione nell'Industria e Industria 4.0

Giuseppe Farina

Non c'è alternativa alla ripresa dell'industria per l'economia del paese, come non c'è alternativa per l'industria italiana alla competizione nelle produzioni di qualità e nello sviluppo della tecnologia e dell'innovazione, condizione indispensabile per restare legati alle catene globali del valore, rafforzare la presenza nei mercati internazionali e continuare a rimanere la seconda industria manifatturiera in Europa e uno dei 5 paesi nel mondo con un surplus commerciale manifatturiero superiore ai 100 milioni di \$.

Tutta l'industria e anche quella italiana dovrà fare i conti con i due nuovi paradigmi dello sviluppo: la eco sostenibilità delle produzioni industriali e la digitalizzazione dei processi produttivi verso Industry 4.0. La quantità e la qualità degli investimenti nelle tecnologie ambientali e nella green economy, come quelli su Industria 4.0 faranno quindi la differenza nella competizione sui mercati globali e segneranno cambiamenti importanti nell'economia, nel lavoro e nella vita quotidiana delle persone.

In particolare la diffusione dell'innovazione digitale e l'implementazione di Industria 4.0 nei processi produttivi e nel lavoro sono destinati a cambiare in profondità il modo di produrre e di fare impresa, i contenuti e le forme di lavoro e avranno un impatto forte sulla contrattazione e nelle relazioni sindacali. Industria 4.0 avrà un'implementazione inizialmente più forte nei settori industriali e manifatturieri, anche per i previsti incentivi all'acquisto di nuovi macchinari e agli investimenti digitali, ma è destinata a interessare progressivamente gli altri settori merceologici, da quelli dei servizi alla Pubblica Amministrazione.

Non abbiamo quindi alternative che investire sull'innovazione e ad accettare la sfida dei cambiamenti nel lavoro e affrontare i rischi e le preoccupazioni per quello che potrà determinarsi sul versante delle dinamiche occupazionali. Abbiamo d'altro canto la certezza che se non faremo questo, non solo

perderemo più occupazione, ma assisteremo contemporaneamente anche al declino della nostra industria e dell'economia del paese.

1. Le tecnologie di Industria 4.0

L'intreccio e l'integrazione tra la digitalizzazione (l'insieme di dispositivi e sensori capaci di trasmettere ed elaborare un'enorme massa di dati ad una velocità fino ad ora impensata) e l'automazione (disponibilità di robot in grado di sostituire, con maggiore velocità e produttività, il lavoro degli uomini) rappresentano il tratto principale dell'innovazione di Industria 4.0 e la sua implementazione nei processi produttivi e nell'impresa delineano anche le opportunità e i rischi dell'innovazione:

- consentirà di produrre in modo più veloce e flessibile (consegnare una data quantità del prodotto in tempi più rapidi e con costi minori e minor consumo di energia e produzione di scarti) dando così un contributo importante al miglioramento della produttività ma anche alla sostenibilità della produzione;
- permetterà una maggiore personalizzazione delle produzioni (avvicinando di più la produzione al mercato e il prodotto al consumatore). Migliorando la qualità dei prodotti e la capacità dell'impresa di presidiare i mercati. L'aumento della produttività e della qualità delle produzioni potrà permettere di crescere nei mercati e di migliorare l'attrattività dei nostri territori per gli investimenti.

2. Il lavoro in Industria 4.0

Naturalmente per la Cisl e tutto il sindacato è centrale il rapporto tra innovazione e lavoro.

- a. Cambia il concetto di *luogo di lavoro* (un tempo monolitico) che diventa oggi ubiquitario (a portata di smartphone) e potenzialmente pervasivo (da cui il tema del diritto alla disconnessione). Su questo l'elemento di novità riguarda l'abbattimento delle barriere. Il perimetro dei processi produttivi tenderà ad allargarsi rendendo più rarefatta la distinzione tra impresa madre e fornitori, tra mansioni svolte da lavoratori contrattualizzati dalla prima e dai secondi, insieme ai lavoratori autonomi. Una delle sfide sarà creare una giusta rete di protezione sociale per lavoratori e aziende, in grado di assicurare a tutti un forte sistema di welfare fatto di politiche attive e passive, di continuità previdenziali anche attraverso lo sviluppo di una contrattazione territoriale, di filiera e/o di sito produttivo.
- b. Sarà richiesta una *maggiore flessibilità degli orari e delle prestazioni*. Su questo andrà potenziata la strumentazione disponibile per una gestione flessibile degli orari di lavoro e di una sua diversa ripartizione e riduzione, nello stesso tempo bisognerà rafforzare il tema della conciliazione tra tempo di vita e di lavoro per rispondere oltre che alle esigenze di flessi-

- bilità delle imprese, anche a quelle personali e familiari dei lavoratori e individuare nuove regolazioni degli orari per le forme di lavoro agili e remote, destinate a crescere.
- c. Occorrerà investire di più sullo sviluppo di *nuove competenze* e sulla formazione professionale dei lavoratori. Saranno richieste maggiori conoscenze e nuove abilità informatiche, più autonomia e responsabilità, disponibilità a lavorare in team, che cambieranno il profilo delle competenze richieste e il grado di partecipazione e coinvolgimento dei lavoratori nei processi produttivi e nella vita delle aziende. Lo sviluppo e la diffusione delle competenze al pari degli investimenti sono decisive per il successo di Industria 4.0. Gli investimenti da soli non bastano. È necessario quindi mettere in campo progetti di formazione continua per adeguare gli standard professionali alle nuove competenze e abilità richieste e progetti di riconversione e di mobilità professionale nelle situazioni di disoccupazione tecnologica che anche attraverso le politiche attive del lavoro e l'uso dei fondi interprofessionali contribuiscano alla mobilità e alla ricollocazione dei lavoratori. C'è da affermare il diritto individuale alla formazione dei lavoratori e prevedere la completa detassazione dei costi della formazione legata ai processi d'innovazione digitale delle imprese. È urgente riformare i vecchi inquadramenti professionali costruiti sulle mansioni e sulla standardizzazione delle produzioni per ridefinire nuovi sistemi di riclassificazione professionale che favoriscano di più la mobilità professionale e diano più spazio alla contrattazione aziendale e al riconoscimento del merito professionale anche individuale.
- d. L'innovazione dei processi porta con sé anche nuovi rischi nell'attività lavorativa e trasforma anche il *concetto di sicurezza sul lavoro*. L'innovazione tecnologica di Industria 4.0 e i nuovi metodi produttivi riducono alcuni dei tradizionali fattori di rischio ma ne introducono di nuovi, ci sarà quindi da ridefinire nuove regole sulla sicurezza di Industria 4.0 e per le nuove forme di lavoro agile e per quello remoto. Occorrerà pertanto osservare con attenzione questo specifico ambito, accompagnandone l'evoluzione con un'azione contrattuale e legislativa in grado di garantire la sicurezza dei lavoratori in qualsiasi luogo e circostanza della loro attività lavorativa.
- e. L'evoluzione dei processi produttivi e le nuove dinamiche di organizzazione del lavoro *richiedono un ruolo più attivo dei lavoratori*, un apporto qualificato in termini di creatività, competenza, responsabilità. Emerge, insomma, l'esigenza di una disponibilità dei lavoratori al coinvolgimento nel processo produttivo e ad una maggiore partecipazione alla vita dell'impresa. L'implementazione di Industria 4.0 e il successo degli investimenti non potranno quindi prescindere dallo sviluppo di nuove competenze e da un più alto grado di partecipazione e coinvolgimento dei lavoratori nel processo produttivo e nelle scelte dell'azienda.

- f. Nello stesso modo, gli investimenti dell'impresa richiedono un ambiente circostante proattivo all'innovazione digitale e il miglioramento della produttività e dell'efficienza dei sistemi territoriali è anch'essa una condizione indispensabile per attrarre di nuovi e assicurare che gli stessi producano risultati e buona occupazione.
- g. Con il sostegno legislativo andranno incoraggiate più avanzate forme di partecipazione alla gestione delle imprese, rafforzando quanto già previsto sulla partecipazione organizzativa nella definizione dei PdR ed estendendola a forme di partecipazione societaria e azionaria che permettano, almeno nelle aziende di più grande dimensione, la costituzione di comitati di sorveglianza, la partecipazione azionaria dei lavoratori e la loro presenza nei cda.
- h. Sulla *retribuzione* andrà trovato, nella contrattazione, un diverso equilibrio tra la parte fissa e quella variabile che progressivamente aumenti la quota di salario legata ai risultati dell'azienda, necessario a sostenere la crescita della produttività. Una operazione che, grazie alla detassazione dei PdR, è vantaggiosa anche per i lavoratori e l'unico modo concreto per far crescere i loro salari.
- i. *L'innovazione tecnologica ha tra i suoi effetti la creazione e la distruzione di posti di lavoro.* Sostanzialmente vanno a finire alcune tipologie di lavoro, mentre ne nascono altre. Dobbiamo promuovere un nuovo approccio al lavoro, in cui saranno sempre più importanti, oltre alle politiche attive che migliorano e accrescono costantemente le competenze delle persone, gli interventi sul sociale, finalizzati in particolare a sostenere la transizione tecnologica e ad accrescere la qualità della vita delle persone e della comunità in cui esse vivono e lavorano. Occorre quindi un disegno organico di politiche per il 'lavoro che cambia' e iniziative per l'inclusione sociale per i giovani in cerca di lavoro e per l'invecchiamento attivo, per l'occupazione femminile e la previdenza e per una intensa attività di formazione professionale (inclusa l'attività di training e integrazione lavorativa dei migranti).

3. Il Piano Nazionale Industria 4.0

Cgil Cisl Uil hanno apprezzato il Piano Nazionale Industria 4.0 presentato dal Governo a sostegno degli investimenti in ricerca ed innovazione del nostro sistema industriale e la scelta di istituire una Cabina di Regia per assicurare al progetto una governance condivisa e partecipata dalle parti sociali e dai principali soggetti istituzionali.

Abbiamo anche segnalato unitariamente al Ministro Calenda le criticità che possono rallentare o peggio impedire il progetto di Industria 4.0 e sollecitato l'impegno del Governo su quello che c'è ancora da fare per permettere il più avanzato posizionamento competitivo della nostra industria e della nostra economia nei mercati globali.

- Su Industria 4.0 c'è bisogno di una governance più impegnata ed efficace nella promozione degli investimenti, nel monitoraggio e nella verifica dei risultati degli andamenti degli incentivi attraverso un più radicato collegamento della Cabina di Regia con i territori e con le realtà concrete dove gli investimenti vengono effettuati.
- Abbiamo anche espresso la preoccupazione che il sistema delle Pmi, soprattutto nel Sud, faccia più fatica a 'pensare' all'innovazione digitale delle loro imprese e ad intercettare, gli incentivi del governo. È un problema serio! Infatti il mancato contributo d'innovazione della Pmi rischierebbe di rappresentare il *de profundis* del Progetto stesso.
- Le difficoltà di accesso al credito non sono state superate e permangono ritardi infrastrutturali materiali ed immateriali che, in particolare sempre al Sud, scoraggiano gli investimenti. Si spende ancora troppo poco per la ricerca ed abbiamo una tassazione sul lavoro e sull'impresa tra le più alte dei paesi industriali concorrenti.
- Il progetto di Industria 4.0 presentato e sostenuto dal governo rappresenta in ogni caso una occasione importante d'innovazione dell'industria e dell'insieme della nostra economia. E per fare in modo che sia in grado di far crescere oltre la qualità anche la quantità dell'occupazione non ci resta che impegnarci tutti con coraggio, competenza e responsabilità perché gli investimenti ci siano ed abbiano successo e questo, oggi, non sarebbe possibile senza il contributo di intelligenza e di partecipazione delle persone che nelle aziende lavorano. La partecipazione ed il coinvolgimento dei lavoratori è oggi diventata una delle condizioni competitive fondamentali per le imprese e questo apre orizzonti nuovi ai rapporti tra lavoratori ed imprese e alle relazioni sindacali del paese.

L'innovazione digitale dell'industria e dell'economia sfida naturalmente anche il sindacato.

Ci saranno cose impegnative ed inedite da fare, ma avremo anche la possibilità di riaffermare nel nuovo contesto la centralità della persona nel lavoro e il ruolo decisivo della contrattazione sindacale nei processi di innovazione delle imprese e nelle relazioni sindacali. È l'occasione per dimostrare che il sindacato confederale è pronto e preparato ad occuparsi di sviluppo e di progetti di politica industriale e non solo delle conseguenze della crisi e di ammortizzatori sociali. La costruzione di nuove relazioni sindacali più stabili e moderne e la concertazione con le parti sociali rappresentano oggi un elemento di modernizzazione delle relazioni sociali ed economiche e la strumentazione essenziale per dare forza alla crescita dell'economia e dell'occupazione e prospettive di benessere e coesione sociale al paese.

Ma occuparsi di sviluppo e di politiche industriali e territoriali non è facile! Occorre un sindacato meno incline a soffermarsi sulla protesta, più competente e responsabile e capace di proposte e di decisioni impegnative e di delegati nelle aziende e negli uffici impegnati e preparati e protagonisti dei cambiamenti.

Non si può improvvisare né dentro né fuori le aziende. Occorre quindi prepararsi e questo richiede un impegno straordinario di formazione sindacale per tutti i delegati della Cisl sui temi dell'innovazione digitale e dei cambiamenti nel lavoro e momenti di studio e di approfondimento per tutto il sindacato.

Da qui l'idea del *Laboratorio Industria 4.0 della Cisl*.

Costruire una sede o un luogo della Cisl per l'approfondimento e lo studio delle trasformazioni tecnologiche e digitali nei processi produttivi e sull'insieme dell'economia e degli impatti che essi determinano sul lavoro e sull'occupazione.

Abbiamo scelto la formula del Laboratorio per andare oltre la sola 'narrazione' di Industria 4.0 e dotarci di un autonomo spazio di osservazione e studio dell'implementazione di Industria 4.0 nelle realtà concrete del lavoro e delle imprese dove le nuove tecnologie digitali sono già presenti e/o in via di implementazione.

Una osservazione dal 'basso' che ha coinvolto nello studio delegati e rappresentanti di impresa e ha permesso di misurare nella realtà concreta del lavoro le opportunità e i rischi dell'innovazione tecnologica.

- Si è stabilita una collaborazione con docenti del Politecnico di Milano e attraverso il coinvolgimento delle categorie dell'industria sono state selezionate 24 aziende dei diversi settori merceologici e delle diverse categorie dell'industria, tra quelle più direttamente coinvolte dai processi d'implementazione di Industria 4.0. Hanno partecipato all'attività del laboratorio rappresentanti delle categorie e delegati delle aziende selezionate e sono stati inoltre coinvolti e hanno partecipato alle riunioni del Laboratorio la Fondazione Tarantelli-Centro studi e formazione della Cisl e lo Ial nazionale.
- L'attività del Laboratorio iniziato a gennaio 2017 è destinata a durare nel tempo anche attraverso l'ampliamento della partecipazione ad imprese di altri settori merceologici e alle categorie del pubblico impiego e può diventare un vero e proprio Competence-center permanente della Cisl sui temi dell'innovazione tecnologica e su Industria 4.0.
- Il Laboratorio si è dato anche obiettivi più immediati:
 - qualificare la presenza della Cisl nella Cabina di Regia di Industria 4.0;
 - sostenere con maggiori conoscenze e competenze il confronto con il governo e con le associazioni imprenditoriali e l'iniziativa unitaria con Cgil e Uil;
 - ideare e promuovere percorsi di formazione sindacale per quadri e delegati della Cisl;
 - presentare al Congresso confederale un primo risultato del lavoro fatto e le prime indicazioni che emergono dallo studio dei casi esaminati.

4. Alcune prime indicazioni del Laboratorio

Dalla ricerca, i cui risultati saranno presentati al Congresso della Cisl, emerge che siamo ancora all'inizio dei processi di innovazione digitale e le azien-

de interessate dall'implementazione delle tecnologie di Industria 4.0 sono ancora una netta minoranza e spesso le innovazioni coinvolgono solo parti dell'attività dell'impresa e l'approccio più diffuso è di tipo sperimentale. È quindi difficile valutare gli esiti intermedi e finali dei processi avviati. Più avanti nelle innovazioni risultano le imprese dei servizi di rete. In molti casi il management informa le Rsu, ma più spesso opera da solo con scarso coinvolgimento delle Rsu e del sindacato e con scarso collegamento con il territorio. Da parte sindacale si evidenziano difficoltà culturali e relazionali dei delegati a comprendere i fenomeni nuovi e la complessità delle trasformazioni. Nei casi esaminati al momento non sono emerse particolari problematiche occupazionali.

Siamo quindi ancora all'inizio del processo di trasformazione digitale delle imprese ma il solco dell'innovazione è tracciato ed è prevedibile ed anche auspicabile che, anche grazie agli incentivi del governo, gli investimenti in Industria 4.0 siano destinati a crescere e con essi l'urgenza di assicurare agli investimenti una contrattazione sindacale di qualità che sappia coniugare le esigenze di innovazione delle imprese con la piena valorizzazione del contributo delle persone che nell'azienda lavorano, sui temi della flessibilità delle prestazioni professionali e degli orari, sul diritto ed estensione della formazione e delle attività di formazione continua per lo sviluppo e la diffusione delle competenze e abilità richieste dalla crescita della produttività e sui temi della crescita della partecipazione e del protagonismo dei lavoratori nelle aziende.

Su questi temi le idee e il protagonismo della Cisl e del sindacato confederale rappresentano una condizione e una risorsa imprescindibile e necessaria per modernizzare le relazioni industriali e far crescere la qualità e la quantità del lavoro nel nostro paese.

Innovazione e democrazia economica

Alessio Gramolati, Riccardo Sanna

I. Cambio di paradigma o di modello di sviluppo?

Mentre per le prime due rivoluzioni industriali (con paradigma tecnologico, la prima, innescato dalla macchina a vapore, dalla fine del Settecento per tutto l'Ottocento; la seconda, con il motore a scoppio e l'elettricità fino agli anni '70 del secolo scorso) le definizioni e l'arco temporale di riferimento appaiono oramai consolidate, per la terza (lanciata da computer e informatica nell'ultimo quarto del Novecento) permangono alcune incertezze sulla durata o, meglio sulla sua permanenza. In ogni caso, che oggi si possa parlare di una Quarta Rivoluzione industriale o meno, si può certamente affermare che, alla principale sorgente di progresso tecnico caratterizzante la Terza Rivoluzione, in tempi recenti si sono abbinate nuove trasformazioni tecnologiche che stanno investendo tutti i domini dell'economia, tanto da aumentare ulteriormente e repentinamente la flessibilità della produzione e la connessione dei mercati. Oltre alla già nota e rischiosa accelerazione globale delle transazioni (basti pensare alla degenerazione della finanza, altro fattore che ha scatenato la crisi globale), gli avanzamenti della digitalizzazione e dell'automazione – e del loro combinato disposto – sembrano aumentare ogni giorno la flessibilità e la connessione anche dei consumi, dei trasporti e delle comunicazioni. Paradossalmente, proprio l'introduzione di dispositivi e processi capaci di elaborare e trasmettere enormi masse di dati ad alta velocità e la disponibilità di macchine capaci di svolgere mansioni ad alta complessità può rimettere in discussione il paradigma economico dominante e, forse, l'intero modello di sviluppo, a patto che si cerchi una *via alta* della competitività, fondata sul 'valore' e non sui costi delle produzioni e del lavoro, rovesciando così la logica della prima globalizzazione. Difatti, la globalizzazione dei capitali, ancorata ad una divisione internazionale dell'economia che affidava alle economie avanzate i mercati e la finanza mentre ai

paesi emergenti la produzione tramite delocalizzazioni, può essere superata solo con una nuova specializzazione dei prodotti e dei processi capace di re-internalizzazione (senza necessariamente nazionalizzare) parte degli stessi processi, globalizzando nel contempo diritti e saperi. Esternalizzazioni e allungamento della catena del valore, soprattutto per i servizi e la logistica, hanno generato colossi globali affiancate da un pulviscolo di tante piccole imprese locali con condizioni di lavoro e sfruttamento spesso non dissimili da quelle dei paesi dove si delocalizzava.

Gli ultimi decenni del XX secolo hanno caratterizzato una fase di transizione di gran parte delle economie occidentali da un modello produttivo di tipo fordista-taylorista – connotato da rigida divisione del lavoro, gigantismo delle fabbriche, produzione standardizzata e di massa – a un modello di sviluppo caratterizzato da una elevata flessibilità organizzativa e produttiva e da una composizione produttiva più ampia, non solo manifatturiera. Questa nuova fase viene normalmente chiamata post-fordista. Rispetto alla grande impresa fordista, il nuovo modello contrappone organizzazioni di dimensioni più ridotte, di struttura più flessibile, disperse su un territorio tendenzialmente vasto, con catene più corte di autorità e lunghe catene del valore, non necessariamente sospinte dalla capacità di innescare processi di innovazione e autorganizzazione. Grazie allo sviluppo delle nuove tecnologie, dell'informazione e dell'automazione, si possono ottenere una generale riduzione dei costi e un abbattimento dei tempi di attrezzaggio di macchine e impianti. Tuttavia, ciò spinge le imprese a cercare efficienza con piccoli lotti di produzione, per adeguare l'offerta a una domanda sempre più diversificata e soggetta a cambiamenti repentini. Gli impulsi dalle esigenze del mercato prevalgono sulla riprogettazione dei processi, finalizzata a ottenere miglioramenti nelle prestazioni di costo, servizio e velocità, e modificando il rapporto con la rete dei fornitori piuttosto che con i lavoratori, con l'adozione di orientamenti fondati sulla fiducia e – come anticipato – sulla flessibilità 'esterna' all'impresa, piuttosto che sulla collaborazione e la flessibilità 'interna' alla produzione per investimenti e piani di medio-lungo termine. Si potrebbe dunque parlare di 'impresa a rete' appellandoci al soggetto produttivo che interpreta il cosiddetto modello post-fordista. L'approccio reticolare però non riesce ad abbinare la produzione (come faceva il fordismo, in serie o di massa, grazie al progresso tecnico), con il consumo individuale (anch'esso, nel fordismo, di massa). Insomma, nel fordismo i lavoratori assumevano un ruolo centrale nell'economia perché venivano considerati un fattore di produzione e, al tempo stesso, consumatori dei prodotti finali. L'età dell'oro del capitalismo, dal Dopoguerra alla metà degli anni Settanta, fu infatti caratterizzata dalla piena occupazione, da considerevoli investimenti di capitale, dalla piena utilizzazione della capacità produttiva degli impianti e da elevati livelli di redditività delle imprese. Certo, l'intensificazione del lavoro e l'alienazione dei lavoratori portò a forme di resistenza in grado di condizionare un sistema produttivo reso vulnerabile proprio dall'alto grado

di automazione e di complessità. L'elevato volume di capitale investito negli impianti rendeva sempre più penalizzanti le fermate degli operai e i cali di produttività, con la conseguenza di deprimere il tasso di profitto. Ma non è il crescente antagonismo delle parti sociali che ha messo in discussione i presupposti del fordismo. Anzi, proprio il disimpegno a mantenere la piena occupazione e i costi crescenti dello stato sociale hanno creato forti tensioni a livello di impresa come di governo dell'economia.

Il passaggio a un sistema di produzione e di relazioni sociali 'a rete' è stato favorito dall'informatizzazione e la globalizzazione, ma è originata da una precisa scelta ideologica e politica mossa dalla ricerca di profitti crescenti del ridimensionamento del sindacato. Non esiste nuova tecnologia, anche nella microelettronica e nell'informatica, che ponga in contrapposizione le istanze sindacali e contrattuali con la sostenibilità delle produzioni e una crescita bilanciata. Non caso al tentativo – molte volte riuscito – di ridimensionare il ruolo sociale svolto dai sindacati ha corrisposto una sensibile contrazione dell'intervento pubblico in economia, in particolare nel settore industriale, come attesta il diffuso processo di privatizzazione avvenuto nelle economie di mercato sviluppate.

È proprio in ragione di processi come questo che, contrariamente a tanta retorica sulla progressiva (e si dice 'necessaria') riduzione della manifattura nei paesi avanzati a favore di quelli in via di sviluppo, si deve promuovere – negli Usa come in Europa – un 'rinascimento industriale'.

Le tendenze in atto possano muovere all'indietro gli assetti socio economici, in direzione del lavoro ottocentesco¹ e, in parte ciò sta già avvenendo nei confronti dei paesi in via di sviluppo². Assai breve nella storia è stata l'affermazione di una democrazia sostanziale. Anche nei 'trent'anni gloriosi', che si sono succeduti al cosiddetto compromesso keynesiano post-bellico, forza delle organizzazioni sindacali, ampiezza del welfare, stabilità dell'occupazione e dimensione collettiva del lavoro, sono stati ripagati con il lavoro monotono, ripetitivo e rigidamente disciplinato. Oggi non è più riproponibile.

Wolfgang Schroeder, docente dell'Università di Kassel, rappresenta una delle figure più influenti nella scelta fatta della Germania di assumere l'industria come chiave per il futuro dell'economia tedesca, indicando 4 ambiti di intervento per esprimere le opportunità offerte dalla digitalizzazione³:

1. il miglioramento del processo produttivo: con l'ottenimento dei processi più efficienti, maggiore efficienza negli impianti, un risparmio dei costi e l'ottimizzazione delle risorse;
2. il miglioramento nel rapporto con i clienti: determinando con loro un rapporto più stretto e più mirato alle loro peculiari esigenze;
3. il miglioramento nei prodotti ibridi e gli smartservice correlati: dove l'aumento dei prezzi viene compensato da un controllo sulle macchine e sui difetti, con le riparazioni e le manutenzioni che vengono risolte tramite smart service;

4. il miglioramento della logistica: per la quale con la digitalizzazione si riescono ad ottenere flussi di merci e informazioni più efficienti, una riduzione dei tempi di stoccaggio per una maggiore efficienza degli impianti, offrendo inoltre nuove opportunità commerciali.

Per fare solo alcuni esempi su cosa significhi tutto questo nella concretezza del lavoro e delle sue condizioni, basti vedere come la Mercedes Veicoli Industriali, lavorando in just & time e just & sequence, assicuri l'approvvigionamento della linea di assemblaggio direttamente e in tempo reale dalla catena di subfornitura globale grazie ad un articolato sistema logistico interno che conta oramai più addetti diretti di quelli della linea stessa (oltre 14.000 persone). In questa realtà la logistica non solo non è esternalizzata, ma rappresenta un fattore strategico della qualità e del successo di tutta l'azienda. Allo stesso tempo assistiamo a processi diversi, dove è la logistica che integra la propria missione come nel caso dell'apertura da parte di Amazon di un proprio supermercato (Amazon Go), sfruttando la capacità logistica per entrare direttamente nel mercato dei consumer. O ancora, il concorso Robotics Challenge di DHL che apre alla *open innovation* per poi investirci direttamente.

Questo vuol dire investimenti in innovazione, in organizzazione, in internalizzazione, tornando a mettere le risorse nelle imprese e non nei patrimoni immobiliari o negli *hedge fund* di paradisi fiscali. Significa considerare il fattore umano, la persona che lavora, la sua creatività e responsabilità come la prima ricchezza intangibile dell'impresa. Una ricchezza da valorizzare con luoghi aperti, meno gerarchici, più attenti ai processi formativi.

Di fronte a questo abbiamo una buona notizia ed una cattiva notizia da dare. La buona notizia è che siamo in una transizione che è appena iniziata, questo significa che c'è il tempo per fare scelte giuste e condivise che possano colmare il ritardo. Gli stessi Usa utilizzano solo il 18% del proprio 'potenziale digitale'. La cattiva notizia è data dal fatto che il tempo che abbiamo a disposizione è breve. Non avremo più fasi nelle quali per raggiungere la propria massa critica una tecnologia impiegava decenni (68 l'auto, 50 il telefono ecc.). Oggi siamo passati dai 14 anni del Pc, ai 7 di Internet, ai due di Facebook. I prezzi e la concorrenza stanno dando una grande mano in questa direzione. Basti pensare al fatto che in soli 10 anni nel campo degli smartphone si è passati da un oggetto che non esisteva a miliardi di esemplari connessi con una rete di migliaia di aziende. Lo smartphone è passato da essere una costosa novità, ad un prodotto low cost (45\$) anche grazie al fatto che è stato reso disponibile in modo gratuito il software (Android) che trasforma un telefono portatile appunto in uno smartphone.

È abbastanza evidente quindi, come il tempo non sia una variabile indipendente se il nostro paese non vuol essere tagliato fuori. Abbiamo un buon vantaggio sulla manifattura, ma secondo l'apposito indicatore messo a punto dalla Commissione Europea⁴ per misurare il livello di digitalizza-

zione dell'economia sui 28 stati membri, l'Italia occupa un poco lusinghiero 25esimo posto.

Non possiamo nascondere il fatto che siamo di fronte ad un passaggio nel quale il rapporto tra uomo e macchina, tra umanità e scienza, fra tecnologia e lavoro è cambiato. Senza un governo di questo processo si rischia di compromettere la coesione a partire dal tema dell'occupazione. È una responsabilità storica, se non vogliamo che anche questo tema sia agito dai populismi è del tutto evidente che c'è bisogno di definire un nuovo 'compromesso sociale'. Un compromesso fondato sull'inclusione e non sulla discriminazione, sulla responsabilità e non sulla subalternità. Sul valore del lavoro.

2. Governo dell'innovazione e intervento pubblico in economia

I processi di innovazione, soprattutto industriale, tanto aumentano i rischi sociali⁵, quanto sembrano aprire opportunità di miglioramento della qualità del lavoro, di riduzione della dimensione gerarchica e autoritaria dell'impresa, di flessibilità capace di compenetrare le esigenze delle imprese e dei lavoratori⁶. Si tratta però di un esito per nulla garantito che forse sarà ottenibile con una mobilitazione che inneschi, attraverso un fattivo confronto sociale con adeguate politiche contrattuali e con un processo capace di ridefinire il profilo dei diritti nel rapporto di lavoro.

Per non essere né ottimisti, né pessimisti, bisogna restare ancorati a una visione materialistica. Le nuove tendenze dell'innovazione, lasciata alle spontanee forze di mercato – come vorrebbe il pensiero economico dominante – rischia di generare a una perdita quantitativa e qualitativa dell'occupazione, gettando un'ombra sul futuro del lavoro e dell'uguaglianza. La risposta di Atkinsons fonda sull'idea che «la direzione del cambiamento tecnologico deve essere una preoccupazione esplicita dei decisori politici; che devono incoraggiare l'innovazione in una forma che aumenti la possibilità dei lavoratori di avere un'occupazione, mettendo in risalto la dimensione umana nella fornitura di servizi»⁷.

Come noto, il termine *Industrie 4.0* è stato usato per la prima volta nel 2011 dalla Accademia Tedesca di Scienze e Ingegneria (Acatech) ed individua un'iniziativa adottata dal Governo tedesco come parte del più ampio High-Tech Strategy 2020 Action Plan. L'obiettivo era definire e implementare una strategia di digitalizzazione della manifattura nazionale, da realizzarsi attraverso progetti di innovazione e quindi di trasferimento tecnologico, per consegnare all'industria manifatturiera tedesca la leadership nei successivi decenni. Negli Usa ci si è posti obiettivi analoghi ma con strumenti differenti: la Germania si concentra sulla fabbrica intelligente, mentre negli Stati Uniti prevale il rapporto con il consumatore finale e si scommette sul 'prodotto intelligente' (vale per General Electric e Caterpillar, quanto per Ibm e Google). In Germania, inoltre, prevale la manifattura, negli Usa la digitalizzazione dei processi economici.

La tecnologia non è *neutrale*. Le stesse forze alla radice dell'insostenibile aumento delle disuguaglianze e della instabilità dello stesso capitalismo⁸ possono essere sempre riconducibili al potere del capitale sul lavoro. I rischi e le opportunità dell'innovazione tecnologica, dunque, dipendono dalla capacità di associare la potenziale creazione di nuova ricchezza e benessere, attraverso i guadagni di produttività, al soddisfacimento di nuovi bisogni, anche mediante l'introduzione di nuovi prodotti. Il potere di cui gode il mercato che, per definizione, dispone per primo delle nuove tecnologie costituisce un elemento di destabilizzazione sistemica, principalmente espresso dalla distruzione di posti di lavoro associata all'introduzione dei nuovi processi e dai cambiamenti qualitativi che le prestazioni lavorative possono subire, soprattutto in presenza di scarse competenze (digitali e non). La relazione tra cambiamento tecnologico e lavoro va presa in considerazione da una pluralità di angolazioni: quantità e qualità dell'occupazione; competenze e formazione; relazioni industriali e regolamentazione; nuova organizzazione del lavoro e welfare state; interazione tra micro (condizioni lavorative che cambiano) e macro (crescita economica)⁹. In sintesi, la questione su cui occorre concentrare l'attenzione riguarda principalmente l'indirizzo che la politica economica e le relazioni industriali dovrebbero imprimere ai 'rapporti di forza', fra capitale e lavoro, per governare tali processi.

Assumendo, dunque, che il salto tecnologico può portare a una nuova crisi di sovrapproduzione a scapito del lavoro, le tipologie di intervento pubblico per governare 'socialmente' l'innovazione possono essere ricondotte – più o meno esplicitamente – a due direttrici fondamentali: pre-distribuzione e re-distribuzione del reddito. Con la prima, si fa riferimento agli interventi sui mercati, sia dei beni e dei servizi, sia della forza lavoro, dunque, sulla formazione delle disuguaglianze. In questo ambito, rientrano le politiche di accumulazione, ricerca e innovazione. Più in generale, si dovrebbe programmare una dotazione del capitale, fisico, umano, sociale e ambientale. Un ruolo determinante deve essere attribuito ai diritti di proprietà intellettuale. Con la seconda si agisce ex-post, soprattutto tramite imposte (dirette) e trasferimenti. Eppure, predistribuzione e redistribuzione si influenzano reciprocamente. Basti pensare all'istruzione. La stessa tassazione della ricchezza – meglio se non reinvestita e non certo i robot – costituisce una misura allocativa, oltre che redistributiva. Le relazioni industriali possono essere articolate sia nell'ambito della redistribuzione che della predistribuzione. Basti pensare alla cosiddetta 'politica dei redditi'. Lo stesso rafforzamento della contrattazione collettiva e dei diritti sindacali diventano una strada da seguire con l'intento politico di modificare la distribuzione del reddito.

Dal confronto internazionale emerge nettamente l'importanza della Stato come imprenditore e innovatore¹⁰ per realizzare gli investimenti necessari a creare nuovi mercati, nuovi settori, nuove produzioni e nuovi lavori, nonché dei trasferimenti e, più in generale, del welfare nel mitigare disuguaglianza e disoccupazione¹¹.

Nel contempo, una nuova politica industriale dovrebbe interpretare le scelte strategiche del paese attraverso la creazione di nuovi settori dell'economia e nuovi investimenti pubblici, a partire dalle infrastrutture, materiali e immateriali, oltre che sociali. In Italia, accanto a una nuova politica industriale *settoriale*, più difensiva e concentrata sui nuovi comparti e sui settori che hanno superato l'urto della crisi ma restano esposti della concorrenza internazionale, occorre pensare a una politica industriale *attiva* e trasversale a più settori (così come proposto anche nel Piano del Lavoro della Cgil): dalla green economy all'economia circolare; dalla messa in sicurezza e allo sviluppo del territorio e delle aree interne; dalla rigenerazione e riqualificazione urbana fino alle *smart city*; dal sistema Salute al sistema Sicurezza, fino all'intera 'macchina pubblica'. Per far questo, bisogna avvalersi dei cosiddetti campioni nazionali, le grandi partecipate e tutti gli strumenti del Mef e della Cdp.

3. Relazioni industriali per la democrazia economica, la democrazia industriale e 'digitale'

Certo, per realizzare e implementare una politica industriale con queste ambizioni è indispensabile un sistema di relazioni industriali *multilivello* che affidi il confronto, oltre alla contrattazione collettiva, nazionale e aziendale, anche al dialogo sociale e ai confronti istituzionali, col governo centrale e con gli enti locali, per una programmazione negoziata dell'innovazione e dello sviluppo.

Per un nuovo modello di sviluppo occorre ripensare a una strategia di «partecipazione non subordinata capace di mettere a disposizione nuovi strumenti di interazione e rigenerazione di legami sociali a partire dalla lotta alla disuguaglianza»¹². Formazione continua, welfare, innovazione e partecipazione sono i terreni sui quali occorre incentrare l'impegno nell'allestimento dei cantieri progettuali che indirizzino i cambiamenti verso le opportunità positive di Industria 4.0 e ne smussino i contraccolpi negativi in termine di rischi di esclusione. Cantieri che con coraggio e senza chiusure burocratiche ci portino a capire cosa sta cambiando. Sindacalizzando questo processo, con proposte ed interventi che rivendichino investimenti in qualità, in sostenibilità, in salute e sicurezza. Incrociando su questi temi antichi le opportunità tecnologiche più avanzate e provando a perseguire anche attraverso la contrattazione quella ricomposizione della catena del valore e della filiera necessari per dare un modello di specializzazione più alto al nostro apparato produttivo. Contrattando, perché questo è il compito che ci è assegnato.

Abbiamo dieci anni di crisi alle spalle e, contemporaneamente, si apre una nuova stagione di grande innovazione e cambiamento continuo, pur senza certezze. Condizionare e governare i processi richiede la consapevolezza che l'innovazione 4.0 non riguarda solo la manifattura, né solo le im-

prese, bensì tutti i settori economici, pubblici e privati, tutte le forze sociali ed economiche.

Il sindacato, dopo una prima fase di 'alfabetizzazione' digitale, deve impegnarsi a governare le trasformazioni del sistema economico a partire da attività e iniziative sui temi più propri della contrattazione. La formazione diventa un grande elemento della contrattazione: è il primo strumento per contrastare il fenomeno in base al quale le tecnologie diventano un fattore di polarizzazione nei luoghi di lavoro e nel paese. Già oggi, delegati e rappresentanti sindacali chiedono più *formazione*. Nessuno dev'essere escluso dalla formazione, anche se sta nell'area del lavoro sfruttato e non del lavoro di qualità.

Da questo punto di vista, però, appare indispensabile rivedere l'intero sistema di istruzione che, come detto, rappresenta il presupposto per una nuova crescita, il contenimento delle disuguaglianze e una maggiore occupazione, soprattutto delle nuove generazioni. Stato e parti sociali, dunque, devono provare a fornire strumenti per potersi orientare e 'muoversi' in un mondo del lavoro in continua mutazione tecnologica. Occorre un ripensamento del sistema scolastico e una riqualificazione della formazione professionale verso l'alto.

Evitare la polarizzazione dei lavoratori (e delle imprese) impone anche la redistribuzione dell'orario di lavoro. Tutte le rivoluzioni industriali precedenti hanno portato a una riduzione dell'orario di lavoro. È difficile immaginare che se puoi sostituire tanto lavoro, la quantità del lavoro rimanga uguale. Il tempo di lavoro diventa una questione straordinaria. Francesi e tedeschi, ad esempio, dibattono sul *diritto* di disconnessione dei lavoratori. In Italia, invece, si potrebbe porre il tema in termini di relazioni industriali e legarlo alla produttività, contrattando i tempi di connessione in rapporto alla produzione.

Appare evidente che, oggi come ieri, tali istanze non possono appartenere solo alla disciplina giuridica o ai rapporti di forza delle singole imprese. Se la forza della contrattazione si ricostituisce nella 'inclusività' dei lavoratori di nuova generazione (flessibili o precari, dipendenti o indipendenti) la dimensione puramente aziendale non coglie il processo complessivo. Occorre ripensare la contrattazione in termini di filiera, anche per trasformare una miriade di rapporti di appalto e subappalto in una catena del valore qualificata. Le medie e grandi imprese sono il crinale del nostro sistema, su cui si manifestano alta intensità tecnologica e di conoscenza. Occorre incentivare il trasferimento tecnologico e la ricerca in tutto il sistema-paese.

Se in Italia si continuerà a mantenere distinte tecnologie, innovazione e produttività, si proseguirà ad abbassare i salari e a non colmare i 'vuoti' di domanda esistenti. Bisogna ritrovare una 'crescita da salari', proprio per generare nuovi investimenti e innovazione. Programmare il valore aggiunto e l'occupazione, a tutti i livelli contrattuali, permette di determinare implicitamente gli investimenti e l'innovazione necessaria alle imprese, rompendo

l'alleanza tra profitti e rendite che negli ultimi trent'anni è risultata a scapito del lavoro e della stessa crescita.

E-commerce, sistemi di consegna rapida e piattaforme digitali stanno disegnando un pessimo mondo. Il sindacato va rafforzato per contrattare anche i nuovi lavori, perché la tecnologia non si autodetermina al di fuori dei rapporti di forza. Persino un algoritmo non è neutro, ma rappresenta una combinazione di domande dettata dalle impostazioni che l'impresa intende dare all'organizzazione della produzione, dei servizi e del lavoro. L'algoritmo nasce dagli input che gli vengono dati e in ogni funzione di produzione gli input sono sempre il capitale e il lavoro.

4. L'azione di un sindacato rinnovato per un nuovo compromesso sociale

La domanda che ci siamo posti all'inizio di questa riflessione era: «cambio di paradigma o di modello di sviluppo?». Un quesito non risolto. Men che mai lo abbiamo posto come obiettivo nel nostro contributo. I rischi e le opportunità rappresentate dal nuovo paradigma digitale, proprio per la complessità e la transitorietà della fase che stiamo vivendo, lasciano alle scelte degli uomini, delle loro rappresentanze e dei loro governi ampi spazi di manovra. L'esito di queste scelte deciderà del senso e degli esiti della rivoluzione digitale.

Ad oggi quello che però possiamo dire è che nell'incertezza se questa sia o no una Quarta Rivoluzione industriale non ci sono dubbi sul fatto che la cosiddetta Terza Rivoluzione industriale ha mostrato la propria fragilità più sul piano sociale che su quello tecnologico.

L'evidente crisi re/distributiva che l'ha caratterizzata è alla base di questo declino. Ciò che nasceva come grande occasione di riequilibrio sul piano globale, dopo un inizio con questo segno, si è trasformata in uno dei cicli più lunghi a danno dei redditi da lavoro rispetto quelli da capitale, fino a far esplodere le inedite disuguaglianze che hanno caratterizzato questo trentennio.

Piuttosto c'è da chiedersi quanto la digitalizzazione abbia accelerato la crisi, avendo consentito di rendere trasparente e quindi insopportabile tutto questo.

Infatti oggi non c'è praticamente luogo del mondo che non sia connesso col resto del mondo e dove gli uomini possano farsi una opinione su tutto ciò che realmente accade senza censure (ma non senza manipolazioni). Anche queste nuove evidenze, questa consapevolezza, sospinge con forza inedite flussi migratori e simmetriche chiusure. Non c'è dubbio che la politica non può nascondersi di fronte a queste complessità, men che mai può evitare di reagire a queste contraddizioni se non perdendo ogni capacità di regolazione democratica. Non può abdicare alla sua funzione storica che in questo momento gli affida il compito di definire un nuovo compromesso sociale.

Ma se una sfida chiama tutti a una nuova e maggiore responsabilità non può lasciare immune il sindacato. Negli ultimi tempi da più parti, anche nel pensiero liberale, si sta sostenendo che la crisi del sindacato non è tanto il

prodotto delle proprie difficoltà nella tutela dei redditi e della condizione del lavoro, quanto piuttosto il fatto che il sindacato è stato indebolito per ottenere questo risultato. Non c'è dubbio che la conseguenza di questa seconda tesi induce l'idea che per affrontare efficacemente le attuali disuguaglianze occorre rafforzare la rappresentanza sindacale quale attore decisivo delle pre/distribuzione.

Anche laddove queste teorie facessero breccia nel pensiero economico e politico italiano (e al momento non se ne vede traccia) i problemi del rapporto del sindacato con il nuovo paradigma digitale sarebbero comunque tutt'altro che risolti. Non vi è dubbio infatti che questo cambiamento non lo si affronterà con un sindacato che resiste a se stesso, ai suoi riti, alle sue certezze. C'è un mondo di opportunità da cogliere: sostenibilità, lavoro cognitivo, economia circolare sono concetti che si muovono insieme ad una maggiore possibilità di soddisfare in maniera sempre più personalizzata le necessità del cliente aumentando le probabilità di ridurre il conflitto alimentato in questi anni tra cittadino lavoratore e cittadino consumatore. E ci sono dei rischi che non vanno taciuti ma piuttosto tacitati.

Il sindacato è chiamato ad una importante iniziativa sul piano della propria azione e non solo. Uscire dalla dimensione difensiva provando a contrattare non solo le ricadute di questi processi, ma giocare d'anticipo: contrattando l'algoritmo, la connessione, la formazione, il rapporto fra produttività e il lavoro disponibile, i tempi e i luoghi. Questo approccio pone ai sindacati di tutto il mondo domande di adeguatezza impegnative alla rappresentanza sociale: in Italia la questione riguarda principalmente la Cgil per il suo tratto peculiare di sindacato confederale.

Quando agli inizi del Novecento fu fondata i suoi fondatori erano in buona parte costituiti da un nucleo forte di lavoratori specializzati che coltivavano l'obiettivo di unire intorno al loro progetto coloro che professionalmente stavano sopra di loro e quelli che vivevano in condizioni di lavoro molto peggiori. Un grande sindacato capace di unire quel mondo del lavoro diviso quanto adesso.

Questa idea non è venuta meno né durante il fordismo, né nel post fordismo, ma va ripensata oggi. Perché la polarizzazione che si è determinata nel lavoro può minare alle radici la natura solidale e confederale del più grande sindacato italiano. Occorre evitare che il nucleo forte del lavoro che esce rafforzato e vincente da questo nuovo paradigma tecnologico non risolva unicamente a proprio vantaggio (da sé e per sé) in chiave corporativa il conflitto re-distributivo. Un pericolo tutt'altro che scongiurato.

L'idea che la lotta alle disuguaglianze riaggreghi in modo compatto il mondo del lavoro è tutt'altro che acquisita. Ricomporre il lavoro, ridurne le troppe forme contrattuali nelle quali è stato disarticolato sono scelte ineludibili, così come lo è un nuovo orizzonte legislativo che tuteli le persone nelle molteplici forme di rapporto di lavoro, come la Cgil ha provato a fare con la Carta dei Diritti.

Ma servono anche analisi e strumenti nuovi, nuovi contributi di conoscenza e nuovi servizi di sostegno all'azione contrattuale che resta il tratto decisivo del sindacato.

Se il sindacato confederale vorrà salvaguardare i propri valori dovrà rinnovare molti dei propri strumenti. Perché solo un sindacato che saprà scegliere la strada dell'innovazione e non della conservazione tornando a sperimentare fuori da ogni rendita di posizione potrà candidarsi a governare la Quarta Rivoluzione industriale. Della terza certo non sentiamo nessuna nostalgia!

APPENDICE

Gli strumenti della Cgil per intervenire nei processi 4.0

Chiara Mancini

I. Un caso di studio: la strategia di Cgil nazionale

Cgil si è impegnata a livello confederale nazionale ad affrontare le sfide poste dalla digitalizzazione dell'economia. La questione è infatti ritenuta una sfida generale e 'di sistema', in contrapposizione ad altri approcci che si sono manifestati nel dibattito interno al nostro paese che privilegiavano uno sguardo sull'impatto delle nuove tecnologie sul solo settore manifatturiero. La Confederazione a livello nazionale si fa carico, quindi, di una tematica che considera rilevante per tutti i settori e per tutti i territori. Non solo, il tema della digitalizzazione dell'economia e dei suoi impatti sul lavoro viene considerato trasversale anche alle aree di responsabilità presenti all'interno della confederazione stessa e questo si riflette su una governance diffusa, che verrà approfondita meglio in seguito.

La Cgil ha infatti istituito alcuni organismi e strumenti, con l'obiettivo generale di coinvolgere la struttura organizzativa a diversi livelli e alcune personalità esterne alla Cgil stessa al fine di comprendere il cambio di paradigma tecnologico e le sue possibili conseguenze, per poter poi prendere parte, come organizzazione nel suo complesso, al governo di questa fase e alla costruzione di un nuovo patto sociale con gli altri attori della società.

Questi strumenti, che saranno analizzati più approfonditamente in seguito, devono essere compresi all'interno di una cornice più ampia e alla luce dell'azione del sindacato su diversi fronti.

Innanzitutto, appare forse scontato ricordare che il sindacato è stato negli ultimi anni completamente assorbito nella gestione delle crisi aziendali e nella salvaguardia dell'occupazione. Questo non ha permesso né di elaborare né tanto meno di attuare una strategia di contrattazione d'anticipo e quindi di farsi soggetto che prova a sfidare gli altri attori della società sui temi dell'innovazione. Dalla fine del 2015, invece, la Confederazione ha iniziato porsi di fronte a questa problematica con un approccio innovativo.

Inoltre, l'azione su questi temi risulta essere, nelle intenzioni dell'organizzazione, complementare alle principali battaglie politiche e di politica economica che la Cgil sta portando avanti in questi mesi: la Carta dei diritti universali del lavoro e il Piano del lavoro. La Carta dei diritti universali del lavoro è una legge di iniziativa popolare, che rappresenta un nuovo Statuto dei lavoratori, una raccolta di norme destinate a tutto il mondo del lavoro, subordinato e autonomo: essa pare quindi trovare una soluzione universalista alla frammentazione del mercato del lavoro e si inserisce nel contesto della grande trasformazione del lavoro garantendo anche il diritto ai saperi, nel cui ambito viene anche menzionata la necessità di anticipare i cambiamenti tecnologici nella formazione. Il Piano del lavoro rappresenta poi una proposta per rilanciare gli investimenti e aumentare la competitività del paese attraverso l'innovazione. Il Piano parte dai bisogni dei territori e sfrutta le 'arretratezze' del paese per individuare i punti chiave su cui investire, per venire incontro ai bisogni delle comunità. In questo senso assume particolare importanza l'utilizzo delle tecnologie di *Industry 4.0* per la manutenzione del territorio, la diffusione e la riorganizzazione del welfare di cittadinanza, la creazione di smart city.

2. Il processo di costruzione della strategia e degli strumenti

Nel novembre 2015 è iniziato il processo di costruzione di tutti i principali strumenti messi in campo ad oggi dalla Cgil per rispondere alle sfide poste dalla digitalizzazione dell'economia, partendo dalla costituzione di un Coordinamento delle politiche industriali. Sono state quindi programmate quattro fasi per l'istituzione di questi strumenti: dopo aver costruito il confronto con le Categorie industriali, con i Confederati regionali e con la Fondazione di Vittorio sulla base di un *Master Plan* di indirizzo, sono state mappate le competenze interne ed esterne alla Cgil. Il tutto si è condensato in un Catalogo degli strumenti e dei servizi di valutazione industriale della Cgil.

Con la presentazione da parte del governo del Piano Industria 4.0, la Cgil ha avviato una riflessione in merito all'interno della propria elaborazione e azione sulle politiche industriali in un contesto di profondo cambiamento tecnologico e nei metodi produttivi, ma una sistematizzazione su queste tematiche era ancora assente. In particolare venne rilanciata e riproposta l'esigenza di spostare la contrattazione dal terreno difensivo e relativo alle ristrutturazioni, al terreno della codeterminazione e della contrattazione d'anticipo dei processi industriali.

Questa nuova fase è stata avviata, anche simbolicamente, con il primo evento dal titolo *(R)Evolution Road*, tenutosi a Torino alla fine di ottobre 2016, che ha coinvolto molti esperti sui temi della Quarta Rivoluzione industriale a livello europeo.

3. L'Ufficio di Progetto 'Lavoro 4.0'

Come accennato sopra, l'Ufficio di Progetto 'Lavoro 4.0' è costituito a livello confederale e risponde direttamente al Segretario Generale. L'Ufficio è composto da sindacalisti che fanno parte delle diverse aree tematiche presenti in Cgil nazionale, in modo da poter includere diverse prospettive e cogliere della materia i punti più rilevanti per l'organizzazione.

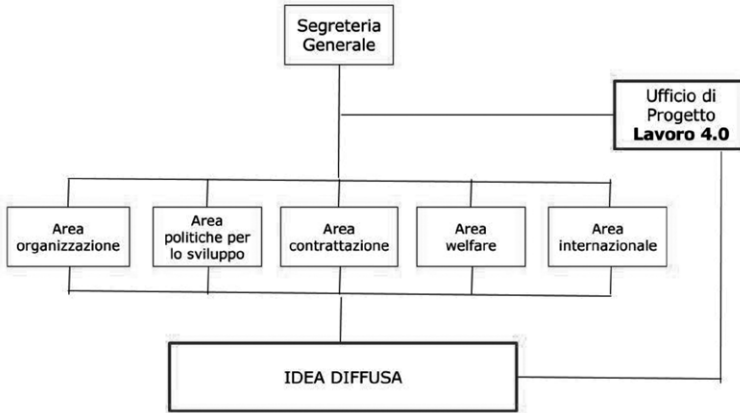


Figura 1 – L'Ufficio di progetto 'Lavoro 4.0' e Idea Diffusa, nella struttura organizzativa della Cgil nazionale.

La connotazione di Ufficio di Progetto gli conferisce una durata a tempo determinato (almeno fino al prossimo Congresso) con il mandato di favorire l'elaborazione e la conoscenza diffusa su questi temi, con uno sguardo di medio periodo, in altre parole di creare la *vision* della Cgil sui temi della digitalizzazione dell'economia e di *Industry 4.0* guardando al 2030. Come riporta il documento *Appunti per un programma di lavoro*, serve non fermarsi a pensare all'oggi e correggere uno 'strabismo' di cui la Cgil stessa è 'portatrice sana': «sappiamo tutti dei punti di crisi e pochissimo della innovazione che pure esiste nel nostro paese». Inoltre, se tutte le aree e tutte le strutture afferenti alla Cgil dovranno occuparsi di questo tema e in alcuni contesti dovranno anche confrontarsi con gli effetti contingenti del fenomeno, all'Ufficio Lavoro 4.0' spetta il compito di raccogliere e supportare queste esperienze offrendo una visione di insieme e una lettura critica del fenomeno. Fa questo coinvolgendo tutte le strutture e interrogandole sulle realtà più innovative che esistono nel paese. Ciò servirà, in una prima fase, a raccogliere materiale utile per conoscere i fenomeni dell'innovazione nei termini del loro impatto economico e sui processi produttivi, mentre «dopo una prima fase ricognitiva, servirà di nuovo focalizzarci sul lavoro, sui rischi e le opportunità che possono derivare da quest'insieme di cambiamenti» (dal

documento *Appunti per un programma di lavoro*) e quindi anche su come fare contrattazione in questi contesti.

4. Il Coordinamento Politiche Industriali e la Consulta Industriale

Un ruolo da protagonisti nell'elaborazione sindacale in materia di digitalizzazione dell'economia viene svolto da due organismi: il Coordinamento Politiche Industriali e la Consulta Industriale, che vengono coinvolti anche attraverso la piattaforma Idea Diffusa (che verrà in seguito approfondita).

Il Coordinamento Politiche Industriali è un organismo interno alla Cgil, che coinvolge le Categorie e le strutture regionali e territoriali confederali. La Consulta Industriale è un organismo composto da persone prevalentemente esterne alla Cgil, in ragione della loro specifica competenza sui temi delle politiche industriali e delle questioni legate alla digitalizzazione. Fanno quindi parte della Consulta, ad oggi, quasi 100 persone tra ricercatori, docenti, uomini di azienda, sindacalisti ed altre professionalità. I componenti della Consulta hanno quindi competenze, esperienze e punti di vista anche molto diversi tra loro: questo effetto è stato cercato nella costruzione dell'organismo ed è considerato positivo, perché rende possibile analizzare i cambiamenti di questi anni da diverse prospettive, e quindi, alla fine, apre la possibilità di comprenderli globalmente.

5. Il Catalogo degli strumenti e dei servizi di valutazione industriale della Cgil

Nel maggio 2016 è stato presentato il Catalogo degli strumenti e dei servizi di valutazione industriale della Cgil, che espone un piano coerente di strumenti e azioni per creare un sistema «propositivo e di anticipo nel governo dei processi di riorganizzazione del sistema industriale»¹³. Il Catalogo prevede alcuni strumenti per migliorare la capacità di analisi di questi fenomeni, nonché la proposta nella fase di contrattazione *ex ante*.

Con il Catalogo, in seno alla Consulta Industriale è stato creato un Comitato Scientifico di Valutazione Industriale (CSVI), un organismo indipendente, promosso da Cgil e Fondazione di Vittorio, responsabile dell'Indagine Probabilistica Industriale (Ipi), uno strumento di analisi di scenario rispetto a iniziative di acquisizione, partecipazione, vendita e ristrutturazione delle imprese.

Altri strumenti previsti dal Catalogo sono: una *White list* e una *Black list* dei processi di acquisizione; l'utilizzo di Aida, un *data warehouse* realizzato da Bureau Van Dijk, per fare analisi di stabilità finanziaria, probabilità di vendita, *credit score* e insolvenza, rischio ambientale; l'Osservatorio sui settori produttivi, fa un'analisi multidimensionale delle aree di innovatività e delle eccellenze di ciascun settore; gli Osservatorio sulle Imprese Innovative (Oii), per svolgere un'analisi sistematica sugli andamenti delle imprese in tutti i settori a livello regionale; a livello territoriale, risulta utile la Matrice

per l'Analisi Territoriale della Fondazione Di Vittorio, che propone un'immagine dello sviluppo territoriale tramite indici e mappe, basato su diverse dimensioni (economica, ambientale e sociale).

Da ultimo, le Categorie affiliate alla Cgil sono state in questi mesi coinvolte dall'Ufficio Lavoro 4.0 per individuare alcune imprese particolarmente innovative da monitorare in ogni settore e per mettere in campo un processo condiviso che fondasse l'elaborazione teorica su alcuni casi concreti di eccellenza.

6. La piattaforma collaborativa online Idea Diffusa

Idea Diffusa è una piattaforma collaborativa online che riunisce i componenti della Consulta industriale, del Coordinamento politiche industriali e del Coordinamento formazione. Essa è stata immaginata nell'ambito del Catalogo degli strumenti e dei servizi di valutazione industriale della Cgil come spazio di lavoro dei diversi organismi e come spazio di condivisione di conoscenze, esperienze, prodotti di indagini (tra cui proprio quelle previste dal Catalogo stesso) tra i componenti della *community*. Dovrebbe, in sostanza, fungere da crocevia di tutti gli strumenti messi in campo dalla Cgil per l'elaborazione sui temi della digitalizzazione e da abilitatore per la creazione e diffusione di conoscenza su questo tema.

6.1 Le sezioni di Idea Diffusa

Idea Diffusa è una piattaforma chiusa, a cui si accede attraverso *log-in*. Il senso di mantenere la piattaforma ad accesso limitato risponde all'esigenza di offrire un ambiente aperto al confronto e alle diverse competenze ma protetto, che permetta di fare elaborazione, discutere e interagire liberamente. Idea Diffusa è, infatti, prima di tutto un ambiente di lavoro e l'esposizione verso l'esterno non consentirebbe di mantenere uno stile *work-in-progress* ma inevitabilmente metterebbe in risalto l'aspetto comunicativo e di *marketing*, sia per la Cgil che per le persone che contribuiscono sulla piattaforma. La piattaforma consente in questo modo di mantenere un livello di elaborazione e confronto alto, ma che permette a tutti di mettersi in gioco: fattori come la fiducia e la condivisione di punti di vista personali o documenti *draft* risultano più facili da stimolare in un ambiente chiuso.

Le principali sezioni di Idea Diffusa sono, quindi: uno spazio di Discussione, in cui gli utenti possono rispondere attraverso commenti a Call poste dalla Cgil; una *repository* di documenti, in cui tutti gli utenti possono caricare materiale utile alla discussione; un *newsfeed* che seleziona ogni ora dal web le notizie principali sulle tematiche di interesse; un'Agenda con gli appuntamenti in programma; uno spazio Community in cui è possibile vedere chi sono gli altri utenti di Idea Diffusa.

Idea Diffusa è anche un Inserto mensile, che può essere considerato una sorta di finestra della piattaforma verso l'esterno ed è reperibile sul sito della Cgil nella sezione Progetto Lavoro 4.0.

6.2 La community di Idea Diffusa

Idea Diffusa è uno strumento flessibile a servizio di una community, in cui partecipano essenzialmente tre gruppi di persone: la maggior parte degli utenti è costituita da sindacalisti delle Categorie e dei territori; vi sono poi alcuni dirigenti sindacali con funzioni di elaborazione su questi temi e altre persone esterne alla Cgil ma ad essa storicamente molto legate, come i ricercatori della Fondazione di Vittorio e altri professori e ricercatori; vi è poi un nucleo, in via di espansione, di persone esterne alla Cgil che lavorano in settori dell'economia altamente innovativi e che, anche se considerano il sindacato uno strumento ancora utile, hanno una cultura del lavoro (nel senso di organizzazione e strumenti del lavoro) molto diversa dalla Cgil. La diversità interna a Idea Diffusa si mostra quindi su due piani.

Il primo piano riguarda la diversità che la Cgil stessa ha cercato di riprodurre negli organismi che ne fanno parte. Dal punto di vista della Cgil, infatti, è un valore avere la possibilità di consultare persone con ruoli e *background* anche molto diversi ai fini comprendere la fase attuale.

Infatti, nel leggere il cambiamento la Cgil non può che affidarsi innanzitutto a quei lavoratori che – sui territori, dalle categorie e sul loro posto di lavoro – vivono l'innovazione ogni giorno: i sindacalisti dei territori e delle Categorie sono coinvolti innanzitutto per questa ragione, perché sono loro che vedono o intuiscono prima di tutti le innovazioni che stanno avvenendo sui luoghi di lavoro e sono loro le persone più qualificate per dare al sindacato nel suo complesso gli strumenti per sfidare le imprese su questo terreno. Come già ricordato, in molti casi nella storia del nostro paese è infatti successo che i lavoratori sapessero leggere le vere innovazioni più e meglio del gruppo dirigente. Per questo è importante mettere in rete coloro che sono in prima linea, perché queste persone possono far essere il sindacato un motore dell'innovazione.

Ma in una fase di cambiamento rapido e profondo, Cgil ha voluto affidarsi anche ad altre competenze e professionalità, attraverso un rapporto strutturato e costante con gli esperti. Queste personalità esterne rappresentano una risorsa inestimabile, perché il sindacato ha bisogno di contaminarsi e attrarre nuove idee, mettersi in discussione. Un sindacato che vuole governare il cambiamento ha bisogno di diventare un polo di attrazione per le migliori intelligenze del paese e di coinvolgerle per elaborare una chiave di lettura autonoma del cambiamento.

Dal punto di vista della Cgil, quindi, l'intenzione di creare una community così varia al suo interno ha uno scopo chiaro: fare rete per coinvolgere tutti i punti di vista ai fini della comprensione del cambio di paradigma tec-

nologico, economico e sociale che stiamo vivendo. Ciascuna persona che fa parte di Idea Diffusa rappresenta il nodo di un network che connette l'Ufficio Progetto Lavoro 4.0 della Cgil ad una rete ricchissima di esperienze devono essere in questa fase assolutamente coinvolte e messe in circolo.

Questo si collega al secondo piano su cui si manifesta la diversità interna a Idea Diffusa, che è quella nel metodo di lavoro e nell'utilizzo degli strumenti tecnologici nel lavoro della conoscenza. Vi è un gruppo di persone tra quelli menzionati sopra, e in particolare il terzo gruppo e parte del secondo, che hanno una dimestichezza di utilizzo degli strumenti tecnologici molto alta, perché questi rappresentano il fulcro della loro attività lavorativa quotidiana, e perché in questo gruppo sono stati coinvolti anche alcuni *millennials*. Nell'ambito del loro lavoro, queste persone sono abituate ad avere uno scambio costante con i colleghi tramite strumenti tecnologici, che sono strumenti di lavoro utili per sincronizzare le agende, per lavorare su documenti condivisi vedendo le modifiche delle altre persone in tempo reale ecc. In alcune esperienze avanzate, gli strumenti citati vengono utilizzati non solo tra pari ma riflettono un cambiamento organizzativo nell'azienda in cui il dirigente lavora anche con persone sottoposte di diversi gradi. Le persone che provengono da questo tipo di esperienze hanno alta facilità di utilizzo della piattaforma Idea Diffusa e riescono anche a individuarne i punti di possibile miglioramento. Una volta approdati sulla piattaforma in una fase di ancora non pieno utilizzo, potrebbero trovarla poco stimolante e quindi abbandonarla o non frequenarla in maniera costante.

Invece, il primo gruppo dei tre citati sopra ha, tranne qualche eccezione, una grande difficoltà nell'utilizzo della piattaforma Idea Diffusa. Il gruppo infatti è costituito da persone con un'età media abbastanza alta e che non sono abituate ad utilizzare questi strumenti. Anzi, essi hanno 'saltato' anche la fase tecnologica precedente all'utilizzo di una piattaforma online, non utilizzando nella maggior parte dei casi l'email come strumento di lavoro. Queste persone hanno una difficoltà di navigazione sulla piattaforma molto alta, essendo sprovvisti di competenze digitali di base, come, ad esempio, quella di collegare un link a una parola quando si scrive un commento.

Questo secondo tipo di diversità rappresenta una delle principali difficoltà di questa fase di start-up, per cui occorre bilanciare l'assistenza individuale costante per chi ha più difficoltà, con il mantenimento di un ambiente interessante e ricco di stimoli.

È utile quindi richiamare un'altra delle principali funzioni di Idea Diffusa, che è quella della formazione interna dei sindacalisti: per questa ragione di Idea Diffusa fa parte anche il Coordinamento Formazione. Oltre alla produzione di conoscenza e consapevolezza sui temi oggetto di discussione, Idea Diffusa potrebbe essere anche l'occasione per avvicinare i sindacalisti a metodi di lavoro innovativi che potrebbero rendere più efficace il lavoro quotidiano all'interno dell'organizzazione, ma soprattutto potrebbero faci-

litare un rapporto più costante e meno ‘mediato’ tra i dirigenti sindacali e i delegati sui luoghi di lavoro.

6.3 Il percorso di Idea Diffusa

Idea Diffusa è stata lanciata a maggio 2017 e si trova a tutt’ora in una fase di sperimentazione che, come è naturale che sia per uno strumento innovativo (che introduce, cioè, innovazione sia tecnologica che organizzativa), durerà ancora qualche mese. Nei mesi trascorsi dal lancio gli utenti sono stati formati al suo utilizzo sia attraverso incontri di gruppo dedicati, sia attraverso il supporto individuale. In occasione del Forum nazionale dell’industria, del lavoro e dell’innovazione organizzato dalla Cgil in vista del G7 di Torino, Idea Diffusa si è rivelata uno strumento fondamentale per i lavori della giornata e le persone che ne fanno parte si sono dimostrate pronte ad utilizzarla attivamente e in maniera molto partecipata. Sulla piattaforma infatti sono stati preparati i lavori dei tavoli tematici, raccogliendo materiale e spunti di riflessione attraverso alcune *Call*: questo ha portato, in un periodo di soli 20 giorni, ben 171 persone ad accedere alla piattaforma, che ha visto un’adesione esponenzialmente crescente. Il Forum è stato poi seguito da un numero speciale dell’Inserito di Idea Diffusa che ha raccolto i principali spunti della giornata di lavoro, e, quindi, anche quelli arrivati attraverso la piattaforma stessa.

7. Conclusioni

Gli strumenti messi in campo dalla Cgil per rispondere alle sfide poste dalla digitalizzazione dell’economia sono, dunque, molti e hanno un carattere molto innovativo nonché un livello di analisi molto alto. Questo indica un forte investimento dell’organizzazione su queste tematiche: la Cgil ha compreso il ruolo che potrebbe giocare nella definizione di un nuovo patto sociale nel contesto della digitalizzazione e si sta impegnando per rispondere a questa sfida.

Ha compreso che i cambiamenti nella produzione e nell’economia non hanno effetti predeterminati, e soprattutto non hanno conseguenze che non siano mediate dall’azione dell’uomo, dalla sua capacità di decidere, attivarsi e governare il cambiamento. L’innovazione tecnologica, se non viene adeguatamente governata, può produrre nuove forme di sfruttamento e meno tutele per i lavoratori. La prima sfida per il sindacato è continuare nella sua azione di rappresentanza e tutela del lavoro, anche nelle sue nuove forme, affinché l’innovazione non generi una massa di ‘perdenti’ senza alcuna protezione. Ma oltre a questo, Cgil ha un’altra missione: governare il cambiamento, essere protagonista di questo processo; ricorrere alla contrattazione d’anticipo per sfidare le imprese, l’attore pubblico, la società a cogliere le opportunità offerte dalla tecnologia per costruire una società più giusta.

Per questo ha messo in campo gli strumenti in questo capitolo analizzati. Cgil ha creato un'apposita struttura in capo al Segretario Generale al fine di elaborare una *vision* di medio periodo su questi temi, per comprendere quello che sta accadendo ma soprattutto come può il sindacato incidere su questi processi. L'adozione di strumenti così complessi e innovativi da parte di un sindacato come la Cgil non è affatto scontata. Negli ultimi anni ha riscosso successo, nel dibattito pubblico e nelle teorie sulla rappresentanza e sui corpi intermedi, anche in politica, la teoria secondo cui vi è una contrapposizione tra partecipazione in rete e strutture organizzate e questo ha prodotto l'ideologia della disintermediazione. Cgil si è posta in controtendenza, approcciandosi alla tecnologia come a uno strumento che, se usato nel modo giusto, può essere in grado di far esplodere tutto il potenziale di chi ha una rete fatta di persone, capillare ed organizzata come quella della Cgil. Così Cgil risponde alle sfide poste (non solo ma in larga parte) dalla tecnologia adottandola per quello che è: uno strumento e, in questo caso, un alleato per governare le nuove sfide. La tecnologia, interpretata attraverso la filosofia delle piattaforme collaborative, dell'orizzontalità e della partecipazione, permette di mettere davvero in rete persone ed esperienze al fine di farle lavorare insieme, per crescere e per creare e alla fine per permettere alla Cgil di comprendere i fenomeni di cambiamento. Idea Diffusa, in quanto 'crocevia' di tutti gli altri strumenti descritti in questo lavoro, è uno strumento nuovo che permette alla Cgil di continuare a fare una cosa che il sindacato fa da sempre: creare intelligenza collettiva, utilizzare la tecnologia per rendere l'organizzazione in grado di apprendere. Questo aiuta il sindacato a fare qualcosa di antico: essere il collettore di contributi per definire un'idea di progresso.

Oggi la Cgil è probabilmente l'organizzazione più radicata nel paese, forse l'ultima organizzazione di massa rimasta accanto alla Chiesa. Mettere in rete le idee e i punti di vista che nascono in una organizzazione come questa può essere di fondamentale impatto per lo sviluppo del paese. Questa strategia, per quanto importante e innovativa, è solo l'inizio di un percorso che deve portare il sindacato a reimmaginare il proprio ruolo e gli strumenti adottati per migliorare la propria capacità di rappresentanza e l'efficacia della propria azione, in un mondo in rapido cambiamento.

Note

- 1 S. Musso, *Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali*, in A. Cipriani, A. Gramolati, G. Mari (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, Firenze University Press, Firenze 2017.
- 2 Casilli A.A., *Four Theses on Digital Mass Surveillance and the Negotiation Of Privacy*, 8th Annual Privacy Law Scholar Congress 2015, Berkeley, June 2015.
- 3 W. Schroeder, *La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione*, in questo volume.
- 4 EU Commission, *Digital economy and society index*, 2017.
- 5 World Economic Forum, *The Future of Jobs. Employment, Skills and workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, Global Challenge Insight Report, 2016; McKinsey Global Institute, *A future that works: automation, employment, and productivity*, McKinsey& Company, January 2017.
- 6 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, WW Norton & Company, New York 2014.
- 7 A.D. Atkinson, *Inequality. What Can Be Done?*, Harvard University Press, Cambridge 2015 (trad. it. *Disuguaglianza. Che cosa si può fare?*, Cortina, Milano 2015, p. 123).
- 8 H.P. Minsky, *Keynes e l'instabilità del capitalismo*, Bollati Boringhieri, Torino 1975 (ed. orig. *John Maynard Keynes*, McGraw-Hill Professional, New York).
- 9 D. Guarascio, S. Sacchi, *Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro*, Inapp, Roma 2016.
- 10 M. Mazzucato, *Lo Stato innovatore. Sfatare il mito del pubblico contro il privato*, Laterza, Roma-Bari 2014 (ed. orig. *The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths*, UK-USA, Anthem Press, Wimbledon Publishing Company, 2013).
- 11 M. Franzini, M. Raitano, *Tendenze e caratteristiche della disuguaglianza dei redditi: le ragioni della predistribution*, «Q.A.-Rivista dell'Associazione Rossi-Doria», 4, 2014, pp. 89-117.
- 12 B. Trentin, *La città del lavoro. Sinistra e crisi del fordismo*, Feltrinelli, Milano 1997.
- 13 Cgil nazionale, *Catalogo degli strumenti e dei servizi di valutazione industriale*, maggio 2016, p. 1.

La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione*

Wolfgang Schroeder

I. Introduzione

«L'Industria 4.0 è una questione di vitale importanza per l'industria tedesca», ha affermato Joe Kaeser, presidente e CEO di Siemens AG. Nel 2015, in occasione del World Economic Forum di Davos, la Cancelliera Angela Merkel aveva esortato l'élite economica tedesca presente ad agire in fretta: «Dobbiamo realizzare rapidamente la fusione tra il mondo di Internet e quello della produzione industriale, perché altrimenti i leader del settore digitale ci porteranno via la produzione industriale»¹.

Il dibattito sulla digitalizzazione della produzione ha ricevuto nuovo slancio a livello mondiale. In Germania, negli ultimi decenni, nessun altro dibattito sulla crescita come quello sull'Industria 4.0 è stato portato avanti con la stessa enfasi dalla politica pubblica sulla tecnologia e sull'innovazione, né è mai stato correlato in modo così stretto ai protagonisti del mondo imprenditoriale e associativo. L'obiettivo di queste attività è posizionare l'industria tedesca, con il sostegno politico, al primo posto a livello mondiale come utilizzatore e fornitore di tecnologie di produzione digitalizzate. Diversamente dalle economie liberali dei paesi anglosassoni o dalle economie nazionali autoritarie della regione asiatica, in Germania tale sostegno si concentra non soltanto sulle risorse pubbliche, ma coinvolge sistematicamente anche esponenti del mondo delle associazioni e della società civile. Pertanto, è assolutamente legittimo parlare di una rinascita del capitalismo 'renano' cooperativo nell'era della digitalizzazione.

La presente relazione illustra le condizioni, le potenzialità, gli attori e le prospettive connessi alle strategie Industria 4.0, che non consistono unicamente nel creare e sfruttare nuove possibilità tecnologiche, bensì anche nel capire se e come il modello produttivo tedesco che, a differenza, ad esempio, del modello dirompente statunitense, è incentrato su cambiamenti progres-

sivi ed evolutivi, può imporsi di fronte alle nuove sfide. A ciò è legata anche la questione sull'effettiva capacità degli attori tedeschi di dare gli impulsi strutturali necessari per una rivitalizzazione dell'industria; impulsi che non promettano soltanto progressi tecnologici ed economici, ma anche sociali, quali una maggiore trasparenza del processo di lavoro, nuove attività di qualificazione e aggiornamento professionale, maggiori opportunità di conciliare la vita professionale con la vita privata e, infine, la riduzione delle disuguaglianze sociali. Dato lo stadio relativamente iniziale del processo e i suoi possibili molteplici sviluppi, gli attori coinvolti hanno ampio spazio di manovra, siano essi imprese, associazioni, partiti politici, sindacati e, non da ultimo, lo Stato.

Industria 4.0: un'ulteriore sviluppo evolutivo, anziché rivoluzionario, del modello di produzione e di business.

Mentre la digitalizzazione è stata a lungo considerata anzitutto come elemento fondativo della società dei servizi e della conoscenza, recentemente il dibattito tedesco si è concentrato maggiormente sul modo in cui la digitalizzazione trasforma l'industria. La connessione digitale di persone, macchine e oggetti modifica i processi produttivi all'interno del processo di creazione del valore industriale complessivo, offrendo così numerose opportunità per aumentare l'efficienza produttiva². Il concetto *Industrie 4.0* è frutto dell'inventiva dei politici tedeschi responsabili in materia di ricerca, i quali impiegando tale espressione hanno voluto aggirare termini altisonanti, come Cyber-Physical Systems (CPS), e rimandare espressamente alla dimensione digitale delle strutture industriali future.

L'Industria 4.0 rientra nel megatrend globale della digitalizzazione, che sta assumendo un'importanza sempre maggiore in tutti i settori dell'economia e della vita quotidiana. L'Internet delle cose e i CPS sono concetti che hanno indicato la via: una connessione globale di tutti gli elementi del processo di creazione del valore, dalle materie prime e dai componenti, passando per il processo produttivo in senso stretto, fino alla connessione in rete dei clienti e dei relativi processi logistici e dei servizi. La trasformazione dei dati analogici in dati digitali consente a tutti gli attori di utilizzare le informazioni disponibili in questa catena di produttività in qualunque momento e da qualsiasi luogo, ottimizzando così i processi di produzione e distribuzione, nonché la contestuale nascita di nuovi mercati e settori di attività.

Il dibattito sull'Industria 4.0 in atto in Germania, con la sua rappresentazione evolutiva del cambiamento e della trasformazione, si distingue in maniera netta dal dibattito dominante negli Stati Uniti, il quale pone l'accento soprattutto sulla dimensione dirompente della digitalizzazione e sul suo potenziale di sostituire i modelli produttivi e di business esistenti, mentre il dibattito tedesco sull'Industria 4.0 vede nella digitalizzazione ulteriori strumenti di perfezionamento dei processi di ottimizzazione della produzione e dei prodotti già utilizzati da tempo. La differenza tra il dibattito statunitense, così come condotto soprattutto nella Silicon Valley, e quello tedesco sull'Industria 4.0 è espressa in modo estremamente chiaro dai concetti di 'rivoluzione' ed 'evoluzione'.

Per sottolineare la cesura segnata dall'Industria 4.0, si parla comunque di Quarta Rivoluzione industriale che tuttavia presenta di fatto piuttosto le caratteristiche di una *evoluzione*. Alla Prima Rivoluzione industriale, simboleggiata dalla macchina a vapore e resa possibile dalla meccanizzazione dei processi industriali, è seguita la Seconda Rivoluzione industriale, rappresentata dalla produzione di massa fordista basata sulla catena di montaggio. La Terza Rivoluzione industriale è stata influenzata dalla tecnologia dell'informazione e della comunicazione e ha portato all'automazione del processo produttivo³. La caratteristica principale della quarta rivoluzione industriale è costituita dalla connessione in rete intelligente dei prodotti e dei processi, della produzione industriale, della tecnologia di automazione, informazione e comunicazione, che consentirà di generare catene di creazione del valore industriali integrate⁴.

Il rapporto intitolato *Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0* ('Assicurare il futuro della Germania come sito di produzione – Raccomandazioni per l'attuazione del progetto del futuro Industria 4.0'), presentato nell'ottobre 2013, ha suscitato grande risonanza nel mondo politico, trasformatasi progressivamente in vera e propria euforia. Da allora, l'Industria 4.0 è diventata un obiettivo centrale della politica economica e industriale strategica tedesca.

Le opportunità offerte dalla digitalizzazione per una maggiore competitività dell'industria tedesca possono essere ricondotte a quattro settori.

Processo produttivo: la digitalizzazione consente di ottenere processi di produzione più efficienti, con una conseguente risparmio dei costi reso possibile dall'ottimizzazione delle risorse.

Logistica: la digitalizzazione consente di ottenere flussi di merci e informazioni più efficienti, una riduzione dei tempi di stoccaggio e una maggiore efficienza degli impianti, offrendo inoltre nuove opportunità commerciali.

Rapporto con i clienti: la digitalizzazione consente di avere un rapporto più stretto con i clienti, che permette di soddisfare le esigenze dei clienti in modo più mirato.

Prodotti ibridi e smart service correlati: l'aumento dei prezzi è giustificato dal fatto che i dati per il monitoraggio delle macchine, l'eliminazione dei difetti, le riparazioni e le manutenzioni vengono messi a disposizione tramite smart service. Questo, a sua volta, permette lo sviluppo della Germania come paese con una produzione di qualità in termini di prodotti industriali di pregio.

2. Rafforzamento del paradigma di politica industriale

Il fatto che il concetto dell'Industria 4.0 sia così virulento proprio in Germania, mentre all'estero con termini come 'digitalizzazione' e 'informatizzazione' e con l'espressione *second machine age* vengono espressi altri concetti⁵,

dipende dal ruolo svolto dall'industria nella struttura economica tedesca. L'industria viene considerata come chiave del dibattito strategico sul futuro dell'economia tedesca. In altre parole: è l'industria, bellezza! Per molto tempo, il tema della società post-industriale⁶, incluso l'elogio alla *new economy*, tessuto fino alla grande crisi del 2008, ha dominato il dibattito nei paesi Ocse. Parallelamente, negli ultimi 25 anni in Francia, Gran Bretagna e Stati Uniti, tre paesi tradizionalmente industriali, si è verificata una drastica diminuzione delle capacità industriali (Fig. 1).

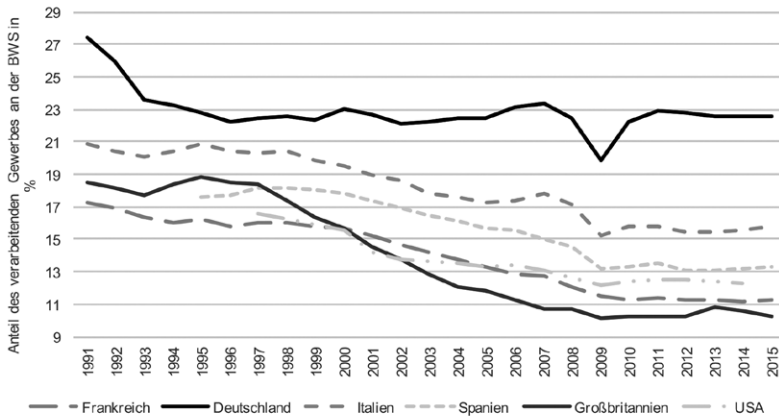


Figura 1 – Incidenza dell'industria manifatturiera sul VAL in % (Francia-Germania-Italia-Spagna-Gran Bretagna-USA).

Per contro, la Germania, grazie alla modernizzazione dell'industria, si è trasformata dal 'malato d'Europa' nell'economia attualmente più stabile del Vecchio Continente. Mentre in Inghilterra o in Francia l'incidenza dell'industria sulla creazione di valore registrava una costante diminuzione, in Germania i nuclei industriali venivano non soltanto mantenuti, ma costantemente modernizzati. Certamente, nel biennio della crisi 2008/2009, anche l'industria ha subito pesanti perdite, ma questo settore economico è stato fondamentale per la stabilizzazione dell'intera economia.

Tuttavia, la «scomparsa del paese industriale»⁷, auspicato da alcuni e temuto da altri, ha caratterizzato anche il dibattito tedesco per molti anni. Ancora intorno al 1960, più o meno la metà degli occupati della Repubblica Federale era impiegata nell'industria; oggi, in senso più stretto, soltanto il 24% circa⁸. La contrazione riguarda soprattutto la perdita di posti di lavoro semplici. Ciononostante, oggi la Germania figura tra i paesi a più forte impronta industriale dell'Ocse. Fondamentali per un adeguamento efficace dell'industria al cambiamento degli scenari tecnologici, sociali e competitivi sono i processi di «specializzazione settoriale»⁹, trainati da una forte concentrazione sulle industrie ad alta intensità di ricerca, tra cui figurano, in primo luogo, l'elet-

trotecnica, l'ingegneria meccanica, la chimica e l'automotive¹⁰. Inoltre, non tutte le aree della Germania sono caratterizzate dalla presenza di un'industria forte; il paese presenta infatti evidenti disparità a livello regionale: i centri industriali più importanti del passato – il bacino della Ruhr, la Sassonia, ma anche la regione di Berlino – hanno perso molto del loro peso, i nuovi centri industriali di oggi sono il Baden-Württemberg e la Baviera.

Tabella 1 – Andamento dell'occupazione e del valore aggiunto lordo (VAL) nell'industria manifatturiera e nel settore dei servizi (in %). [Fonte: Statistisches Bundesamt 2016]

	1970	1980	1990	2000	2010	2015
Occupati: industria manifatturiera	35,8	31,2	28,3	19,6	17,4	17,5
Occupati: settore dei servizi	45,1	53,8	59,9	69,6	73,9	74,1
VAL: industria manifatturiera	36,5	31,0	29,2	23,0	22,2	22,6
VAL: settore dei servizi	48,3	56,6	61,0	68,0	69,1	69,0

Nel 1970, l'industria manifatturiera forniva un contributo al valore aggiunto lordo (VAL) del 36,7%, mentre nel 2015 la sua incidenza è scesa al 22,6%. Nel 2015, il settore dei servizi ha rappresentato il 69% del valore aggiunto lordo. Nel 1970, la sua incidenza, pari al 48,3%, rappresentava soltanto il 50% circa del VAL. Analogamente, anche la percentuale degli occupati nell'industria è diminuito: nel 1970, gli occupati nell'industria manifatturiera rappresentavano il 35,8% del totale, nel 2015 il 17,5%. Per contro, attualmente il settore dei servizi impiega quasi il 74,1% degli occupati. Tuttavia, la Germania è uno dei pochi paesi che negli ultimi 20 anni sono riusciti a mantenere la stessa incidenza dell'industria sul VAL (Tab. 1).

Ad ogni modo, tali dati nascondono la straordinaria importanza che l'industria riveste per lo sviluppo economico complessivo della Germania, in quanto non tengono conto del fatto che la crescita dei servizi al di fuori dell'industria spesso è soltanto il risultato di strategie di vendita del magazzino attuate dalle aziende. In altre parole, molte volte non è possibile comprendere la crescita al di fuori dell'industria senza tenere conto delle capacità industriali. La domanda di beni industriali si estende ad altri settori, creando in essi commesse e posti di lavoro. I servizi legati all'industria ne traggono i maggiori benefici¹¹.

L'industria manifatturiera svolge un ruolo particolarmente importante nel commercio estero. Sebbene negli ultimi anni l'incidenza dei servizi sul volume complessivo degli scambi commerciali ha fatto registrare un sensibile aumento, le vendite di beni continuano a dominare la scena. Nel periodo compreso tra il 1995 e il 2014, l'industria manifatturiera tedesca ha registrato una dinamica di crescita leggermente superiore nel raffronto macroeconomico¹². Mediamente, nell'industria manifatturiera, la produzione

è aumentata dell'1,7%, a fronte di un aumento dell'1,4% a livello macroeconomico¹³. Tuttavia, la crescita dell'industria manifatturiera evidenzia un andamento molto più volatile. In particolare, la contrazione registrata a causa della recessione e la successiva ripresa sono risultati superiori alla media nel settore industriale.

3. Opportunità e rischi dell'Industria 4.0 per l'economia e la società

Attualmente, il dibattito sull'Industria 4.0 non è incentrato soltanto sulla competitività, bensì anche sulla gestione degli effetti della digitalizzazione sull'economia e sulla società. I successivi paragrafi riportano una descrizione sintetica dei quattro principali settori economici, sociali e aziendali su cui si sta concentrando sempre di più il dibattito tedesco dedicato alla digitalizzazione: 1) sviluppo della produttività/competitività, 2) occupazione, 3) qualificazione e 4) complesso dei big data/sicurezza dei dati.

3.1 Produttività e competitività

La trasformazione digitale nell'industria raggiungerà probabilmente il suo apice tra qualche decennio. In generale, si prevede che la digitalizzazione genererà differenze a livello settoriale¹⁴. Dato il potenziale offerto dai diversi settori, precedentemente descritto, la maggior parte delle previsioni per la Germania indicano che i principali settori industriali potranno ottenere un maggior valore aggiunto attraverso una digitalizzazione accelerata compresa tra l'1,5% e il 2,2% all'anno fino al 2025¹⁵. La tabella 2 illustra i diversi livelli di crescita del valore aggiunto lordo in termini reali e percentuali. Il settore dell'ingegneria meccanica otterrebbe così, ad esempio, un ulteriore valore aggiunto pari a 23 miliardi di euro fino al 2025.

Tabella 2 – Aumento del valore aggiunto lordo (VAL) previsto per i singoli settori grazie all'Industria 4.0. [Fonte: BITKOM/Fraunhofer IAO 2014]

Settore	Aumento del valore aggiunto lordo in miliardi di euro dal 2013 al 2025	Aumento annuo del valore aggiunto lordo in % dal 2013 al 2025
Industria automobilistica	14,8	1,5
Ingegneria meccanica	23,0	2,2
Apparecchiature elettroniche	12,1	2,2
Industria chimica	12,0	2,2

La maggior parte degli studi, tuttavia, prevede effetti positivi, che mirano a un maggior valore aggiunto economico compreso tra 20 e 30 miliardi di euro all'anno, grazie all'accelerazione della digitalizzazione in Germania¹⁶. A tale proposito, è importante ricordare che, nel corso degli ultimi anni, la

digitalizzazione ha già fornito un contributo sostanziale all'aumento del valore aggiunto nell'industria tedesca. Tra il 1998 e il 2012, secondo i calcoli, il contributo alla crescita fornito dalla digitalizzazione si è attestato mediamente allo 0,4% all'anno¹⁷, pari a un terzo della crescita annua del valore aggiunto lordo generato dall'industria manifatturiera nel suo complesso.

3.2 Andamento dell'occupazione

Il dibattito sugli effetti prodotti dal notevole potenziale di razionalizzazione sull'occupazione è piuttosto controverso. Al centro della discussione non viene posto soltanto l'aspetto quantitativo, cioè quanti posti di lavoro saranno creati e quanti ne andranno persi, ma anche la possibilità di un'ulteriore polarizzazione del mercato del lavoro, l'entità degli spostamenti tra le imprese e tra i vari settori e il possibile conseguente aumento della mobilità. In relazione al settore industriale, si cerca di stabilire se il calo dell'occupazione nel settore industriale proseguirà o piuttosto si stabilizzerà. Finora, le misure per l'innovazione e la razionalizzazione hanno riguardato principalmente i lavoratori poco o mediamente qualificati, le cui mansioni sono state sostituite dalle macchine. Ne consegue pertanto che la digitalizzazione forzata interesserà probabilmente l'intero spettro delle qualificazioni professionali. Per questo motivo, alcuni osservatori sostengono anche che la digitalizzazione potrebbe avere sul lavoro intellettuale un effetto analogo a quello prodotto dalla macchina a vapore e dalla catena di montaggio sul lavoro manuale¹⁸.

Il dibattito internazionale prende spunto da uno studio molto citato di Frey e Osborne pubblicato nel 2013, nel quale gli autori ipotizzano che, negli USA, il 47% circa di tutti gli occupati svolge lavori che, a causa della digitalizzazione forzata potrebbero scomparire nel corso dei prossimi 20 anni¹⁹. Anche studi tedeschi sono giunti alla conclusione che ampi settori del mercato del lavoro saranno sottoposti a forti pressioni per il cambiamento e l'adeguamento. Applicando il principio di Frey e Osborne alla Germania, i ricercatori del Centro Europeo di Ricerche Economiche (ZEW) di Mannheim²⁰ hanno stabilito che, applicando direttamente lo studio alla Germania, la probabilità di automazione sarebbe pari al 42%. Con lo spostamento metodico sulla valutazione delle attività anziché delle professioni, il risultato viene relativizzato: in Germania, sarebbe a rischio il 12% circa dei posti di lavoro. Dal punto di vista della struttura del rischio, esistono differenze basate sui livelli d'istruzione e di reddito: in Germania, gli occupati che hanno ricevuto un'istruzione elementare o primaria sono soggetti a un rischio di automazione dell'80%, mentre, per i laureati, tale rischio si riduce soltanto al 18%. Lo scenario è analogo per il livello di reddito: maggiore è il livello di reddito, minore è la probabilità di automazione.

La maggiore digitalizzazione comporta, da un lato, un aumento della domanda di lavoratori altamente qualificati, dall'altro una diminuzione della domanda di lavoratori mediamente qualificati. La sottoccupazione continua

a crescere soprattutto tra coloro che non hanno alcuna formazione professionale. Il timore che la domanda possa venir meno soprattutto per la manodopera non specializzata del settore industriale è condiviso anche da altri studi e osservatori: le posizioni sono molto diverse e si passa da chi sostiene che in futuro «non ci sarà più richiesta di manodopera poco qualificata nel settore della produzione industriale»²¹ a chi invece pensa che, grazie a innovazioni tecnologiche come gli smart glass e i tablet, anche le persone meno qualificate potranno svolgere lavori qualificati. Tuttavia, nel rapporto della Forschungunion (Unione per la Ricerca), questo argomento viene visto con estremo scetticismo:

Si presume che la diminuzione delle attività semplici e manuali sia destinata a proseguire, con una conseguente minaccia di esclusione quanto meno di alcuni settori occupazionali (soprattutto dei lavoratori non specializzati). Questo non sarebbe accettabile né per i lavoratori né per l'esigenza di integrazione sociale – e sarebbe notevolmente disfunzionale per l'efficace realizzazione dell'Industria 4.0²².

Strettamente correlato alla tesi della polarizzazione è il timore che anche la svalutazione del lavoro possa raggiungere un nuovo livello di qualità. Il riferimento è soprattutto alle nuove dimensioni dell'economia precaria, ad esempio, sotto forma di crowdworking basato su Internet²³. Tuttavia, su questo tema si confrontano prospettive divergenti. Ad ogni modo, non tutti gli esperti ritengono che in futuro assisteremo a una diminuzione dei posti di lavoro. Ad esempio, il Boston Consulting Group prevede un aumento dell'occupazione del 6% nei prossimi 10 anni, legato soprattutto alla maggiore necessità di manodopera altamente qualificata nel settore industriale²⁴.

3.3 Qualificazione

L'Industria 4.0 non causerà la fine del lavoro industriale, ma la sua trasformazione. I cambiamenti tecnologici e la modifica dei requisiti relativi ai processi e ai contenuti del lavoro, nonché le qualifiche e le competenze necessarie a tale scopo, sono due lati della stessa medaglia. Attualmente, il dibattito sull'Industria 4.0 in atto in Germania è dominato da un tema molto più ottimistico, che sottolinea le opportunità insite nei cambiamenti. Con la digitalizzazione, non soltanto i processi lavorativi e di produzione, ma anche i profili professionali diventeranno più stimolanti, connessi e complessi. Il pensiero astratto, l'information management, la responsabilità di processo, le competenze di lettura e documentazione assumeranno maggiore importanza, così come il lavoro a progetto, i processi in team e di divisione del lavoro, e, di conseguenza, anche le competenze sociali saranno maggiormente richieste. Tutto ciò influirà certamente sui percorsi formativi e di studio che, a fronte di tale scenario, dovranno essere modificati²⁵.

A seguito di tali cambiamenti, l'aggiornamento professionale nella strategia Industria 4.0 assume un ruolo importante. Da un lato, è necessario soddisfare le nuove esigenze nel senso della logica dell'Industria 4.0 e, dall'altro, tutelare e promuovere le opportunità offerte dal mercato del lavoro agli individui interessati. Su questo tema sono chiamati in causa soprattutto i sindacati, ai quali il diritto di codeterminazione tedesco conferisce un grande potere di influenza nel settore della formazione e dell'aggiornamento professionale. In generale, è necessario sia modernizzare i precorsi formativi e di studio sia creare le condizioni necessarie per lo sviluppo di processi di apprendimento e formazione efficaci e duraturi per i lavoratori. L'accordo tra le parti sociali raggiunto nell'aprile 2016 tra le associazioni dei datori di lavoro dell'industria dei metalli e il sindacato tedesco dei metalmeccanici (IG Metall) costituisce un valido esempio in tal senso. Sulla base di tale accordo, i percorsi di formazione professionale esistenti in questo settore verranno complessivamente modernizzati²⁶.

4. Big Data – Sicurezza dei dati

Attualmente, il tema della sicurezza dei dati riveste un ruolo importante in Germania. La scarsa sicurezza dei dati viene considerata non soltanto come un rischio individuale, ma anche come un rischio per le imprese. Lo spionaggio interno ed esterno costituisce un tema estremamente attuale. In particolar modo, le piccole e medie imprese ad alta intensità tecnologica temono fortemente un possibile esproprio del loro know-how nel contesto delle strutture di collaborazione connesse digitalmente. I cyber-attacchi interessano ormai anche il settore pubblico, e possono pesare sul rapporto tra stati sovrani. In questo scenario, i timori sull'integrazione nelle strategie di creazione di valore industriali digitalizzate e connesse sembrano essere aumentati. A tale riguardo, la connessione in rete di apparecchi e macchine e il collegamento alle reti esterne presentano alcuni ostacoli. Nonostante queste difficoltà siano note ormai da tempo, ad oggi non sono ancora state trovate soluzioni di *security* convincenti. Come risposta al problema, sono state definite strategie di connessione a due livelli, che prevedono uno scambio di dati iniziale all'interno di una rete chiusa, senza alcuna connessione a Internet (ad esempio all'interno di una fabbrica) e soltanto in una seconda fase la connessione a sistemi esterni.

La digitalizzazione e i big data consentono alle imprese e alle istituzioni di ottimizzare i processi, ma anche di accedere e analizzare un'enorme quantità di dati personali, come non era mai accaduto prima. Anche l'ambivalenza dei big data nel contesto dell'Industria 4.0 diventa sempre più chiara: le nuove opportunità di trasparenza basate sul digitale possono, da un lato, creare contesti lavorativi più egualitari, interessanti e stimolanti. Dall'altro lato, permettono di effettuare controlli intensivi sul rendimento e sul comportamento, nei casi più gravi addirittura un monitoraggio com-

pleto. A fronte di questo, vengono sollecitate riforme delle attuali leggi sulla protezione dei dati personali, che consentano anche in futuro di raggiungere maggiore equilibrio tra i diritti dei privati cittadini e gli interessi delle aziende e delle istituzioni²⁷.

Ai fini di una realizzazione efficace della digitalizzazione, è importante che le competenze giuridiche, tecnologiche ed economico-aziendali siano collegate meglio. La strategia Industria 4.0 solleva pertanto nuove questioni in materia di responsabilità. Se, ad esempio, qualcosa va storto durante la produzione, in futuro potrebbe essere più difficile risalire al responsabile all'interno della filiera. Il dibattito sulle conseguenze giuridiche inerenti la protezione dei dati personali, legate allo sviluppo della digitalizzazione, è soltanto all'inizio.

5. Industria 4.0: idea rivoluzionaria-applicazione evolutiva

Nel frattempo, in Germania, la strategia comunicativa per la promozione dell'*Industrie 4.0* è stata ben sviluppata. Mentre la sua reale applicazione all'interno delle imprese è ancora in forte ritardo. Così scriveva nel 2015 la *Expertenkommission Forschung und Innovation*, Commissione di esperti per la ricerca e l'innovazione nominata dal Governo Federale: «L'incertezza sugli standard industriali che si stanno sviluppando determina, soprattutto nelle medie imprese, una scarsa propensione a investire in sistemi che in futuro potrebbero rivelarsi incompatibili»²⁸.

Se e in che misura le tecnologie dell'Industria 4.0 faranno il loro ingresso nelle aziende dipende dalla disponibilità a occuparsi di questa tematica e delle sue possibilità di applicazione. La dimensione delle imprese costituisce un fattore decisivo per un'implementazione (anticipata) delle nuove tecnologie. Le grandi imprese hanno grandi quantità di produzione e adottano una strategia orientata alla costante ottimizzazione di una produzione altamente automatizzata. Per contro, la produzione delle piccole e medie imprese è più spesso caratterizzata da attività non automatizzate. Inoltre, i prodotti vengono commercializzati per lo più in mercati di nicchia e, in molti casi, presentano un elevato grado di specializzazione²⁹.

Allo stesso tempo, la categoria delle piccole e medie imprese presenta forti discrepanze al suo interno: essa comprende, da un lato, sporadici precursori dell'implementazione delle nuove tecnologie, dall'altro, anche un generale riserbo in materia di pianificazione e attuazione, il quale trova le sue radici anche nell'assenza di standard e norme vincolanti e di indicazioni chiare da parte delle grandi imprese. A ciò si aggiungono le incertezze causate dalla scarsa sicurezza dei dati e i problemi di compatibilità dei software di automazione. Anche i problemi infrastrutturali – quali, ad esempio, una rete a banda larga insufficiente – contribuiscono a ostacolare un'applicazione più massiccia delle tecnologie dell'Industria 4.0. Allo stesso tempo, il capitale di rischio è inadeguato e sono soprattutto le imprese di recente costituzio-

ne, intenzionate ad affermarsi con applicazioni più dirompenti nel segmento dell'Industria 4.0, ad avere difficoltà a reperire capitali³⁰.

Senza dubbio, siamo già entrati nel mondo dell'Industria 4.0. Tuttavia, non dobbiamo attenderci un'applicazione rapida e globale delle tecnologie 4.0. L'obiettivo della politica industriale tedesca, in questo momento, è superare il deficit di consenso e preparare uno scenario favorevole all'Industria 4.0 globale. Perché soltanto allora sarà possibile ottenere i vantaggi desiderati in termini di strutture connesse. Per raggiungere questo scopo, sono necessari progetti di riferimento. Gli esempi di best practice che preparano il terreno allo sviluppo nel campo della connessione digitale e dell'applicazione delle nuove tecnologie, sono 'cartografati' dal Ministero dell'Economia (<<http://www.karten.bmw.de/>>). Inoltre, alcune grandi imprese dispongono di centri di ricerca propri, come, ad esempio la TecFabrik di Daimler AG³¹, nei quali vengono sperimentati nuovi sistemi di logistica e produzione. Il processo di trasformazione delle Pmi è sostenuto in larga misura da progetti di ricerca finanziati dallo Stato, come, ad esempio, la Wittenstein AG, finanziata con fondi federali e che introduce in modo esemplare elementi rilevanti dell'Industria 4.0 nel progetto di ricerca CyProS³², applicato nel settore della digitalizzazione della Supply Chain Management.

6. Iniziative e attori politici: gestione della strategia sull'Industria 4.0

In Germania non esiste un centro politico-strategico che sviluppa, diffonde e gestisce la digitalizzazione e l'Industria 4.0, ma piuttosto coesistono diverse iniziative avviate dalle imprese, dalla politica, dalle associazioni degli imprenditori e dai sindacati, dalla comunità scientifica, che, da un lato, in alcuni casi agiscono isolatamente e in concorrenza le une con le altre, e dall'altro, in altri casi, sono strettamente connesse tra di loro in alcuni campi specifici. Molte iniziative fanno capo direttamente alla politica e allo Stato, oppure sono promosse o addirittura sostenute da singole imprese dotate di notevoli risorse. Tuttavia, l'insossidabile rapporto tra Stato, sindacati e associazioni delle imprese, che aveva già caratterizzato la vecchia costellazione industriale corporativa tedesca, assume una certa importanza anche nell'Industria 4.0. Questo vale soprattutto per il coordinamento globale delle innovazioni, la definizione di standard e la creazione delle infrastrutture pubbliche necessarie, e in particolar modo, per la creazione di condizioni quadro per l'infrastruttura (quali sviluppo della banda larga, norme per l'industria) nonché stimoli finanziari (quali imposte, investimenti) quanto più possibile adeguati ai fini dell'implementazione dell'Industria 4.0.

All'inizio del dibattito sulla strategia Industria 4.0, l'iniziativa era ampiamente affidata a singoli attori del triangolo politica, imprese e mondo scientifico, che collaboravano tra di loro in modo non troppo stretto. Con il passare del tempo, al più tardi quando si è trattato di chiedere una mobilitazione di risorse più ampia e della legittimazione necessaria a tale scopo,

sono state coinvolte anche le associazioni, e non soltanto quelle degli imprenditori, ma anche i sindacati. Il coinvolgimento relativamente precoce delle associazioni è dovuto anche alle esperienze passate, poiché i grandi progetti che avevano cercato di prendere il via senza interpellare le associazioni, sono presto naufragati, a causa di un'opposizione troppo forte e di una legittimazione troppo debole.

7. Ruolo dei Ministeri e amministrazione

I Ministeri sono importanti per riuscire a riunire soggetti diversi intorno a un tavolo, attribuire alle iniziative maggiore peso pubblico, nonché sostenerle finanziariamente e, non da ultimo, unire e accelerare gli obiettivi dell'Industria 4.0 attraverso leggi, standard e accordi internazionali. Vari Ministeri sono coinvolti direttamente e profondamente nei processi dell'Industria 4.0 (Tab. 4).

Tabella 4 – Ministeri direttamente coinvolti nella politica dell'Industria 4.0.

Ministero	Tematiche di pertinenza
Ministero Federale dell'Economia	Sostegno all'industria, alleanze e piattaforme
Ministero Federale della Ricerca	Promozione della ricerca
Ministero Federale del Lavoro e degli Affari Sociali	Occupazione, qualificazione
Ministero Federale degli Interni	Sicurezza dei dati personali
Ministero Federale dei Trasporti	Infrastruttura, cablaggio banda larga
Ministero Federale della Giustizia	Tutela dei consumatori, sicurezza dei dati personali

Ben sei Ministeri Federali sono direttamente coinvolti nel progetto dell'Industria 4.0, ovvero il Ministero dell'Economia, il Ministero del Lavoro, il Ministero della Ricerca e il Ministero dei Trasporti e, per quanto riguarda la sicurezza dei dati personali, il Ministero degli Interni e il Ministero della Giustizia. Nel 2010, il Bundestag ha istituito una commissione d'inchiesta, denominata *Internet und digitale Gesellschaft* ('Internet e la società digitale'), la quale ha presentato i suoi risultati nel 2013. Con l'*Agenda digitale 2014-2017*, il Governo tedesco ha sviluppato un programma di lavoro completo, in cui i vari Ministeri, d'intesa con i gruppi parlamentari del Bundestag e coinvolgendo le comunità economica e scientifica nonché la società civile, hanno discusso gli aspetti principali di una politica di digitalizzazione globale. Un altro punto di riferimento pubblico importante è il *Nationale IT-Gipfel* (vertice IT nazionale), un congresso organizzato ogni anno dal 2006 dal Ministero Federale dell'Economia, il cui obiettivo è sviluppare e presentare concetti per rafforzare la posizione della Germania come centro IT³³. I

lavori relativi all'Agenda digitale sono supportati da numerose piattaforme e alleanze, come ad esempio la *Digitale Arbeitswelt* (mondo del lavoro digitale).

7.1 Ministero del Lavoro

Il Ministero del Lavoro assume un ruolo centrale e di sostegno per quanto riguarda gli effetti dell'Industria 4.0 sugli aspetti quantitativi e qualitativi dell'occupazione e della qualificazione. Al fine di consentire a questo Ministero di svolgere tale ruolo, è stata creata la piattaforma *Digitale Arbeitswelt* (mondo del lavoro digitale), organizzata in una struttura tripartita e facente parte dell'*Agenda digitale* del Governo Federale. Tale piattaforma è diretta dal Ministro Federale del Lavoro e dal Presidente del sindacato dei metalmeccanici IG Metall, e si occupa di lavori flessibili (in termini spazio-temporali), occupazione, aggiornamento professionale e welfare. Al fine di consentire una maggiore partecipazione dei soggetti coinvolti nelle politiche del lavoro, il Ministero ha avviato un processo, iniziato nel 2015 con un *Libro Verde* e che dovrebbe concludersi provvisoriamente nel 2016 con un *Libro Bianco*.

7.2 Ministero della Ricerca

Il Ministero Federale della Ricerca (dal 2009) e il Ministero Federale dell'Economia (dal 2014) hanno fornito impulsi fondamentali alla promozione dell'Industria 4.0. Per avere strutture più flessibili al di fuori dei Ministeri, delle associazioni e delle imprese, nel 2002 il Ministero della Ricerca ha costituito la Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (acatech), dove i politici possono ottenere consulenze esterne su tematiche di carattere tecnico, scientifico e politico-tecnologico. Il finanziamento è stato garantito dal sostegno pubblico dello Stato e dei 16 Länder federali. Accanto e strettamente collegata all'acatech, è nata tra il 2006 e il 2013, come ulteriore organo consultivo del Governo Federale per la sua *Hightech-Strategie* ('strategia high-tech'), anche la Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft (Forschungsunion-Unione di ricerca economia-scienze), finanziata dal Governo Federale e dai Länder. Tale strategia è stata abbandonata nel 2006 e successivamente ripresa con la denominazione *Hightech-Strategie 2020* (Strategia High-Tech 2020). La Forschungsunion ha concentrato la propria attività sulle 'aree di necessità' indicate nell'estate del 2010 dal Governo Federale nella Strategia High-Tech 2020: clima/energia, salute/alimentazione, mobilità, sicurezza, comunicazione e condizioni sociali.

Per il lavoro contenutistico relativo ai progetti per l'Industria 4.0, un ruolo importante è svolto anche da una serie di iniziative scientifiche, come il *Münchner Kreis*³⁴, o grandi istituzioni famose, come la Fraunhofer Gesellschaft, coinvolte in vari modi in questi processi in base alle rispettive competenze. A tale riguardo, assume particolare rilevanza soprattutto il Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), poiché da

questo istituto ha preso avvio, nel 2013, la Innovationsnetzwerk Produktion-sarbeit 4.0 (Rete per l'innovazione lavoro produttivo 4.0), che ha consentito a imprese industriali e partner di ricerca di collaborare per individuare risposte e soluzioni per il futuro del lavoro nel settore della produzione in Germania. Gli attori provenienti dall'acatech, dalla Forschungsunion e, non da ultimo, dalla Fraunhofer Gesellschaft sono le forze trainanti che hanno fornito gli impulsi decisivi alle campagne per l'Industria 4.0.

7.3 Ministero dell'Economia

L'avvio della promozione politico-industriale dell'Industria 4.0 è stato reso noto per la prima volta in occasione della Fiera di Hannover del 2013. Nell'autunno del 2015, questa iniziativa è stata trasformata in una nuova *Piattaforma Industria 4.0*, guidata congiuntamente dal Ministero dell'Economia e dal Ministero della Ricerca. Alla piattaforma ha successivamente aderito, sotto l'egida del Ministero dell'Economia, oltre alle associazioni delle imprese, anche il sindacato IG Metall. La principale funzione della piattaforma consiste nell'accelerare l'introduzione della logica dell'Industria 4.0 nell'economia tedesca, creando a tale scopo le condizioni adeguate. L'applicazione della logica deve avvenire, tuttavia, al di fuori della piattaforma ed essere seguita da una logica della competitività³⁵. Cinque gruppi di lavoro si occupano dei principali aspetti contenutistici della piattaforma:

- soluzioni modello, standardizzazione e normazione;
- ricerca e innovazione;
- sicurezza dei sistemi connessi;
- quadro normativo;
- lavoro, formazione e aggiornamento professionale.

Le imprese e le associazioni che aderiscono alla piattaforma partecipano a diverse iniziative, finalizzate all'accelerazione della standardizzazione e dell'applicazione pratica dell'Industria 4.0. Contemporaneamente, è stata avviata nel 2016 una collaborazione con l'Industrial Internet Consortium statunitense, finalizzata a garantire la futura interoperabilità e la conseguente standardizzazione dei sistemi.

Già oggi la Piattaforma Industria 4.0, creata nel 2015, è sicuramente più efficace rispetto al suo predecessore, poiché ha conseguito successi importanti, soprattutto nel settore della standardizzazione. Gli attori coinvolti sembrano essere consapevoli che l'obiettivo principale consiste nell'abbassare le soglie d'ingresso per le piccole e medie imprese, al fine di facilitare il loro accesso al mondo dell'Industria 4.0, ad esempio consentendo loro di testare le nuove tecnologie. Dalla piattaforma, è stato sviluppato il modello di riferimento RAMI 4.0 (Reference Architecture Model Industrie 4.0), il quale unisce i principali elementi tecnologici dell'Industria 4.0 in un unico modello, offrendo alle imprese di diversi settori un orientamento omo-

geneo. Inoltre, la piattaforma supporta le imprese con una carta geografica online che, attraverso 250 esempi di applicazione circa, mostra dove l'Industria 4.0 è già presente in Germania. Una biblioteca online offre un accesso facile e sistematico al tema dell'Industria 4.0 con l'ausilio di guide pratiche, pubblicazioni e studi³⁶.

8. L'Alleanza *Zukunft der Industrie* (Futuro dell'industria)

Le piattaforme, i dialoghi e le iniziative precedentemente menzionati trattano il tema dell'Industria 4.0 dal punto di vista contenutistico. Tuttavia, fino al 2015 è mancato un quadro generale in grado di avviare una mobilitazione dal punto di vista politico per promuovere il consenso nei confronti del processo di modernizzazione industriale nella società. In questo senso, il 25.11.2014 IG Metall, la BDI (la Confindustria tedesca) e il Ministro tedesco dell'Economia Sigmar Gabriel hanno preso l'iniziativa per preparare la nascita di un'associazione, denominata *Zukunft der Industrie*. Il 3 marzo 2015, l'Alleanza si è costituita a Berlino e attualmente è composta complessivamente da 17 membri³⁷. Il Ministero dell'Economia funge da istanza di coordinamento dell'Alleanza, il cui obiettivo principale è migliorare le condizioni politiche generali che possono influenzare la competitività industriale della Germania. Il 13 ottobre 2015, con una dichiarazione intitolata *Für eine moderne und nachhaltige Industriepolitik in Deutschland* (Per una politica industriale moderna e sostenibile in Germania) l'associazione ha posto l'accento sui seguenti obiettivi intermedi: incrementare il consenso verso l'industria, garantire la competitività attraverso investimenti e innovazioni, considerare il libero scambio, la concorrenza leale e la digitalizzazione come opportunità, rafforzare la politica industriale anche nella Ue, assumere manodopera anche attraverso l'immigrazione.

L'Alleanza riunisce le competenze politico-industriali delle istituzioni aderenti e facilita le procedure di autorizzazione e coordinamento. La struttura tripartita, ovvero Stato, associazioni d'impresa e sindacati, consente di ampliare la base legittimante. L'organizzazione del futuro nell'ambito della digitalizzazione e dell'Industria 4.0 diventa così un progetto comune, nel quale sindacati e associazioni d'impresa apportano i rispettivi interessi e le rispettive competenze, e in cui vige il principio secondo cui i membri dell'Alleanza devono concentrarsi sui temi condivisi dal punto di vista contenutistico e non devono attuare alcuna politica che preveda eccessive pretese reciproche.

La associazione agisce su quattro livelli:

- al primo livello opera l'High-Level Group, al quale, oltre al Ministro dell'Economia, appartengono i presidenti, ovvero i vicepresidenti, delle associazioni d'impresa e dei sindacati, e che indica l'orientamento dell'Alleanza;

- il secondo livello è costituito dalla cosiddetta ‘compagnia degli sherpa’, che prepara le decisioni dell’High-Level Group;
- il terzo livello è composto da cinque gruppi di lavoro, che si occupano dell’expertise e degli input politici (cfr. appendice);
- al quarto livello dell’associazione opera la Netzwerk Zukunft der Industrie, costituita come associazione (*Verein*) autonoma e indipendente, che riunisce la maggior parte dei membri dell’Alleanza. Questa struttura tripartita sottolinea che l’iniziativa opererà indipendentemente dalle congiunture politiche della composizione del Governo e intratterrà un rapporto diretto con le associazioni e le iniziative sociali. Al di là di questa autonomia, l’associazione si considera il promotore iniziale delle idee dell’Alleanza nonché suo partner di collaborazione. La presidenza dell’associazione e le cariche direttive della rete vengono assunte pariteticamente da rappresentanti delle associazioni d’impresa e da rappresentanti dei sindacati.

9. Posizioni politico-industriali degli attori tedeschi

Nell’ambito degli scenari dell’Industria 4.0, i soggetti partecipanti hanno notevoli possibilità di azione. Il Ministero dell’Economia intende occuparsi dell’attuazione e della legittimazione dell’agenda economica e politico-tecnologica del governo. I datori di lavoro intendono adoperarsi per ottenere un’organizzazione orientata alla flessibilità, le associazioni d’impresa sono interessate al consenso, alle sovvenzioni e al miglioramento dell’infrastruttura, i sindacati vogliono difendere la sicurezza dei lavoratori e influenzare positivamente le condizioni di lavoro e il processo di codeterminazione. A tale scopo, i sindacati devono evitare di essere strumentalizzati semplicemente come creatori di consenso per gli interessi imprenditoriali, senza far valere le loro ragioni. È un percorso in salita per tutti i soggetti coinvolti, che si divide tra la lotta per l’affermazione di interessi particolari e un’azione pragmatica per il raggiungimento di obiettivi comuni.

9.1 Governo

Il contratto di coalizione 2013 è stato siglato in un momento in cui il tema dell’Industria 4.0 non aveva ancora davvero preso piede nel dibattito pubblico e, pertanto, le posizioni in esso contenute al riguardo risultano più deboli rispetto agli atti compiuti successivamente dal Governo. Il contratto di coalizione è incentrato sull’obiettivo di migliorare l’infrastruttura digitale e, a tale scopo, accelerare lo sviluppo della banda larga (2013). Inoltre, l’Internet aperto e libero, basato sulle connessioni Wifi, e la neutralità della rete vengono considerati come punto di partenza importante per l’ulteriore digitalizzazione dell’economia tedesca. Per quanto riguarda gli effetti sul mercato del lavoro, da un lato si tiene conto del processo di trasformazione

connesso a una crescente digitalizzazione. Dall'altro, si considerano le competenze propedeutiche alla vita professionale nel contesto scolastico. Nuove opportunità vengono individuate in forme di lavoro più flessibili (come, ad esempio, il 'telelavoro') che permettono di conciliare più facilmente la vita professionale e quella familiare. Al fine di contenere i pericoli di sconfinamento del lavoro a ciò connessi, è importante rafforzare il diritto di 'non raggiungibilità'. È necessario consolidare le competenze nel campo dei media e dell'informazione, che devono essere integrate con strumenti di qualificazione e aggiornamento professionale digitali.

Per garantire la capacità di innovazione, bisogna concentrare l'attenzione su due punti chiave. Da un lato, porre l'accento sull'ampliamento delle attività di ricerca a livello nazionale e internazionale. Inoltre, attribuire grande importanza alla diffusione della conoscenza, anche attraverso centri di competenza, regioni modello, progetti pilota e progetti interconnessi e cluster d'eccellenza. Per poter mettere in atto con successo le tecnologie dell'Industria 4.0, è necessaria una generale uniformazione a livello di standardizzazione, interoperabilità e certificazione, che deve essere sostenuta attraverso un lavoro di consulenza rafforzato e l'abbattimento degli ostacoli burocratici. Il capitale d'impresa, i finanziamenti del KfW e l'ampliamento degli strumenti di promozione, consentiranno di aumentare il potenziale d'innovazione, che non è rappresentato soltanto dalle start-up.

9.2 Interessi delle associazioni d'impresa tedesche

L'attività della *Bundesvereinigung der deutschen Industrie*³⁸ si concentra soprattutto sullo sviluppo delle condizioni infrastrutturali e politico-economiche generali. Un primo aspetto chiave riguarda lo sviluppo dell'infrastruttura digitale (sviluppo della banda larga e dividendo digitale II) che consentirà di gestire le crescenti quantità di dati. Un secondo aspetto chiave su cui si concentra l'attività della BDI sono i quadri normativi sovranazionali, e in particolar modo quelli europei, come, ad esempio, l'attuazione del Regolamento generale sulla protezione dei dati dell'Unione Europea, entrato in vigore nel 2016. A tale riguardo, i servizi cloud, la difesa e la lotta contro i cyber-attacchi e il divieto di spionaggio economico rivestono un ruolo molto importante. Il terzo aspetto chiave comprende le attività concrete a favore della creazione di nuove imprese (ad esempio attraverso lo stanziamento di capitale di rischio, il finanziamento tramite crowd-funding, il rafforzamento del finanziamento durante le fasi di costituzione e di crescita) e una politica di incentivazione della ricerca sotto il profilo del diritto fiscale e una concorrenza efficace sui mercati digitali. Il quarto aspetto, il più importante, è costituito da una mirata promozione della ricerca, che consenta alle imprese tedesche di diventare leader tecnologici in questo settore.

La *Bundesvereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände* (BDA 2015) cerca di sfruttare il dibattito sull'Industria 4.0 per una riorganizzazione dei mer-

cati del lavoro conforme agli interessi delle imprese. Da questo punto di vista, la digitalizzazione deve essere accompagnata da una deregolamentazione e da una maggiore flessibilità degli standard consolidati, per quanto riguarda sia la retribuzione sia gli orari di lavoro. Sarebbe opportuno passare da un tetto massimo di ore giornaliere a un tetto massimo di ore settimanale. Per ottenere un maggiore dinamismo economico, i contratti di prestazione d'opera, il lavoro in affitto e i rapporti di lavoro a termine dovrebbero assumere maggiore importanza. Inoltre, le normative derivanti dalla codeterminazione hanno fornito un contributo limitato allo sviluppo di processi decisionali e attuativi più rapidi. La BDA guarda con particolare attenzione al settore della formazione e della qualificazione. Per garantire il necessario potenziale di manodopera, vengono richiesti una maggiore formazione in matematica, informatica, scienze e tecnologia, e l'insegnamento di competenze digitali nelle scuole. L'aggiornamento professionale viene considerato come 'percorso ideale', che può essere incentivato attraverso un aggiornamento legato al posto di lavoro o un'organizzazione del lavoro che incentivi l'apprendimento.

9.3 Interessi dei sindacati

La Confederazione dei Sindacati Tedeschi³⁹ ha sottolineato che il fondamento per un'efficace strategia Industria 4.0 risiede nella partecipazione e nel consenso dei lavoratori e che la qualificazione e l'aggiornamento professionale svolgono un ruolo centrale: una corrispondente organizzazione del lavoro costituisce, secondo la confederazione, la base per una cultura dell'aggiornamento professionale continuo, garantita da una strategia di qualificazione lungimirante a livello aziendale, dalla creazione di strutture trasparenti, dall'incentivazione economica dei lavoratori e da una legge sull'aggiornamento professionale. Ciò risulta particolarmente urgente, a motivo della prevista diminuzione dei posti di lavoro per la manodopera specializzata e non. Con la nascita di nuove forme di lavoro, quali, ad esempio, il crowdworking, è necessario adeguare i concetti di lavoratore e di impresa, nonché ampliare i diritti di codeterminazione. Inoltre, è fondamentale tutelare le nuove forme di lavoro attraverso l'estensione della tutela previdenziale a tutte le forme di lavoro retribuito. È necessario definire anche gli aspetti giuridici della protezione dei dati personali nel senso di una tutela complessiva dei dati personali dei lavoratori. Affinché la strategia del 'buon lavoro' possa avere un futuro nell'ambito dell'Industria 4.0, è necessario un aumento degli strumenti di ricerca, anche per i programmi di ricerca sul lavoro, cosa che è accaduta nel contratto di coalizione 2013.

9.4 SPD

Nel 2015, il gruppo parlamentare della Spd al Bundestag ha indicato tre aree d'intervento dallo stesso ritenute di particolare importanza nel contesto

dell'Industria 4.0, ovvero: 1) riflessione sulla persona all'interno di una società sempre più digitale, 2) condizioni relative alla capacità d'innovazione economica e sociale e 3) condizioni generali per il successo dell'Industria 4.0.

Per quanto riguarda il primo punto, il partito vorrebbe definire le nuove condizioni di lavoro nell'ambito di una maggiore codeterminazione dei lavoratori. Le nuove forme di lavoro (ad es. il *crowdworking*) rendono necessario lo sviluppo di nuovi standard, dall'orario di lavoro, all'ampliamento dell'offerta di strutture per l'assistenza dei bambini, fino all'adeguamento delle tutele per i lavoratori. Le premesse per una strategia Industria 4.0 efficace vengono poste nel sistema educativo. I contenuti di apprendimento devono essere adeguati alle 'competenze digitali' necessarie. Un legame più stretto tra formazione professionale e accademica e un percorso di studio complementare alla professione possono mobilitare un potenziale formativo aggiuntivo. Inoltre, risultano particolarmente importanti la tutela delle nuove leve matematico-scientifiche e la riduzione del tasso di abbandono scolastico.

Il sostegno mirato all'innovazione si concentra soprattutto sulle Pmi ad alta intensità di ricerca. L'ampliamento dei cluster d'innovazione, la prosecuzione delle cosiddette iniziative d'eccellenza nelle università tedesche, nonché i centri di competenza e le piattaforme di conoscenza, consentiranno di migliorare lo scenario per le innovazioni. Le Pmi esistenti e le start-up presentano un elevato potenziale d'innovazione e, pertanto, è necessario migliorare le relative condizioni quadro (tra le altre cose attraverso la creazione di reti con le aziende consolidate, la fornitura di capitale d'impresa e lo sviluppo di incubatori aziendali).

Affinché le nuove tecnologie possano essere attuate in modo efficace, il terzo punto fa riferimento allo sviluppo delle condizioni quadro, tra le quali l'ampliamento dell'infrastruttura digitale. Inoltre, è necessario garantire la neutralità della rete e la sicurezza dei dati personali in generale. L'implementazione delle nuove tecnologie nel contesto aziendale prevede, allo stesso tempo, standard e normative la cui applicazione deve essere garantita a livello nazionale e internazionale.

10. Conclusione

La capacità produttiva dell'economia tedesca si basa soprattutto sulla specializzazione settoriale delle industrie ad alta intensità di ricerca, cui si accompagnano un'interazione 'corporativista' tra economia, scienza e parziale controllo pubblico, nonché una struttura del mercato del lavoro flessibile e solida, incentrata sui lavoratori qualificati. In questo momento è opinione diffusa che non sarà facile per l'industria tedesca mantenere questa posizione forte. I problemi strutturali legati agli investimenti e all'innovazione sono evidenti. È necessario avviare nuove iniziative per offrire ulteriori opportunità di crescita. In questo senso, l'Industria 4.0 viene considerata come un progetto volto a definire standard tecnologici e raggiungere la lea-

dership di mercato per quanto riguarda gli elementi chiave della produzione digitalizzata.

Per riuscire ad affermare l'Industria 4.0 come base di un nuovo ciclo di crescita, dall'inizio del nuovo millennio sono state perseguite varie strategie e iniziative. Una strategia di connessione complessiva tra l'industria tradizionale e le strutture digitalizzate sta facendo fatica ad affermarsi in Germania. A tale riguardo, in Germania le iniziative finalizzate a ottenere una maggiore razionalizzazione attraverso ondate di automazione e una connessione globale di singole parti della catena di creazione del valore, non sono una novità. Dato che il successo economico non è arrivato così rapidamente come ci si attendeva e i gruppi tecnologici statunitensi e asiatici continuano a dominare la scena, con il tempo si è sviluppata anche una certa dipendenza tecnologica dell'industria tedesca dai conglomerati tecnologici americani e asiatici. Oggi, attraverso il rafforzamento delle collaborazioni internazionali, come, ad esempio l'Industrial Internet Consortium, si sta cercando di migliorare la competitività.

L'Industria 4.0 è inserita all'interno delle strutture di gestione cooperativa del capitalismo tedesco, dal livello aziendale, passando per quello regionale, fino a quello federale e grazie tanto alla strategia di comunicazione quanto al coinvolgimento delle associazioni e della comunità scientifica, è stato possibile catturare grande attenzione su questo argomento. Inoltre, la partecipazione dei sindacati ha offerto la possibilità di superare un approccio limitato a considerare soltanto il livello tecnologico e di considerare l'Industria 4.0 anche come progetto di innovazione e di politica sociale. Quanto sia importante un tale approccio è dimostrato dal fatto che non soltanto l'aumento di fenomeni come la distruzione di posti di lavoro, la dequalificazione e le nuove esigenze di qualificazione, ma anche nuove forme di controllo della produzione e dei comportamenti nonché di polarizzazione sociale, devono essere considerate come pericoli reali. Il campo dei possibili sviluppi spazia dalla scomparsa dei lavori semplici causata dall'automazione, alla loro rivalutazione qualificativa, fino a nuove forme di lavoro digitale tramite piattaforme e cloud. Nonostante tutti i problemi che ne derivano, l'Industria 4.0 rappresenta un'opportunità per il modello tedesco e la sua chiave per il successo è costituita probabilmente dalle grandi imprese, che definiscono gli standard di riferimento per le Pmi. Inoltre, è importante ottenere una maggiore connessione con i concorrenti internazionali, non soltanto a livello europeo.

In un'ottica internazionale, bisogna constatare che il cammino della Germania prosegue in modo progressivo ed evolutivo, anche con l'Industria 4.0. Per contro, sotto il profilo schumpeteriano della distruzione creativa, la digitalizzazione – soprattutto dal punto di vista statunitense – viene considerata anche come strategia della 'trasformazione dirompente'. Affinché il percorso evolutivo tedesco possa funzionare, è necessario combattere il pregiudizio secondo cui la digitalizzazione ha cambiato tutto, creando grandissima incertezza e un'assoluta impossibilità di pianificazione. La direzione intrapresa

trova le sue radici nella tradizione della politica corporativa tedesca, basata sul coordinamento tra stato, associazioni delle imprese e sindacati. Questa volta, va raggiunta una stretta interconnessione tra temi e campi d'azione economico-aziendali, politico-economici, del mercato del lavoro, della ricerca, giuridici e socio-politici. Data la forza sociale dirompente insita nella logica dell'Industria 4.0, quest'ampia applicazione dovrebbe consentire di evitare la chiusura ad un mero livello tecnologico e microeconomico della politica della digitalizzazione. L'obiettivo è una politica tecnologicamente ed economicamente efficace, in grado di produrre effetti socio-integrativi positivi per la società nel suo complesso.

Appendice

La tabella 5 offre un'illustrazione sistematica dei principali obiettivi dei singoli gruppi di lavoro e l'associazione direttiva di riferimento.

Tabella 5 – Gruppi di lavoro dell'associazione Zukunft der Industrie. [Fonte: Netzwerk Zukunft der Industrie (riproduzione); elaborazione propria].

Gruppo di lavoro	Obiettivi del gruppo di lavoro	Direzione del gruppo di lavoro
GL 1: Consenso – industria attrattiva	deficit di consenso generale e settoriale, dell'industria e della tecnologia; innovazioni e infrastruttura legata all'industria; strategie di comunicazione: benessere e industria, globalizzazione e libero scambio, competenza industriale per le soluzioni alle sfide globali; rafforzamento del dialogo con i cittadini sull'infrastruttura legata all'industria e modelli di equilibrio degli interessi.	Verband der Chemischen Industrie (VCI) Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE)
GL 2: La forza degli investimenti nell'industria	determinanti dell'attività d'investimento in base alle dimensioni dell'impresa (riferimento alla commissione di esperti del Ministero Federale dell'Economia <i>Potenziamento degli investimenti in Germania</i>); valutazione e quantificazione del fabbisogno d'investimenti privato; ostacoli alla modernizzazione del capitale, scenario politico-economico per gli investimenti privati; investimenti pubblici in infrastrutture (miglioramento delle infrastrutture per trasporti, energia e comunicazione, coinvolgimento dei capitali privati e formazione/aggiornamento professionale).	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) Industriegewerkschaft Bau- en-Agrar-Umwelt (IG BAU)

Gruppo di lavoro	Obiettivi del gruppo di lavoro	Direzione del gruppo di lavoro
GL 3: Il futuro del lavoro nell'industria/servizi legati all'industria	nuovi requisiti di qualificazione per la formazione e l'aggiornamento professionale; nuove forme di lavoro; tutela dei lavoratori specializzati.	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)
GL 4: Le strutture produttive del futuro	digitalizzazione e connessione delle strutture industriali; l'Industria 4.0 tenendo conto delle iniziative, tra le quali vertici IT, piattaforma Industria 4.0, piattaforma digitalizzazione innovativa dell'economia e altre iniziative; nuove forme di organizzazione d'impresa per le medie e grandi imprese, cultura dell'innovazione, costituzione del capitale di rischio e di partecipazione.	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie Industriegewerkschaft Metall (IG Metall)
GL 5: Competitività internazionale dell'industria tedesca	il modello tedesco: economia nazionale aperta e industria competitiva; alcuni determinanti: ricerca, innovazione e qualità.	Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) Industriegewerkschaft Metall (IG Metall)

Note

- * Pubblichiamo il presente saggio per gentile concessione della Friedrich Ebert Stiftung (Roma), il cui direttore Dr. Ernst Hillebrand ringraziamo della collaborazione.
- 1 A. Merkel, Discorso della Cancelliera tedesca Angela Merkel tenuto in occasione del World Economic Forum 2015, 22 gennaio 2015 <<https://www.bundeskanzlerin.de/Content/DE/Rede/2015/01/2015-01-22-merkel-wef.html>> (10/2017).
 - 2 BCG, *Industry 4.0 – The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*, 2015, <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/> (10/2017).
 - 3 T. Bauernhansl, *Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma*, in T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser (hrsg.), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014, pp. 5-35.
 - 4 BITKOM/Frauenhofer IAO, *Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland*, 2014, <<https://www.bitkom.org/Publikationen/2014/Studien/Studie-Industrie-4-0-Volkswirtschaftliches-Potenzial-fuer-Deutschland/Studie-Industrie-40.pdf>> (10/2017); I. Bertschek, R. Clement, D. Buhr, H. Hirsch-Kreinsen, O. Falck, A. Heimisch, A. Jacob-Puchalska, A. Mazat, *Industrie 4.0: Digitale Wirtschaft – Herausforderung und Chance für Unternehmen und Arbeitswelt*, «ifo Schnelldienst», LXVIII (10), pp. 3-18.
 - 5 E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Norton & Company, New York 2014.
 - 6 D. Bell, *The coming of post-industrial society: a venture in social forecasting*, Basic Books, New York 1973.
 - 7 W. Plumpe, *Industrieland Deutschland 1945 bis 2008*, «Einsichten und Perspektiven», III, 2008, p. 161.
 - 8 Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktsberechnung Lange Reihen ab 1970. Fachserie 18 Reihe 1.5, 2016, <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/Inlandsprodukt/InlandsproduktsberechnungLangeReihenPDF_2180150.pdf?__blob=publicationFile> (10/2017).
 - 9 M. Gornig, A. Schiersch, *Perspektiven der Industrie in Deutschland*, in Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (hrsg.), *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, 1, 2015, p. 41.
 - 10 *Ibidem*.
 - 11 D. Edler, A. Eickelpasch, *Die Industrie – ein wichtiger Treiber der Nachfrage nach Dienstleistungen*, «DIW Wochenbericht», XXXIV, 2013, p. 16.
 - 12 Sul fronte delle esportazioni, nel 2000 la quota rappresentata dall'industria manifatturiera si attestava all'86% ed è scesa al 79% fino al 2012. L'incidenza dell'industria manifatturiera sul totale delle importazioni si attestava al 76% e al 68% rispettivamente nel 2000 e nel 2012. Ancora maggiore è l'incidenza dell'industria manifatturiera sui costi di ricerca e sviluppo (R&S). Tenendo conto dei costi di R&S sia interni che esterni, la percentuale nel 2013 si attesta all'87%. Tali dati riflettono, ancora una volta, la straordinaria importanza della specializzazione nei settori ad alta intensità di ricerca dell'industria tedesca (Prognos 2016: 18).
 - 13 Prognos, *Lage und Zukunft der deutschen Industrie (Perspektive 2030)*, 2016, <<https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/lage-und-zukunft-der-deutschen-industrie,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>> (10/2017).
 - 14 BITKOM/Fraunhofer IAO 2014.
 - 15 *Ibidem*.
 - 16 Ministero Federale dell'Economia, *Industrie 4.0 – Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland. Technologieprogramm AUTONOMIK*

- 32 BDI, *Urbane Produktion der Zukunft – wie die WITTENSTEIN AG zum Vorreiter der Industrie 4.0 wird*, 2015, <<http://bdi.eu/artikel/news/urbane-produktion-der-zukunft-wie-die-wittenstein-ag-zum-vorreiter-der-industrie-40-wird/>> (10/2017).
- 33 T. Albrecht, *An der Schnittstelle*, in BMAS Abteilung Grundsatzfragen des Sozialstaats (hrsg.), *Werkheft 01. Digitalisierung der Arbeitswelt*, Berlin, 2016, pp. 100 sgg.
- 34 Nel Münchner Kreis si sono riuniti, nel 1974, esperti dell'informazione e della comunicazione, occupandosi di questioni legate alle tecnologie di informazione e telecomunicazione (www.muenchner-kreis.de).
- 35 Ministero Federale dell'Economia, *Memorandum der Plattform Industrie 4.0*, 2015, p. 11, <<https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/M-O/memorandum-industrie-4-0,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>> (10/2017).
- 36 Ministero Federale dell'Economia, *Plattform Industrie 4.0 zieht bei HANNOVER MESSE positive Jahresbilanz – Plattform etabliert sich als zentraler Partner für Unternehmen*, 2016, <<http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=764532.html>> (10/2017).
- 37 Oltre ai tre attori menzionati nel testo, l'associazione *Zukunft der Industrie* comprende anche le seguenti associazioni d'impresa: Verband der Chemischen Industrie (VCI), Verband der Automobilindustrie (VDA), Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), Bundesvereinigung Deutscher Arbeitgeberverbände (BDA), Gesamtmetall, Bundesarbeitsgeberverband Chemie (BAVC), Wirtschaftsvereinigung Stahl (WV Stahl), Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK). E i seguenti sindacati: Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB), Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE), Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) e Gewerkschaft Nahrung, Genuss, Gaststätten (NGG) (Ministero Federale dell'Economia 2016; *Netzwerk Zukunft der Industrie n.D.*).
- 38 (BDI 2015b)
- 39 DGB, *Digitalisierung der Arbeitswelt*, 2015, <<http://www.dgb.de/themen/+co++49569078-262c-11e5-a4fc-52540023ef1a>> (10/2017).

Abstract dei saggi

Parte prima. Ricerche e categorie

Il ruolo dei team nell'Industria 4.0 di Andrea Bennardo

I team sono la scelta strategica e organizzativa fondamentale quando i compiti sono complessi, gli scenari operativi poco chiari, mutevoli e che richiedono decisioni rapide. La letteratura degli ultimi anni presenta molti lavori e propone diversi modelli teorici per comprendere il 'fenomeno' team ma la complessità dell'oggetto d'indagine non ha portato ad una altrettanto copiosa produzione di strumenti operativi per coloro che lavorano allo sviluppo organizzativo dei gruppi di lavoro. L'articolo si propone di analizzare la costruzione di uno strumento originale per la valutazione delle competenze collettive, PerformanSe Team Booster, prendendo in considerazione la definizione del modello teorico, attraverso una sintesi della letteratura più recente, la costruzione operativa e la dimensione pedagogica fondamentale per riuscire a lavorare al miglioramento dei processi e prestazioni. Infine, è presentata una sintesi dei risultati operativi ottenuti negli ultimi anni di attività attraverso due case history rappresentative.

Industria 4.0 e WCM. Appunti sul lavoro umano: digitalizzazione globale e partecipazione di Roberto Bennati

Nella digitalizzazione globale il lavoro umano sembra mostrare ancora con più evidenza la forza lavoro cognitiva e trasformativa che non è in competizione con la pseudo cognizione delle macchine digitali. Il lavoro umano non fa miliardi di prove al secondo, ma la sua complessità d'azione è ancora tutta da ricercare e conoscere. L'Industria 4.0, il Toyota System e il WCM sono un ottimo banco di prova per comparare le differenze di dettaglio che esistono tra l'uomo e le macchine 'intelligenti'. Il tema in discussione: la mac-

china digitale algoritmica è progettata per essere una protesi cognitiva del cervello umano? Oppure le macchine sono progettate o si 'auto-progettano' (?) perché gli esseri umani siano protesi delle macchine? Ma oggi, come ieri, riemergono con forza le meta-dimensioni e l'evoluzione del pensiero su 'oggetti' filosofici, sociologici e ingegneristici che danno linfa vitale di sviluppo alle idee sui concetti di 'conoscenza', 'apprendimento', 'controllo' e altri.

Tecnologia, imprenditorialità, futuro. Una controversia della Silicon Valley
di Giuseppe Berta

Nell'estate del 2017 una singolare controversia ha diviso il mondo della Silicon Valley sulla questione dell'intelligenza artificiale. Elon Musk, il fondatore di Tesla, Space, Solar City, ha sostenuto l'esigenza di controllare gli sviluppi dell'intelligenza artificiale perché altrimenti, ha preconizzato, ci troveremo domani nelle strade i robot che uccideranno le persone. Per contro, Mark Zuckerberg, il creatore di Facebook, ha preso posizione contro le previsioni improntate al catastrofismo come quelle di Musk, sostenendo che la tecnologia non può che avere un'evoluzione potenzialmente progressiva. Come spiegare le ragioni sottostanti una controversia altrimenti difficile da decifrare? Oggi fra le imprese high-tech corre una divisione netta fra i soggetti che vogliono continuare a produrre manufatti e quelle che invece puntano soltanto alla elaborazione di nuovi software. Al fondo di questa polemica c'è il ruolo che il lavoro svolgerà nelle piattaforme tecnologiche di domani.

Innovazione, digitalizzazione e lavoro emergente nella smart city di Milano.
Inchiesta sul lavoro nella neofabbrica finanziaria di Aldo Bonomi

Tra l'autunno del 2016 e la primavera 2017 il Fisac-Cgil di Milano ha promosso, con il supporto del Consorzio Aaster, un'inchiesta sulle trasformazioni del lavoro nell'industria del credito e delle assicurazioni, da anni investita da profonde trasformazioni sotto la duplice pressione della crisi e del cambiamento tecnologico (digitalizzazione). L'inchiesta, programmaticamente esplorativa, fa sintesi tra una metodologia di lavoro e l'impegno di un gruppo di delegati, con l'obiettivo di rafforzare gli strumenti di conoscenza e intervento sindacale attraverso il più 'operaista' dei metodi, applicato alle 'neofabbriche finanziarie' in uno dei punti alti dello sviluppo. Puntare l'obiettivo sulla soggettività dei lavoratori della finanza a Milano, significa infatti praticare l'inchiesta al centro dei processi di crisi, di innovazione, di cambiamento del nostro paese.

Umani e robot: possibili alternative nell'evoluzione della divisione tecnica del lavoro di Fabio Bonsignorio

In questo breve scritto ci concentreremo soprattutto sui processi produttivi e le catene di distribuzione, più legate a ciò che nel nostro paese si intende

per Industria 4.0, e cercheremo di mostrare come siano possibili ‘famiglie di soluzioni’ differenti facendo riferimento a un numero limitato di scenari diversi e di come siano possibili scelte e di conseguenza soluzioni tecnologiche diverse e dalle diverse conseguenze.

Le nuove tecnologie, che portano l’intelligenza artificiale nel mondo fisico della produzione materiale e consentono di incorporare nei manufatti intelligenza e capacità di comunicazione, aprono opportunità mai viste, forse renderanno possibile un ‘Rinascimento di massa’, ma presentano alcuni rischi e richiedono una nuova sintesi non solo a livello tecnologico, ma anche culturale, politico, economico e sociale.

La tecnologia, l’economia, la società e la cultura collettiva evolveranno in direzioni diverse a seconda delle scelte che sapremo fare.

Industria 4.0 come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete
di Federico Butera

Quali le conseguenze della Quarta Rivoluzione industriale? I pessimisti pre-conizzano perdita di competitività di intere nazioni, drammatiche scomparse di imprese, sostituzione di un gran numero di posti di lavoro da parte dalle tecnologie. Gli ottimisti ritengono che le tecnologie digitali distruggono sì le attuali forme di città, di impresa e di lavoro ma ne costituiscono altre di migliori, come nelle precedenti rivoluzioni industriali.

Questo saggio propone una prospettiva ribaltata: dagli effetti delle tecnologie ai progetti. Le nuove tecnologie certamente sconvolgono l’esistente, ma è solo la progettazione quella che disegnerà le nuove città, le nuove imprese, le nuove organizzazioni, le nuove società e soprattutto la qualità e quantità del lavoro. La proposta basata su tre punti chiave: a) politiche industriali pubbliche e private che intervengano sulle variabili di crescita; b) progetti esemplari di sistemi socio-tecnici in rete; c) metodologie partecipative di progettazione e realizzazione di sistemi complessi sviluppata da attori diversi anche in conflitto ma basata su parametri concordati di prosperità e qualità della vita e con la partecipazione delle persone. Vengono proposte cinque metodologie sperimentate di progettazione di sistemi a vari livelli che rispettano tali requisiti.

La salute e la sicurezza dei lavoratori in Italia. Continuità e trasformazioni dalla Prima Rivoluzione industriale a quella digitale di Francesco Carnevale

Obiettivi del presente scritto sono quello di connotare il punto zero, lo stato di salute e di sicurezza dei lavoratori attivi oggi in Italia, e poi quello di introdurre elementi per storicizzare l’impatto di nuove condizioni di lavoro e rapporti di produzione connotate come Industria 4.0. In attesa di una annunciata normativa specifica dovrà essere applicata quella vigente per contrastare effetti negativi quali l’usura, i costi psicosociali. Un buon indicatore di tale contrasto deve essere visto nella cultura e nella libertà che il singolo

lavoratore deve possedere per auto tutelarsi e nel potere che detiene nel far valere questa sua opzione. In agguato c'è un nuovo modello organizzativo che pretende il coinvolgimento di tutti nel processo di miglioramento del prodotto e di abbassamento dei costi di produzione con predicati vantaggi per pochi ed eccessi di disagi per la salute psichica e fisica per molti.

Digitalizzazione, relazioni industriali e sindacato. Non solo problemi, anche opportunità di Mimmo Carrieri, Fabrizio Pirro

I cambiamenti sui luoghi di lavoro legati alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, oggi riassunti sotto l'etichetta della digitalizzazione, pongono problemi sia al quadro delle relazioni industriali nel loro complesso, sia al ruolo delle organizzazioni di rappresentanza e dei quadri sindacali. Il testo affronta in primo luogo la questione definitoria su cosa intendere con 'digitalizzazione'. Prosegue poi trattando quelle che sono state definite questione 'quantitativa' – relativa alle conseguenze sul mercato del lavoro – e questione 'qualitativa' – relativa alle conseguenze sulla qualità del lavoro. Vengono quindi analizzate le conseguenze sulle prassi negoziali e quanto e come il cambiamento stesso possa divenire oggetto di negoziazione e partecipazione, anche sotto lo stimolo dei finanziamenti pubblici. Infine si sofferma sui caratteri che questi nuovi assetti richiedono agli attori collettivi della rappresentanza e agli operatori sindacali.

L'istruzione al tempo della Quarta Rivoluzione industriale. Sulla necessità di evocare le competenze trasversali ed il pensiero antidisciplinare negli studenti italiani di Maria Chiara Carrozza

Stiamo vivendo una fase di grande crisi economica, al contempo però stiamo gestendo l'impatto delle trasformazioni tecnologiche, che in maniera sempre più significativa sono entrate a far parte del nostro mondo. In questo contesto il ruolo del sistema educativo è fondamentale; da un lato è indispensabile che le nuove generazioni affrontino in modo consapevole la Quarta Rivoluzione industriale: bisogna aggiornare i programmi scolastici, promuovere l'antidisciplinarietà e lo sviluppo di 'competenze trasversali', che devono assumere rilievo anche nella scelta dei professori e nella definizione del metodo di insegnamento. Dall'altro lato, perché i lavoratori non subiscano le nuove tecnologie, essi devono essere coinvolti in un processo di apprendimento 'permanente': solo in questo modo si eviterà che il progresso incida negativamente sul livello occupazionale.

Dimensioni e trasformazioni della professionalità di Pietro Causarano

La professionalità è un termine tipico del dibattito italiano, pieno di ambiguità anche perché spesso non condiviso nell'utilizzo sociale. È una categoria

affermatasi nel conflitto industriale degli anni '70 ma nel passaggio di secolo si è aperta verso tutti i contesti di lavoro. In altri paesi industrializzati non ha avuto lo stesso spessore e la stessa fortuna. L'adattamento individualizzato della professionalità negli ultimi decenni ne ha permesso la sopravvivenza dentro le nuove formule organizzative e davanti ai nuovi stili manageriali in settori anche molto lontani dalla sua origine industriale. Combinando saperi, abilità e competenze la professionalità ha messo in discussione alla fine del Novecento il paradigma taylor-fordista di valutazione e valorizzazione del lavoro in favore del soggetto. Nelle nuove tecniche e tecnologie organizzative l'accentuazione delle competenze rispetto a saperi e abilità mette oggi sotto tensione il precario equilibrio della categoria di professionalità.

La partecipazione innovativa dei lavoratori. Creatività e contraddizioni nel lavoro 4.0 di Alberto Cipriani

La narrazione di esperienze di lavoratori e manager nella fabbrica intelligente. L'innovazione creativa di persone che, spesso all'interno di un team, sviluppano buone pratiche capaci di rendere l'organizzazione più forte e il lavoro ricco di significati. Esperienze di realtà industriali piccole e grandi, in contesti culturali e geografici diversi, ma tutte chiamate a confrontarsi duramente nella competizione globale. Senza nulla togliere alla tecnologia, si valorizzano soprattutto le persone che lavorano e i legami organizzativi improntati alla gestione proattiva del cambiamento, senza dimenticare le criticità tipiche del sistema industriale italiano. È forse possibile trarre alcuni spunti su come le relazioni sindacali potrebbero innovarsi. Una contrattazione più flessibile e connessa con progettazione e produzione è un'assoluta necessità. Ma la sola contrattazione non basta, sono necessari percorsi puntuali di partecipazione almeno organizzativa, per giocare la partita da protagonisti.

L'economia delle piattaforme: trend tecnologici e trasformazioni del lavoro di Diego Ciulli

La diffusione delle piattaforme abbatte le barriere all'ingresso e permette a qualsiasi impresa di essere un'impresa digitale – una trasformazione che ha un impatto profondo sull'organizzazione dell'impresa e del lavoro. Il testo analizza i trend tecnologici alla base della progressiva digitalizzazione di tutta l'economia, concentrandosi su tre aspetti chiave: la dimensione del mercato e gli effetti del digitale su internazionalizzazione e concorrenza; l'inedita disponibilità di dati e come tale disponibilità modifica il modo di lavorare delle imprese e cambia i modelli di business; la diffusione di oggetti connessi e la progressiva integrazione tra manifattura e software. Si analizzano infine gli effetti di questi trend tecnologici sull'organizzazione dell'impresa e del lavoro, e le iniziative da intrapren-

dere per cogliere le opportunità e minimizzare rischi, con una attenzione specifica ai temi del lavoro.

Capacitare l'innovazione. La formatività dell'agire generativo
di Massimiliano Costa

Il lavoro oggi è al centro di una profonda ridefinizione che implica un nuovo rapporto tra formatività e innovazione. La dimensione capacitante dell'apprendimento-azione implica per il lavoratore l'espansione consapevole e critica del poter accedere e saper cogliere le opportunità/risorse del multiverso digitale. La competenza produttiva diventa generativa, ovvero si qualifica come quella 'competenza ad agire' (*agency*) in grado di ricombinare abilità esecutive e saperi esperti a partire dalle esperienze di connessione e socialità propri dei contesti di Industry 4.0.

Un diritto per il lavoro 4.0 di Riccardo Del Punta

Il contributo si interroga sulle prospettive di un diritto per il lavoro 4.0, a partire dalla presa d'atto del suo grande potenziale innovativo. L'ipotesi è che proprio la pervasività del fenomeno in discorso possa rappresentare, per il diritto del lavoro, l'occasione di lasciarsi alle spalle le attuali incertezze, recuperando un paradigma coerente. A tal fine, però, si richiede un impegno progettuale, del quale il contributo propone una prima ricognizione, articolata attorno a una scelta mirata di nuclei tematici: il lavoro subordinato e la sua idoneità o no a catturare le nuove realtà (non soltanto quelle nobili del lavoro tecnologico ma anche quelle inquietanti della *gig economy*); i temi dell'inquadramento e delle mansioni e più in generale del ruolo del lavoratore all'interno dell'organizzazione del lavoro; le nuove dimensioni temporali del lavoro e la conciliazione lavoro-vita; le trasformazioni della retribuzione; i controlli sul lavoro; il tema del licenziamento; le politiche attive; l'azione collettiva.

Di ciascuno di questi temi l'autore evidenzia i principali nodi problematici, e suggerisce, sia pur problematicamente, alcune possibili direzioni di sviluppo, per poi proporre una riflessione finale di tipo valoriale.

Il lavoro in digitale, il tempo e gli orari: la crisi del sistema degli orari standard
di Giuseppe Della Rocca

Nel testo sono riportate esperienze di cambiamento della disciplina dell'orario con l'abolizione della timbratura in entrata e in uscita e la sperimentazione del lavoro in remoto. La tecnologia digitale ha accompagnato tale tipo di innovazione consentendo quelle interazioni ripetute che, secondo Mokyry, potevano essere ottenute solo con la concentrazione del lavoro nella fabbrica, sotto lo stesso tetto e con gli stessi orari. Da un lato, sono visibili i

vantaggi ottenuti dai lavoratori: maggiore libertà di scelta in entrata in uscita, minore supervisione diretta e maggiore autodeterminazione. Dall'altro quelli dell'impresa: minore burocratizzazione, riduzione dei costi, ma principalmente prontezza intrinseca, l'uomo giusto al momento giusto piuttosto che l'uomo giusto al posto giusto, secondo la classica formulazione di Taylor. Cambiano in questo modo anche le forme del controllo direzionale con la tracciabilità in piattaforma delle attività, dei tempi, dei costi, delle persone impiegate per fase e per prodotto-progetto.

La società entra in 'fabbrica': il lavoro nel tempo dell'Industria 4.0
di Ubaldo Fadini

Negli ultimi decenni, l'ibridazione tra uomo e macchina si è notevolmente intensificata, articolando con ricchezza di motivi una storia che già aveva sollevato attenzioni e coltivato interessi lungo tutto il Novecento. Tale ibridazione ridefinisce le pratiche di soggettivazione e il nuovo paradigma tecnologico, quello individuato in sintesi dall'affermazione del digitale, esprime in maniera chiara il superamento della divisione rigida tra gli strumenti di lavoro e la stessa forza-lavoro individuale: ciò costituisce una dominante della nuova impresa industriale che raccoglie, nelle sue componenti e attraverso la stessa innovazione tecnologica, quanto di vivo, dal lato delle attività sociali e della loro intelligenza, si concretizza nei territori di riferimento. È in questa prospettiva che si ribadisce l'importanza oggi cruciale di un processo che vede la 'società', la sua produttività incorporata nelle macchine 'linguistiche', entrare in quello che è ancora possibile etichettare come sistema 'fabbrica'.

Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e disuguaglianza di Renato Giannetti

Il saggio ricostruisce il tema del rapporto tra innovazione tecnologica e lavoro nelle sue dimensioni di occupazione complessiva, competenze, caratteristiche delle mansioni svolte, salari e distribuzione del reddito, nel quadro delle tre Rivoluzioni industriali. La meccanizzazione della Prima Rivoluzione industriale sostituisce le competenze incorporate nell'artigiano con macchine che richiedevano manodopera non qualificata, abbondante nel mercato del lavoro, flessibile e con salari più bassi e stagnanti rispetto agli aumenti di produttività permessi dalla meccanizzazione. La Seconda Rivoluzione industriale genera nuova occupazione stabile di media qualificazione, complementare alle attività elettrificate nella produzione, con salari più alti di quelli della occupazione non qualificata. La Terza Rivoluzione industriale sembra riprodurre un modello caratterizzato dalla polarizzazione del lavoro, comunque flessibile, ovvero dalla diminuzione dei posti di retribuzione media rispetto a pochi posti di lavoro a salari elevati e dall'aumento massiccio dei posti con salari bassi.

Il lavoro tra intelligenza umana e intelligenza artificiale di Mauro Lombardi, Marika Macchi

In questo contributo si cerca di delineare aspetti fondamentali della dinamica che induce a ripensare processi e prodotti, dotati proprietà peculiari: interattività, complessità, variabilità. I primi sono sempre più basati su strutture interattive, che rendono labili i confini tra imprese e settori. I secondi sono caratterizzati dalla progressiva incorporazione di componenti in grado di scambiare informazioni. Siamo entrati in un mondo pervaso da sistemi fisico-cibernetici e da *Ubiquitous computing*, che favorisce la cross-fertilization tra saperi e competenze, uniti a un'incessante evoluzione cognitiva. Le imprese sono indotte ad adottare modelli computazionali, mentre i processi lavorativi si svolgono sulla base sistemi di agenti artificiali in grado svolgere funzioni cognitive. Si delinea un orizzonte di profonde trasformazioni del mondo del lavoro, con la tendenziale riduzione dello spazio del lavoro come attività pratico-manipolativa e lo sviluppo di un enorme potenziale tecnico-scientifico.

Il lavoro 4.0 come atto linguistico performativo. Per una svolta linguistica nell'analisi delle trasformazioni del lavoro di Giovanni Mari

L'autore dopo aver definito l'ambiente di lavoro della smart factory come una 'totalità linguistica', sottolinea che il lavoro 4.0 si presenta come un atto linguistico «performativo» (J.L. Austin), diverso da quello delle 'arti liberali', la cui 'forza' performativa si realizza nella trasformazione della composizione linguistica (digitale) in una 'realtà fisica' attraverso la macchina, come, ad esempio, una stampante 3D. In questo modo il lavoro si presenta come un'attività conoscitiva, che ha ridotto praticamente a zero la fatica fisica tradizionale, e che ripropone in maniera nuova tutti gli elementi essenziali del rapporto di lavoro subordinato (conflitto, codeterminazione, partecipazione, organizzazione del lavoro, formazione, salute ecc.). Storicamente, il lavoro 4.0 si presenta come un'attività che pone al lavoro la grande sfida di andare oltre la polarizzazione tra lavoro manuale e lavoro intellettuale, tra *poiesis* e *praxis*, tra lavoro subordinato e lavoro autonomo, in una prospettiva di autorealizzazione linguistica che delinea livelli inediti di libertà e sviluppo della persona che lavora.

Le nuove dimensioni del lavoro 4.0 e le sfide per la formazione organizzativa. Un'analisi filosofica di Luca Mori

L'articolo confronta due letture sulla possibile evoluzione dell'Industria 4.0: da un lato, la posizione di chi si concentra sul ruolo delle innovazioni tecnologiche nel determinare la sostituzione del lavoro umano (come lo abbiamo conosciuto fino ad oggi) con l'attività di macchine sempre più connesse e capaci di agire autonomamente; dall'altro, la posizione di chi, più che alle

prospettive di disoccupazione tecnologica, guarda ai nuovi modi di lavorare che si annunciano, con inediti ‘accoppiamenti strutturali’ tra attività umana e attività delle macchine. Ci si interroga inoltre sull’attualità delle pagine di Marx sulle innovazioni tecnologiche nell’economia capitalistica e si riflette sulle esigenze formative delle organizzazioni contemporanee, alle prese – comunque si vogliano vedere le cose – con una rivoluzione epocale.

Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali di Stefano Musso

Il saggio ripercorre per grandi linee le trasformazioni del lavoro tra Prima, Seconda e Terza Rivoluzione industriale. I cambiamenti secolari vengono osservati da sette punti di vista: divisione del lavoro/qualità del lavoro quanto a contenuti di professionalità; natura giuridica del rapporto di lavoro (contratto individuale/collettivo); stabilità del rapporto di lavoro; rapporto tra tempo di lavoro e tempo libero (o tempo di vita); rappresentanza e dialettica degli interessi; welfare/legislazione sociale; distribuzione del reddito. Il confronto mostra tendenze in atto nella Terza Rivoluzione industriale, al riaffacciarsi di caratteristiche dei rapporti di lavoro tipiche della prima industrializzazione, quasi che l’affermarsi del neoliberismo abbia riproposto, pur nel cambiamento radicale del contesto, condizioni simili a quelle dello Stato liberale ottocentesco. Sulla base dell’osservazione di dinamiche storiche, il saggio pone infine alcuni interrogativi sulle tendenze attuali, connesse alla crescente digitalizzazione.

Tecnologie, lavoro, organizzazione nell’Industria 4.0 di Serafino Negrelli, Valentina Pacetti

Nel dibattito sull’Industria 4.0 ricorrono orientamenti di tipo deterministico. A partire da tale constatazione, il contributo riconduce le riflessioni sulla più recente rivoluzione digitale all’interno di una rilettura del rapporto tra organizzazione, lavoro e tecnologia. Dopo aver ripercorso alcune tappe che hanno segnato il riemergere del determinismo tecnologico nel pensiero sociologico e organizzativo, gli autori si concentrano sulle potenzialità delle prospettive sistemiche e istituzionaliste, per poi introdurre il punto di vista degli attori coinvolti, portando in primo piano la percezione soggettiva delle trasformazioni del lavoro. Questa articolazione consente di concludere con alcune considerazioni utili sia in termini di prospettive per la ricerca empirica sia in termini di policy.

Innovazione e lavoro: la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia di Laura Pennacchi

Il segno di fondo delle trasformazioni innovative e tecnologiche in corso non è chiaro. Ce lo conferma l’incerto e difficile andamento macroecono-

mico di tutto il mondo, tale da farci chiedere se, a dieci anni dal suo inizio, la crisi globale esplosa nel 2007-2008 sia davvero finita e tale da restituire attualità al dibattito sulla *secular stagnation*. Ritorna martellante il tema degli investimenti e, con esso, quello del 'nuovo modello di sviluppo' in grado di realizzare un neoumanesimo e di inverare una nuova riflessione sulla stessa concezione del lavoro. Con le nuove tecnologie la connessione perenne e l'accessibilità estesa non significano automaticamente maggiore libertà nel lavoro e fuori del lavoro. Un'idea del lavoro come libertà, autonomia, creatività, democrazia ci ripropone come cruciale la profondità della trasformazione a cui dobbiamo aspirare e, di conseguenza, la possibilità di una direzione dell'innovazione verso una simile trasformazione e la qualità delle istituzioni pubbliche in grado di operare in tal senso, facendo sì che innovazione e lavoro operino davvero come la cerniera umanistica tra macroeconomia e microeconomia.

Cinque parole-chiave e una decina di storie per riprendere la discussione sulla qualità del lavoro di Anna M. Ponzellini

Il concetto di 'qualità del lavoro' merita una comprensione più analitica e ragionata delle dimensioni che ne sono coinvolte, se si vuole dare risposte concrete in termini di rappresentanza sindacale e di politiche manageriali. Per avviare questo discorso sui fattori che costituiscono la qualità del lavoro e sul significato che hanno nella vita concreta delle persone, in questo testo sono considerate cinque dimensioni-chiave – sapere, intelligenza, partecipazione, senso, libertà – così come appaiono dall'osservazione ravvicinata del lavoro nei luoghi di lavoro. A supporto vengono portati esempi raccolti nel corso di molte ricerche empiriche e interventi di consulenza sul cambiamento tecnico-organizzativo (senza eluderne i lati in ombra). La conclusione che viene tratta è che nel tempo non è affatto mutato ciò che i lavoratori considerano un 'buon lavoro', perché le dimensioni-chiave della qualità del lavoro sembrano affondare le loro radici nei bisogni umani fondamentali.

Lavoro in transizione: prove di Quarta Rivoluzione industriale in Italia
di Enzo Rullani

La rivoluzione digitale è una transizione che non si limita ad introdurre un nuovo mezzo tecnologico, ma cambia il modo di vivere e di lavorare di tutti. E ciò, sul terreno del rapporto capitale-lavoro, impone una sfida prioritaria: affrontare la progressiva, ma inarrestabile, svalorizzazione del lavoro esecutivo, ossia di una quota rilevante del lavoro prestato sinora in fabbrica, negli uffici e nel mondo dei servizi. Questo tipo di lavoro oggi è pressato dalla concorrenza sia delle nuove macchine intelligenti, sia dal dumping sociale, esercitato dai paesi emergenti sul mercato globale. Si tratta di innescare una trasformazione che passa innanzitutto per una nuova cultura del lavoro, perché il lavoro, nel

nuovo contesto, è chiamato a diventare auto-organizzatore, ossia autonomo e creativo nelle decisioni e disponibile ad assumere parte del rischio delle stesse. Ma non si tratta di un processo spontaneo. Bisogna, infatti, mettere su questa linea (del co-investimento capitale-lavoro sul futuro condiviso) le imprese, la normativa, i contratti e le abitudini relazionali che ereditiamo dal secolo scorso.

La tavola rotonda di Giuseppe Sorrentino

Le recenti novità digitali e normative recepiscono una trasformazione ormai in corso fuori e dentro l'azienda. L'accesso diffuso all'informazione è ormai un fatto che ritroviamo nella vita quotidiana sia fuori sia dentro il mondo del lavoro. Ne consegue un mutamento che, riflettendosi innanzitutto sulla cultura organizzativa, va ad insistere sul rapporto con i manager, che oggi affronta la sua crisi: la trasformazione da detentore di know how a ispiratore della creatività del singolo, in un contesto dove competitività e benessere del lavoratore sono obiettivi non più appannaggio di azienda e di lavoratori e loro rappresentanti, ma di tutti i componenti. Un cambiamento che abbraccia anche la relazione tra rappresentanti di azienda e lavoratori, che dovranno probabilmente sedersi al tavolo per condividere informazioni e prendere decisioni che disegnino il giusto equilibrio tra competitività e benessere. Una tavola rotonda dove non si cercano compromessi, ma si condividono gli stessi obiettivi.

Ergonomia e Industry 4.0 nel settore automobilistico di Stefania Spada

Tra le aree di sviluppo di Industry 4.0, la smart factory richiede lo sviluppo di linee di assemblaggio flessibili e di nuove forme di organizzazione del lavoro con l'approccio ergonomico, Human Centered: interazione tra uomo, macchina ed ambiente, intervenendo sull'organizzazione del lavoro e razionalizzando i processi e lo spazio. In Fca, nella Fase di Progettazione delle linee di produzione e del layout di fabbrica vengono utilizzate le tecniche di Digital Manufacturing. Si realizza una 'fabbrica virtuale' dove manichini virtuali interagiscono con i modelli digitali della linea di assemblaggio: si ottimizzano le condizioni di lavoro in termini di ergonomia, sicurezza, qualità del prodotto finale, organizzazione del lavoro e costi generali di produzione, attuando l'*ergonomia preventiva*. Nella Fase di Industrializzazione, attraverso ErgoUAS, si ottimizza l'ergonomia delle attività lavorative e il corretto bilanciamento dei cicli di lavoro, attuando l'*ergonomia correttiva*.

La Quarta Rivoluzione industriale sarà un'opportunità per le donne?
di Annalisa Tonarelli

In che misura la Quarta Rivoluzione industriale potrà essere un'opportunità per le donne? Il processo di trasformazione in atto può rappresentare l'occa-

sione per superare una condizione di segregazione e di svantaggio cui ancora oggi esse sono soggette all'interno del mondo del lavoro? Nel contributo non si cercherà semplicemente di capire se il paradigma di fabbrica 4.0, che sta modificando totalmente il volto delle imprese e del lavoro, si tradurrà, o meno, in una disponibilità di maggiori e migliori opportunità d'impiego al femminile ma, più in generale, se grazie all'organizzazione flessibile e condivisa del lavoro che sta al centro di questo nuovo modello, verranno rimessi in discussione i principi stessi sui quali si è sedimentata la divisione sociale e sessuale del lavoro nel corso delle precedenti rivoluzioni industriali.

Lavoro 4.0 e persona: intrecci e distinzioni di Francesco Totaro

Nel suo contributo basilare alla presenta opera, Giovanni Mari sottolinea non solo la gravidanza del linguaggio nella sfera della produzione, ma anche la trasformazione del lavoro in *praxis*. Dal mio canto, riconosco che il lavoro 4.0 incrementa l'interazione intelligente del lavoro umano con la macchina e lo inserisce in un sistema comunicativo allargato. L'esercizio di autonomia e di responsabilità da esso richiesto è però pur sempre vincolato alle specifiche finalità produttive. Si ripropone allora la sporgenza della prassi e della comunicazione rispetto al lavoro: queste differenti sfere possono realizzare zone di intersezione, ma non una coincidenza totale. Nell'orizzonte della ricchezza complessiva della persona, il lavoro ne è a buon diritto parte costitutiva se non ignora la sua connessione con gli atti dell'umano, come l'agire e il contemplare, che in esso non si risolvono e dai quali, nella distinzione, derivano benefici per la sua stessa qualità intrinseca. Ne consegue che non è il caso di ridurre il percorso formativo della persona a un ruolo meramente funzionale.

Una seconda fase della flexicurity per l'occupabilità di Tiziano Treu

Il saggio analizza le diverse esperienze nazionali di *flexicurity* e i loro punti critici che sono stati enfatizzati dalla crisi economica; in particolare si rileva la difficoltà di garantire l'equilibrio tra l'autentica flessibilità dei rapporti di lavoro e la sicurezza dell'occupazione promessa dalla formula *flexicurity*. Secondo le indicazioni del Consiglio Europeo del 2009 nuove forme di flessibilità interna sono state introdotte in alcuni paesi con l'obiettivo di rafforzare la stabilità dell'occupazione e di promuovere la *job retention* nelle aziende. Una analisi di Eurofound indica varie misure: orari flessibili, salari variabili, mobilità professionale, periodi di sospensione del lavoro finalizzati a permettere la riqualificazione professionale dei dipendenti e il riposizionamento delle aziende. L'obiettivo comune di questo nuovo paradigma di *flexicurity* è di promuovere la transizione tra diversi lavori senza passare per periodi di disoccupazione. Le aziende spesso ricevono per questo aiuti dallo Stato, ma è richiesto di contribuire alla sicurezza dell'occupazione dei

loro dipendenti anche dopo la fine del contratto di lavoro, sostenendo forme di ricollocazione e finanziando piani sociali. Il saggio suggerisce l'adozione in Italia di alcune buone pratiche sperimentate in Europa volte a migliorare il funzionamento della versione italiana di flexicurity e a finalizzarla meglio alla promozione di un impiego dignitoso secondo le indicazioni dell'Ilo.

Dalla piramide alla clessidra. Verso una nuova divisione del lavoro sociale?
di Francesca Veltri

Ne *La division du travail social*, Durkheim descrive le società come entità biologiche che si sviluppano differenziando i propri organi. Questa raffigurazione è strettamente collegata a quella di una stratificazione sociale piramidale che procede dal basso (ampio) verso l'alto (ristretto), dai molti lavori più umili ai pochi più qualificati, passando per una serie di funzioni intermedie. Assai diversa è l'immagine che emerge dalle analisi dell'attuale società del lavoro 4.0, che ha comportato un rapido incremento dei lavori meno qualificati (servizi di pulizie, di sicurezza ecc.) e di quelli iper-qualificati (manager, ingegneri, medici ecc.), mentre si è drasticamente assottigliato il numero delle occupazioni intermedie (impiegati e operai). Alla piramide sembra essersi sostituita una sorta di clessidra; in questo processo di trasformazione, un fattore essenziale è giocato dalla crescente presenza dei computer e dei robot nel mondo del lavoro. Quali sono le conseguenze socio-culturali di questa trasformazione?

Parte seconda. Esperienze di lavoro e di impresa

Il lavoro 4.0 nel modello di fabbrica intelligente. Il caso Cosberg: la conoscenza e i saperi diventano condivisione globale di Simone Casiraghi

Cosberg costruisce moduli, sistemi robotici e impianti mecatronici che assemblano in automatico componenti. È divenuta un'eccellenza internazionale, investendo più del 10% del fatturato annuo in ricerca e innovazione. Nella visione del suo Ceo, Gianluigi Viscardi, il valore dell'azienda ruota attorno agli intangibili. Da qui il concetto di 'conoscenza globale', un sapere condiviso, trasversale, dinamico, costantemente codificato e alimentato. L'Industria 4.0 impone una maggiore connettività fra uomini e tecnologie, ed in Cosberg ciò si traduce in una riduzione (o annullamento) delle gerarchie, con un modello organizzativo *open*, senza barriere. Viscardi presiede il Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente e riconosce che, grazie al Piano Nazionale della Ricerca, si è scritta la vera *roadmap* dell'innovazione digitale. Cosberg è parte attiva in diversi progetti d'innovazione, tra cui Lighthouse Plant in collaborazione con il Politecnico di Milano e Itia-Cnr, esempio di sinergia tra il mondo della ricerca e l'impresa.

Organizzazione di impresa e del lavoro nelle aziende innovative
di Enrico Ceccotti

Verifica corrispondenze di lavoro 4.0 derivanti dall'organizzazione in: Google Italia, Iba, caso di protonterapia, Fonderie Digitali. Google Italia ha un approccio organizzativo a rete, con lavoro online. Fa proposte sostitutive sul ruolo delle istituzioni pubbliche (formazione digitale, archivi informatizzati, servizi telematici). Vuole aumentare il livello di digitalizzazione delle Pmi. Le competenze professionali per vendita di prodotti pubblicitari attraverso il web e per consulenza delle applicazioni Google. Protonterapia si caratterizza per l'incontro tra una multinazionale, sulla frontiera della ricerca sulla fisica delle particelle (con applicazioni di sensori, algoritmi di interrogazione banche dati) e una struttura sanitaria pubblica (Trento). Limiti burocratici incontrati, peso della ricerca medica, trattamento dati sanitari pubblici, competenze professionali ibride. Fonderie Digitali è una start-up con caratteristiche in parte italiane (artigiani digitali) e in parte da Silicon Valley (giovani smanettoni). Nuova in prodotti, organizzazione, commercializzazione e finanziamento. Struttura a rete con potenzialità ma fragile. Siamo nel lavoro 4.0 per piccole imprese interconnesse e collaborative. Modello utile per evoluzione dei distretti industriali.

Il rapporto: organizzazione aziendale, organizzazione del lavoro e Industria 4.0 diverso dalla coniugazione più corrente ma indicativo per la realtà italiana.

Intervista a Davide Guarnieri, Executive Vice President Aida / Intervista a Roberto Napione, Machine Center Excellence and Standardization Skf
Alberto Cipriani

Interviste ai manager: sono state raccolte due interviste a manager che si occupano di innovazione tecnologica ed organizzativa quotidianamente e che descrivono gli sviluppi in corso d'opera in ordine alla Quarta Rivoluzione industriale. Si tratta di due gruppi industriali globali che per un verso stanno creando *ex novo* le architetture, i layout e le competenze necessarie al salto paradigmatico che il 4.0 richiede, per altro verso focalizzano con cura l'attenzione sulle strutture di progettazione e produzione attuali, perché il *brown field* non può essere certo abbandonato o sottovalutato, ma necessita anch'esso di rapidi e sostanziali processi innovativi.

Aboca / Aquafil / DHL / Baker Hughes-Ge company Ge Oil&Gas – Nuovo Pignone
Marco Panara

È prematuro valutare in termini generali gli effetti di Industria 4.0. Tuttavia è possibile trarre alcune indicazioni dall'esame di casi concreti. È un approccio aneddotico per il quale abbiamo scelto di raccogliere le esperienze di GE Oil & Gas, grande gruppo metalmeccanico; Aboca, azienda fito-farmaceutica;

Aquafil, chimica; DHL Express, logistica. Applicazioni ed effetti di Industria 4.0 sono diversificati, tuttavia emergono alcuni elementi comuni. Il primo è che la digitalizzazione viene vissuta più come un processo che come una rivoluzione. Il secondo è che nelle aziende esaminate la digitalizzazione non ha portato ad una riduzione della forza lavoro ma ad una sua evoluzione (e in parte sostituzione). Sul piano operativo le nuove tecnologie hanno consentito di aumentare la produttività e gli standard di qualità grazie al passaggio dal controllo a campione a quello su tutte le componenti e su ogni prodotto finale in tutte le fasi del processo. Probabilmente dal punto di vista della produzione è questo l'impatto principale.

Viaggio nelle nuove fabbriche di automobili: Mirafiori, Pomigliano e Melfi. L'evoluzione del Wcm e del lavoro operaio di Luciano Pero

La spinta per uscire dalla crisi ha mosso molte imprese ad accelerare l'innovazione adottando nuovi modelli come il World Class Manufacturing (Wcm) nel gruppo Fiat. Intorno a questi modelli c'è un'ampia discussione che evidenzia luci, ombre e aspetti positivi e negativi. L'obiettivo di questo testo è di diffondere una conoscenza più approfondita della realtà di fabbrica dal punto di vista delle tecnologie e della micro-organizzazione. Il testo è una sorta di diario di viaggio della visita nelle nuove fabbriche di automobili del gruppo Fca realizzate dal 2010 al 2016 con gli studenti del Politecnico di Milano. Le novità tecnologiche e organizzative sono lette con gli occhi e le parole dei giovani di oggi e sono raccontate in modo semplice per immagini e per scene cercando di evidenziare le novità tecniche e le impressioni degli studenti. Nella seconda parte si cerca di presentare una sintesi di come il nuovo lavoro viene vissuto e raccontato dagli operai. Si propongono quattro immagini o metafore del nuovo lavoro nelle fabbriche 4.0.

Parte terza. Policy

Industria 4.0: le trasformazioni per le imprese nella Quarta Rivoluzione industriale di Andrea Bianchi

La rivoluzione Industria 4.0 si colloca nello sviluppo manifatturiero sempre più orientato a una maggiore qualità dei prodotti e dei processi produttivi, capace di sviluppare al suo interno filiere integrate beni-servizi aperte allo sviluppo di nuovi mercati e alla crescita di nuove imprese industriali. Una rivoluzione che, al di là delle semplificazioni, risulta essere ampia e profonda, perché impatta direttamente sulle relazioni tra capitale umano e impresa, tra uomo e macchina. Ogni cambiamento radicale del paradigma industriale, dall'800 in poi, ha sempre avuto impatti significativi sia sul tessuto produt-

tivo, sia sull'economia e sulle dinamiche della stessa società civile. Nel caso specifico, le trasformazioni industriali contenute nell'approccio Industria 4.0 hanno impatti non solo sul piano socio-economico, ma soprattutto e, in ogni caso, sulla stessa struttura produttiva intra e interindustriale, su scale settoriali, territoriali e sovranazionali, ancor più in assetti economici integrati, come quello del mercato Interno, o di commercio internazionale a scala globale.

Industria 4.0: sfide da superare e opportunità da cogliere di Tiziana Bocchi

Occorre un vero progetto di politica industriale per il nostro paese che sia in grado di renderlo competitivo attraverso investimenti pubblici e privati. Questo anche nell'ottica della Quarta Rivoluzione industriale. È essenziale, infatti, che le possibilità legate alla digitalizzazione e alle nuove tecnologie si trasformino in grandi opportunità. Le parole chiave devono essere: contrattazione, partecipazione e formazione. Quest'ultima deve divenire un diritto individuale esigibile. Allo stesso modo è fondamentale garantire ai lavoratori adeguati livelli retributivi e sostenerli nelle diverse transazioni occupazionali. Importante, poi, la costruzione di un nuovo sistema di relazioni sindacali che, attraverso la contrattazione, trasformi i diritti di informazione e consultazione in partecipazione alla governance. Lo sviluppo tecnologico può davvero rappresentare un fattore di crescita se saremo in grado di renderlo sostenibile dal punto di vista economico, sociale, ambientale e occupazionale. Dalla globalizzazione delle merci a quella del 'pensiero' attraverso un 'umanesimo tecnologico' che abbia al centro il valore della persona.

L'innovazione nell'Industria e Industria 4.0 di Giuseppe Farina

Innovazione e I4.0: l'industria non ha alternativa alla competizione qualitativa e tecnologica. Se non lo fa declinerà e perderà occupazione. I4.0 consentirà una produzione veloce, flessibile e più sostenibile. La produttività permetterà di acquisire mercati e rendere attrattivi i territori. Per la Cisl è centrale il rapporto tra innovazione e lavoro: cambiano i concetti di luogo di lavoro, orario e sicurezza; occorre rivedere competenze e inquadramenti; l'organizzazione richiederà più partecipazione e coinvolgimento; sul salario deve progressivamente aumentare la quota legata ai risultati; occorrono politiche per il lavoro. Piano Nazionale I4.0: è stato apprezzato. Occorre una governance impegnata nel promuovere gli investimenti e monitorare i risultati. L'innovazione sfida il sindacato, da qui il Laboratorio Cisl I4.0: costruire un luogo che studi gli impatti sul lavoro. Un'osservazione dal 'basso' che ha coinvolto le Rsu. I processi di innovazione sono all'inizio e le aziende una minoranza, l'approccio è sperimentale. I manager coinvolgono poco il sindacato. Gli Rsu evidenziano difficoltà a comprendere la complessità delle trasformazioni. Le idee Cisl sono condizione e risorsa per le relazioni industriali e la crescita del lavoro.

Innovazione e democrazia economica di Alessio Gramolati, Riccardo Sanna
(con Appendice di Chiara Mancini)

I processi di digitalizzazione possono rimettere in discussione il paradigma economico dominante, ma la tecnologia non è neutrale: i rischi e le opportunità dipendono dalla capacità di associare la potenziale creazione di ricchezza e benessere al soddisfacimento di nuovi bisogni e ad una *via alta* alla competitività. Per percorrere questa via ed evitare una crisi di sovrapproduzione, occorre un intervento pubblico di tipo pre-distributivo e re-distributivo, nonché una politica industriale *attiva*. Ma soprattutto, è necessario definire un nuovo 'compromesso sociale', fondato sul valore del lavoro, sull'inclusione e non sulla discriminazione, sulla responsabilità e non sulla subalternità. Per governare questo processo, occorre ripensare una strategia di partecipazione anche del sindacato, volta ad aprire cantieri su alcuni temi fondamentali e per favorire attraverso la contrattazione la ricomposizione della catena del valore e della filiera. La Cgil ha già iniziato ad investire fortemente su queste tematiche, mettendo in campo alcuni strumenti anche molto innovativi.

La strategia tedesca per un'Industria 4.0: il capitalismo renano nell'era della digitalizzazione di Wolfgang Schroeder

La piena digitalizzazione delle catene industriali di produzione e di logistica è considerata in Germania una sfida centrale per salvaguardare in futuro la competitività economica tedesca. L'obiettivo perseguito è quello di tutelare la posizione della Germania come produttore di prodotti industriali di alta qualità e di alta tecnologia anche nelle condizioni della quarta rivoluzione industriale. L'attuazione della strategia Industria 4.0 si rifà anche ai consolidati meccanismi corporativi del capitalismo renano, le cui basi si fondano su una stretta cooperazione tra imprese, associazioni e politica, e sul coinvolgimento dei sindacati. Negli ultimi anni, per la realizzazione di tale strategia, sono state create diverse iniziative e istituzioni tripartite. La concezione tedesca della digitalizzazione è piuttosto evolutiva che rivoluzionaria. Si tratta della digitalizzazione di strutture di produzione e di aree di attività già esistenti, e del mantenimento dell'industria come perno dell'economia nazionale. La digitalizzazione causerà cambiamenti considerevoli nell'economia e nella società anche in Germania. Industria 4.0 si pone l'obiettivo di governare per tempo questi cambiamenti e di ammortizzarli dal punto di vista sociale. La strategia di ammortizzazione è incentrata sull'ampia qualificazione e su un ampio aggiornamento professionale dei lavoratori che dovranno essere qualificati in modo di poter affrontare le nuove esigenze di impieghi digitalizzati.

Note sugli Autori

Andrea Bennardo (a.bennardo@risorse-hr.it) è partner e fondatore della società RisorSe, cura la progettazione dei percorsi di assessment e sviluppo delle competenze nelle Organizzazioni. Responsabile della diffusione degli strumenti PerformanSe in Italia, coordina i progetti di ricerca e lo sviluppo del network. Ad una formazione in economia e finanza affianca l'approfondimento e lo studio della psicologia del lavoro, focalizzandosi in particolare sulle tematiche relative alle competenze collettive e alle dinamiche dei gruppi. È cultore della materia in Organizzazione aziendale presso l'Università di Verona.

Roberto Bennati (roberto_bennati@er.cgil.it) collabora con la Fiom-Cgil Emilia Romagna su Contrattazione e Ricerca. Ha pubblicato: *Manuale. Applicazioni informatiche nelle industrie meccaniche* (Rosenberg & Sellier 1986), *Il mare del lavoro* (Costa & Nolan 1998), *Il lavoro umano e la fabbrica integrata*, in *Il lavoro. Progettazione e conflitto* (Franco Angeli 1992); *La competenza degli operai*, in *Il sapere operaio* (Ed. Socialmente 2013).

Giuseppe Berta (giuseppe.bera@unibocconi.it) insegna Storia contemporanea presso l'Università Bocconi di Milano. Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino, ha lavorato molto sui temi della storia dell'industria, cui ha dedicato fra gli altri i volumi: *Mirafiori* (il Mulino 1998); *Conflitto industriale e struttura d'impresa alla Fiat, 1919-1979* (il Mulino 1998); *L'Italia delle fabbriche* (varie edizioni, 2001-2014); *Produzione intelligente* (Einaudi, 2014). I suoi libri più recenti sono: *Che fine ha fatto il capitalismo italiano?* (il Mulino, 2016) e *L'enigma dell'imprenditore* (2018).

Andrea Bianchi (a.bianchi@confindustria.it), economista, ha svolto la propria attività inizialmente nel campo degli studi e della ricerca applicata al settore industriale e, successivamente, nella Pubblica Amministrazione.

Nella funzione prima di direttore generale per la Politica Industriale e poi di capo di Dipartimento per la Competitività del Ministero dello Sviluppo Economico ha contribuito all'ideazione e progettazione del programma Industria 2015 per il rilancio della competitività del sistema industriale e alla riforma del sistema di agevolazioni alle imprese. Dal 2013 ricopre la funzione di direttore dell'area Politica Industriale di Confindustria.

Aldo Bonomi (bonomi@aaster.it) vive e lavora tra Treviso e Milano come direttore del Consorzio Aaster, che ha fondato nel 1984. Editorialista de «Il Sole 24 Ore», con la rubrica *Microcosmi*, è autore di numerose pubblicazioni tra le quali: *Il vento di Adriano* (con M. Revelli e A. Magnaghi, Derive Approdi 2016); *La società circolare* (con F. della Puppa e R. Masiero, Derive Approdi 2016).

Fabio Bonsignorio (fabio.bonsignorio@santannapisa.it), già *Cattedratico de Excelencia* e professore presso l'Università Carlos III di Madrid, e con una ventina d'anni d'esperienza nel Computing Integrated Manufacturing e l'high-tech, è oggi *visiting professor* presso l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna. È membro del Board of Research Directors di SPARC (<<http://sparc-robotics.eu>>) e CEO&founder di Heron Robots.

Tiziana Bocchi (t.bocchi@uil.it) nasce a Roma il 13 settembre 1955. Conosce fin da giovanissima il mondo sindacale, entrando, appena ventenne, nella Uil. Terminati gli studi universitari e conseguita la laurea in Scienze politiche, riveste il primo incarico di rilevanza politica come segretaria nazionale della Uilta, la categoria tessile della Uil. Da lì nel 1994 entra in segreteria nazionale della Uila (agro-alimentare). Nel congresso Uil di fine 2014 viene eletta segretaria confederale di questa organizzazione con delega alla contrattazione e alle politiche industriali.

Federico Butera (federico.butera@irso.it) è professore emerito di Scienze dell'Organizzazione. Dal 1988 al 2013 è stato professore ordinario presso l'Università "La Sapienza" di Roma e poi presso l'Università Bicocca di Milano. Fondatore e Presidente dal 1974 della Fondazione Irso – Istituto di Ricerca Intervento sui Sistemi Organizzativi. È direttore di «Studi Organizzativi» dal 1998. Già Chairman of Social Effects of Automation Committee, IFAC (International Federation for Automatic Control). È autore di 34 monografie e di oltre 200 articoli scientifici in Italia e all'estero.

Francesco Carnevale (fmcarnevale@gmail.com), medico del lavoro, ha svolto la sua attività presso l'Università di Padova e di Verona e poi nell'Azienda Sanitaria di Firenze. È autore di circa 300 lavori illustranti il rapporto tra salute ed impiego negli ambienti di lavoro di amianto, silice, solventi, metalli, amine aromatiche. Ha curato la pubblicazione di opere di e su Bernardino

Ramazzini e Gaetano Pieraccini; è coautore di *Mal da lavoro, storia della salute dei lavoratori* (Laterza 1999) e di *Malati di lavoro, la salute dei lavoratori da Ramazzini a Devoto* (Polistampa 2015).

Mimmo Carrieri (domenico.carrieri@uniroma1.it) insegna Sociologia economica e Sociologia delle relazioni di lavoro presso l'Università La Sapienza di Roma. Ha diretto e collaborato a ricerche sui temi delle relazioni industriali, dei cambiamenti sociali del lavoro e del futuro dei sindacati. Tra le sue recenti pubblicazioni: *I sindacati* (il Mulino 2012), *Verso nuove relazioni industriali* (con T. Treu, il Mulino 2013); *Al Bivio. Lavoro sindacato e rappresentanza nell'Italia di oggi* (con P. Feltrin, Donzelli 2016).

Maria Chiara Carrozza (m.c.carrozza@santannapisa.it) è professoressa di Bioingegneria industriale presso la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, che ha diretto dal 2007 al 2013. È presidente del Gruppo Nazionale di Bioingegneria, consigliere di amministrazione di Piaggio e co-fondatrice di Iuvo, start-up nel settore della robotica indossabile. Nel 2013 è stata eletta deputato del Partito Democratico.

Simone Casiraghi (simone.casiraghi@datadagency), dopo gli studi in Scienze politiche è ricercatore al Centro Studi Giuridico Ipsoa. Specializzato in Diritto ed Economia nel 1987 da giornalista professionista lavora al quotidiano «Italia Oggi». Dal 1994 come giornalista economico collabora con quotidiani nazionali. Passa al Gruppo editoriale Sesaab. Diventa caporedattore Economia e riorganizza le redazioni, definendo nuovi progetti editoriali.

Pietro Causarano (pietro.causarano@unifi.it) è professore associato in Storia dell'educazione presso l'Università di Firenze. Si occupa di Storia del lavoro e delle sue culture, è membro dei direttivi del Cirse e della SISLav e coordinatore della redazione della rivista «RSE – Rivista di storia dell'educazione». Recentemente ha curato numeri su tematiche lavoriste per «Italia Contemporanea», «RSE» e «Giornale di storia contemporanea».

Enrico Ceccotti (enrico.ceccotti@gmail.com) già professore a contratto di Economia e Organizzazione Aziendale presso l'Università Tor Vergata di Roma. È stato dirigente aziendale di un'impresa di elettronica professionale. Nella Fiom nazionale è stato successivamente nell'Ufficio Studi, coordinatore del settore informatica ed elettronica professionale e responsabile Ufficio sindacale. Ha ricoperto il ruolo di capo della Segreteria Tecnica del Ministro del Lavoro e direttore generale dell'Isfol. Dirigente per il mercato del lavoro della Provincia di Roma. Attualmente è il coordinatore del Comitato Scientifico di Valutazione Industriale del Coordinamento Politiche industriali Cgil Nazionale. È autore di numerose pubblicazioni di politica industriale e mercato del lavoro.

Alberto Cipriani (alberto.cipriani@cisl.it) è esperto di Organizzazione del lavoro e sistemi innovativi. Per Fim-Cisl svolge attività di progettazione e realizzazione di laboratori di innovazione organizzativa. In partnership con varie aziende sviluppa pratiche creative di partecipazione dei lavoratori. È autore di pubblicazioni sulle tematiche legate al lavoro, ai sistemi competitivi ed alle relazioni industriali; tra queste: con L. Campagna, L. Erlicher, P. Neirotti, L. Pero, *Le persone e la fabbrica* (Guerini Next 2015); *KE, un'esperienza di partecipazione industriale* (Franco Angeli 2018); a cura di, *La Partecipazione creativa dei lavoratori nella fabbrica intelligente* (Firenze University Press, in corso di pubblicazione).

Massimiliano Costa (maxcosta@unive.it) è professore associato di Pedagogia generale (abilitato professore ordinario) presso l'Università Ca' Foscari di Venezia. Membro del Direttivo Siped (Società italiana di Pedagogia) e vicepresidente della Siref (Società Italiana di Ricerca educativa e formativa). Docente di Pedagogia del lavoro ed Economia della formazione. Con 50 opere scientifiche nel 2017 ha vinto il Premio Nazionale della Pedagogia con il libro *Capacitare l'innovazione* edito da Franco Angeli.

Diego Ciulli (diegociulli@gmail.com), public policy manager di Google per Italia e Grecia, si occupa in particolare di impatto economico di Internet, politiche per la crescita digitale, trasformazioni del lavoro, responsabilità delle piattaforme. Docente a contratto in Knowledge Management presso l'Università di "Roma Tre" (a.a. 2016-2017) e assistente alla didattica di sistemi digitali presso l'Università LUISS di Roma (a.a. 2017-2018).

Riccardo Del Punta (delpunta@unifi.it) è professore ordinario di Diritto del lavoro presso l'Università di Firenze. È autore di una vasta produzione monografica e saggistica di argomento giuslavoristico e i suoi attuali interessi di ricerca concernono le prospettive di trasformazione del diritto del lavoro, quanto a metodi, istituzioni, valori (con una speciale attenzione all'approccio delle *capabilities*).

Giuseppe Della Rocca (giuseppe_dellarocca@alice.it), già professore associato di Sociologia Industriale e del Lavoro alla Facoltà di Economia dell'Università degli Studi della Calabria. È stato partner e socio fondatore della RSO (Ricerche Sistemi Organizzativi) e della MAIN (Management Innovazione). Ha fatto parte di progetti di innovazione tecnica e organizzativa ed è autore di pubblicazioni nazionali ed internazionali.

Ubaldo Fadini (ubaldo.fadini@unifi.it) insegna Filosofia morale presso l'Università di Firenze. Fa parte dei comitati scientifici e di redazione di numerose riviste, tra cui «Aisthesis», «Iride», «Officine filosofiche». Tra i suoi lavori più recenti: *Il futuro incerto. Soggetti e istituzioni nella metamorfosi*

del contemporaneo (Ombre Corte 2013); *Divenire corpo. Soggetti, ecologie, micropolitiche* (Ombre Corte 2015); *Il tempo delle istituzioni: politica e pratiche sociali* (Ombre Corte 2016).

Giuseppe Farina (giuseppe.farina@cisl.it) nel 1980 lascia l'azienda e gli studi ed entra a tempo pieno nella Fim, il sindacato metalmeccanico della Cisl. Dal 1981 al 1990 è segretario della Fim di Roma. Nel 1990 entra in Fim Nazionale di cui dal 1999 è componente di Segreteria. Nel 2008 diviene segretario generale della Fim, gestendo direttamente la vertenza Fiat di Pomigliano. Il 31/10/2014 viene eletto in Segreteria Confederale della CISL Nazionale e segue l'industria. Oggi è presidente dell'Iscos.

Renato Giannetti (renato.giannetti@unifi.it), laureato in Filosofia nel 1972, è professore ordinario di Storia economica presso il Dipartimento di Scienze per l'Economia e per l'Impresa dell'Università di Firenze. È stato membro del Direttivo della Società Italiana degli Storici dell'Economia dal 1994 al 2000; è stato presidente dell'Associazione ASSI di Storia e Studi sull'Impresa nel 2014-2015. I suoi campi di ricerca sono la storia della tecnologia e la storia dell'impresa.

Alessio Gramolati (a.gramolati@cgil.it), già segretario generale della Fiom di Firenze e segretario generale Cgil della Toscana, attualmente è responsabile del Coordinamento politiche industriali e dell'Ufficio progetto Lavoro 4.0 della Cgil nazionale. Ha collaborato al *volume Per una nuova cultura politica* a cura di L. Falossi e P. Giovannini (Ediesse 2012). Con G. Mari ha curato il libro *Bruno Trentin. Lavoro libertà e conoscenza e Il lavoro dopo il Novecento: da produttori ad attori sociali*, editi da FUP. Fa parte del comitato scientifico della collana FUP "Teorie, pratiche, storie del lavoro e dell'idea dell'ozio".

Mauro Lombardi (mauro.lombardi@unifi.it) insegna Economics of Innovation ed Economia dell'ambiente presso il dipartimento di Scienze per l'economia e l'impresa, Teorie dell'innovazione e strategie d'impresa dell'Università di Firenze. È autore di oltre 80 pubblicazioni, apparse su riviste internazionali e italiane. Tra le ultime pubblicazioni: *I processi decisionali. Ricerca e innovazione per l'esplorazione dell'ignoto* (con M. Macchi, Nerbini 2016), e *Fabbrica 4:0: I processi innovativi nel Multiverso fisico-digitale* (Firenze University Press 2017).

Marika Macchi (marika.macchi@unifi.it) collabora con il Laboratorio di Economia dell'Innovazione dal 2007 nell'ambito di indagini socio-economiche che analizzano aspetti organizzativi e manageriali delle relazioni tecnico-produttive dei sistemi di produzione locale e delle *global value chain*, con particolare interesse per la dinamica innovativa e per i modelli di *open innovation*. Recentemente, come assegnista di ricerca per il Dipartimento di

Scienze per l'Economia e l'Impresa, si è occupata con particolare attenzione dell'interazione tra lo sviluppo degli Ecosistemi di Innovazione, la costruzione dei flussi di informazione e le politiche di sviluppo urbano.

Chiara Mancini (c.mancini@cgil.it) si laurea in Sociologia e in Mercato del Lavoro, Relazioni Industriali e Sistemi di welfare. Ha collaborato ad una ricerca di Ires-Cgil sul *community organising*. Dopo un anno di apprendistato di ricerca in Adapt, continua il percorso con un dottorato industriale in Formazione della persona e mercato del lavoro dell'Università di Bergamo. Fa parte dell'Ufficio Progetto Lavoro 4.0 della Cgil, dove coordina la piattaforma Idea Diffusa.

Giovanni Mari (giovanni.mari@unifi.it), già professore ordinario di Storia della filosofia presso l'Università di Firenze, è stato presidente della Firenze University Press (FUP) dal 2006 al 2013 ed è presidente della rivista «Iride. Filosofia e discussione pubblica» (il Mulino). Si occupa da alcuni anni di filosofia e storia del lavoro e, sul tema, ha pubblicato numerosi articoli. Con FUP ha curato due volumi in collaborazione con A. Gramolati: *Bruno Trentin. Lavoro, libertà, conoscenza* (2010) e *Il lavoro dopo il Novecento. Da produttori ad attori sociali. La Città del lavoro di Bruno Trentin per un'altra sinistra* (2016).

Luca Mori (moriluca@gmail.com) è cultore di Storia della filosofia al Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere presso l'Università di Pisa. Come formatore collabora con varie organizzazioni, tra cui Fondazione San Carlo di Modena e Museo delle Scienze di Trento. Tra le pubblicazioni: *Chance. Max Weber e la filosofia politica* (Ets 2016); *Orbis Pictus. Per una storia della filosofia dell'informazione* (in corso di pubblicazione).

Stefano Musso (stefano.musso@unito.it) è professore associato di Storia contemporanea presso l'Università di Torino. È stato presidente della Società Italiana di Storia del Lavoro ed è membro del Comitato di coordinamento dell'European Labour History Network. Tra le sue pubblicazioni, *Le regole e l'elusione. Il governo del mercato del lavoro nell'industrializzazione italiana (1888-2003)* (Rosenberg & Sellier 2004 e 2013); *Storia del lavoro in Italia dall'Unità a oggi* (Marsilio 2011).

Serafino Negrelli (serafino.negrelli@unimib.it) è professore ordinario di Sociologia dei processi economici e del lavoro presso l'Università Bicocca di Milano. Ha svolto numerose ricerche sui temi del cambiamento economico e sociale, in particolare sulla qualità del lavoro, sulle imprese e sui relativi processi di aggregazione e ristrutturazione. Tra le sue pubblicazioni: *Sociologia del lavoro* (Laterza 2017⁶); *Le trasformazioni del lavoro: modelli e tendenze nel capitalismo globale* (Laterza 2017²); *I contratti di rete. Pratiche di capitale sociale tra le imprese italiane* (con V. Pacetti, il Mulino 2016).

Valentina Pacetti (valentina.pacetti@unimib.it) è professore associato di Sociologia dei processi economici, del lavoro e delle organizzazioni presso l'Università Bicocca di Milano. I suoi interessi di ricerca ruotano attorno al rapporto tra organizzazioni e territorio. Tra le sue pubblicazioni, *Territorio, competitività, investimenti esteri. Beni collettivi locali e agenzie di promozione nelle regioni europee* (Carocci 2009) e *I contratti di rete. Pratiche di capitale sociale tra le imprese italiane* (con S. Negrelli, il Mulino 2016).

Marco Panara (m.panara@repubblica.it), giornalista, a «La Repubblica» dal 1984. È stato inviato di «Finanza», corrispondente per l'Estremo Oriente con base a Tokyo dal 1988 al 1993, inviato di politica, capo della redazione Economia, coordinatore di Affari & Finanza. Ha scritto *La malattia dell'Occidente – Perché il lavoro non vale più* (Laterza 2010) e *Nomenklatura* (con R. Mania, Laterza 2014).

Laura Pennacchi (laura.pennacchi@fastwebnet.it), studiosa e saggista nei campi delle scienze economiche e sociali, dirige la scuola per la buona politica Vivere la democrazia, costruire la sfera pubblica della Fondazione Basso e coordina il *Forum economia* nazionale della Cgil. È stata parlamentare per tre legislature (dalla XII alla XIV) e sottosegretario, con Ciampi, al Tesoro nel primo governo Prodi. È autrice di numerosi saggi e libri.

Luciano Pero (luciano.pero@meta-innovation.com), docente di Organizzazione presso il MIP – Politecnico di Milano, è stato partner della Società Main Management & Innovazione, professore a contratto di Sistemi organizzativi presso il Politecnico di Milano e ricercatore della Fondazione Pietro Seveso. Svolge attività di consulenza e di ricerca sull'Innovazione tecnologica e organizzativa e sulle Relazioni Industriali. È partner dello Studio Meta di Milano.

Fabrizio Pirro (fabrizio.pirro@uniroma1.it) insegna Sociologia del lavoro e Sociologia dei processi produttivi presso l'Università La Sapienza di Roma. Suoi temi di studio sono l'organizzazione del lavoro, la qualità del lavoro e le relazioni industriali. Ha pubblicato recentemente *Navigazione a vista. Flessibilità e relazioni industriali* (Bocconi 2014) e *Relazioni industriali* (con M. Carrieri, Egea 2016).

Anna M. Ponzellini (annaponzellini@gmail.com), sociologa del lavoro, partner di Apotema, è stata docente di Relazioni Industriali presso l'Università di Brescia e per molti anni direttore di ricerca alla Fondazione Pietro Seveso di Milano. È nel comitato scientifico di L&S dell'Università Bicocca di Milano, della Fondazione Tarantelli e nel direttivo Aisri. Sui temi delle Relazioni Industriali e dell'organizzazione del lavoro ha pubblicato libri e articoli su riviste nazionali e internazionali.

Enzo Rullani (enzo.rullani@gmail.com) è stato professore ordinario presso l'Università Ca' Foscari di Venezia, avendo anche lavorato presso l'Università Bocconi, l'Università S. Raffaele, l'Università di Udine e quella di Verona. I suoi temi di studio sono l'economia della conoscenza, le strategie di impresa nel contesto della rivoluzione digitale in corso, la transizione dai vecchi ai nuovi lavori. Tra le sue pubblicazioni recenti: *Intelligenza relazionale. Nuove idee per l'economia dei servizi* (Franco Angeli 2015).

Riccardo Sanna (r.sanna@cgil.it) si laurea in Economia politica mentre già lavora nella P.A. con ruolo ispettivo su appalti e forniture, per cui diventa Cavaliere al merito. Dopo un master su welfare e relazioni industriali, nel 2004 diviene ricercatore in Ires-Cgil. Dal 2011 assume il ruolo di responsabile dell'Ufficio di Economia, fisco e finanza pubblica in Cgil nazionale e dal 2014 svolge l'incarico di capo area delle politiche di sviluppo.

Wolfgang Schroeder (wolfgang.schroeder@uni-kassel.de) è professore di Scienze politiche presso l'Università di Kassel dal 2006. Dal 2003 al 2006 ha diretto il dipartimento di Politica sociale nel comitato esecutivo dell'IG Metall, sindacato dei metalmeccanici. Tra il 2009 e il 2014 è stato segretario di Stato in Brandeburgo per le politiche del lavoro e della famiglia. È stato inoltre alla direzione del dipartimento per la pianificazione strategica dell'IG Metall. Schroeder è anche membro della Commissione sui valori fondamentali della SPD.

Giuseppe Sorrentino (giuseppe.sorrentino@live.com) nasce a Firenze nel 1975. Ha conseguito la laurea in Giurisprudenza e un Master di I livello in gestione e sviluppo delle risorse umane. Ha vissuto e lavorato a Dublino, Firenze (Menarini Group), Mantova, Lione, Torino (Iveco) e Piacenza (Areva). Attualmente lavora a Firenze come direttore Relazioni Industriali di Nuovo Pignone – Gruppo Baker Hughes, a GE company.

Stefania Spada (stefania.spada@fiat.com), Eur.Erg, si laurea in Ingegneria per l'Ambientale e il Territorio presso il Politecnico di Torino; ha un master di II livello in Ergonomia presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Ha lavorato in Pirelli e nel Centro Ricerche Fiat (Crf). Dal 2007 è Ergonomics Manager in Fca dove definisce e sviluppa metodi, procedure e strumenti, quali simulazioni virtuali e sperimentali, per la progettazione dei posti di lavoro nella realtà automobilistica.

Annalisa Tonarelli (annalisa.tonarelli@unifi.it), sociologa, lavora presso il Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali dell'Università di Firenze dove svolge attività didattica e di ricerca sui temi del lavoro e delle professioni con particolare attenzione alla dimensione di genere. Le pubblicazioni recenti riguardano l'inattività femminile, il lavoro operaio, la trasformazione all'interno del mondo forense.

Francesco Totaro (totarofr@unimc.it) ha insegnato Filosofia della storia e Filosofia morale presso l'Università di Macerata, dove è stato anche a lungo prorettore. Le sue opere maggiori sono *Non di solo lavoro. Ontologia della persona ed etica del lavoro nel passaggio di civiltà* (Vita e Pensiero 1998) e *Assoluto e relativo. L'essere e il suo accadere per noi* (Vita e Pensiero 2013). È, tra l'altro, presidente del Comitato scientifico del Centro di Studi Filosofici di Gallarate, con sede a Roma.

Tiziano Treu (tiziano.treu@fieldfisher.com), professore emerito di Diritto del lavoro presso l'Università Cattolica di Milano, è stato ministro del Lavoro nei governi Dini e Prodi e ministro dei Trasporti nel governo D'Alema. Già senatore della Repubblica, presidente della XI Commissione Lavoro e Previdenza Sociale del Senato nella XV Legislatura e vice presidente nella XVI. È stato consigliere del Cnel dall'aprile 2013 al maggio 2015 e, dal settembre 2015, è presidente dell'International Society for Labour and Social Security Law. Dal maggio 2017 è presidente del Cnel. È autore di numerosi saggi e volumi di diritto del lavoro, diritto sindacale e relazioni industriali, italiani e comparati.

Francesca Veltri (francesca.veltri@gmail.com) è ricercatore in Sociologia dei fenomeni politici presso l'Università della Calabria. In precedenza ha svolto attività di ricerca e docenza presso l'Università di Firenze e la Scuola Superiore S. Anna di Pisa. Di recente ha pubblicato la monografia *Il movimento nella rete. Storia e struttura del Movimento 5 Stelle* (con P. Ceri, Rosenberg & Sellier 2017).

INDICE DEI NOMI

Abderrahim M. 79
 Accornero A. 362, 371
 Acemoglu D. 291, 403
 Ahuja S. 443
 Airoidi G. 84
 Akerlof G.A. 415, 422
 Alberici M. 17
 Alberti S. 116, 200
 Albrecht T. 719
 Alessandrini G. 222-223, 495
 Alessi C. 87, 171
 Algan Y. 521
 Allen J. 78
 Allen M. 221
 Allen R.C. 290
 Aloisi A. 248
 Alpaydin E. 312
 Alstom 82, 558, 610
 Altomonte C. 85, 87, 114
 Amari G. 371
 Amberg J. 333
 Ammerman C. 473
 Anastasi S. 129
 Ancona D.G. 17, 79, 115, 603, 655
 Anderson C. 198, 200-201
 Anderson J. 314
 Anderson M.G. 8
 Angela P. 568, 695, 717
 Anolli L. 354, 358
 Anonimo 128
 Anshen M.L. 542
 Apel K.-O. 334
 Araki T. 521
 Arendt H. 395-396, 491
 Aresu A. 42
 Ariemma I. 173, 332, 372
 Aristotele 65, 327, 329, 337-338
 Arnold M. 355
 Arntz M. 357
 Ashenfelter O. 291
 Asimov I. 36-37, 148, 156
 Atack J. 290
 Atallah L. 312
 Atkinson A.B. 144, 390, 398-399,
 403, 694
 Attolico L. 27
 Auer P. 371, 520-521
 Austin J.L. XXVIII, 324-327, 336-
 337, 481-482, 728
 Autor D. 284-287, 291, 308, 313
 Avio Aero 82, 89, 612
 Avondola A. 248
 Aziz O. 312
 Baccaro L. 136, 144
 Baccelli L. 332, 404
 Bach G.L. 312, 542
 Bachtin M. 357
 Badino A. 372
 Baglioni G. 144, 371
 Bagnara S. 115, 129
 Bailes K. 542
 Balaguer C. 79
 Baldasseroni A. 128-129
 Baldissera A. 159-160, 171-172
 Banzato M. 221

- Baraldi R. 173
 Barba Navaretti G. 332, 636
 Barnatt Ch. 321-322, 324-327, 335, 337, 480
 Barosselli E. 606
 Bartezzaghi E. 422
 Bar-Yam Y. 335
 Bassi M. 128
 Bateman F. 290
 Battistella C. 358
 Battistelli A. 171
 Bauernhansl T. 717
 Baumann Z. 338
 Becattini G. 442
 Bechofer F. 388
 Beck A.H. 313, 371
 Beckers J. 171
 Bell D. 311
 Bell S.T. 17
 Beltrametti L. 27, 273, 441
 Benini P. 609
 Bennardo A. XXXII, 3, 247, 721, 739
 Bennati R. XXXII, 19, 332, 721, 739
 Bennato D. 543
 Benner C. 718
 Bentivogli M. 332
 Bergdoll B. 79
 Berger S. 115, 387
 Berlinguer G. 121, 128
 Bernabè F. 610-611
 Berque A. 356
 Bertagna G. 224
 Berta G. XX, XXIII, 29, 42, 91, 97, 100, 114-115, 143, 247, 332-333, 385, 388, 554, 722, 739
 Bertazzi P.A. 128
 Bertschek I. 717
 Bessa I. 522
 Besson D. 173
 Bettarini U. 443
 Beveridge 392
 Bianchi A. XVIII, 641, 735, 739
 Biemmi A. 472
 Birdzell L. 290
 Blanpain R. 521
 Bocchi G. 356
 Bocchi T. XVIII
 Bock T. 79
 Bodei R. 332, 347, 356
 Bodini L. 128
 Bogost I. 42
 Bohte S. 312
 Bologna S. 273, 372
 Bonazzi Giuseppe 371, 388
 Bonazzi Giulio 596
 Bonazzi C. 595
 Bonazzi S. 595
 Bonifati N. 472
 Bonin H. 133, 143, 718
 Bonomi A. XXVI, 43, 62, 442, 722, 740
 Bonsignorio F. XXIV, 63, 79-80, 722, 740
 Borgard J. 79
 Borriello G. 312
 Borsari A. 332
 Bottino P.C. 17
 Bourdoncle R. 171
 Boyer R. 387
 Bozzao P. 523
 Braha D. 335
 Brandt G. 143
 Braungart M. 27
 Braverman H. 172, 290, 407, 420
 Brecher C. 311
 Bresman H. 17
 Bresnahan T.F. 290-291
 Brockman M. 311
 Brooks R. 79
 Brynjolfsson E. 27, 101, 115-116, 132, 143, 221, 223, 273, 286, 291, 308, 313, 338, 341-342, 352, 355, 397-399, 404, 694, 717
 Buhr D. 717
 Burattini E. 129
 Burnett D.D. 17
 Butera F. XX, XXXI, 17, 81, 95, 98, 107, 109, 112, 114-116, 129, 160, 164-165, 171-173, 324, 332-333, 336, 372, 420, 494, 723, 740
 Cacciari M. 495
 Cacciari S. 270, 273
 Caffè F. 371
 Calenda C. XVIII, XXXVI, 81-82, 103, 176, 397, 549, 556-557, 661-662, 670
 Calmfors L. 520
 Calosi D. 619
 Calvani A. 221
 Calvino I. 193, 200
 Cammelli A. 495
 Campagna L. 200-201, 334, 338, 636, 742

- Camusi M.P. 173
 Canavese G. 171, 200
 Cannan E. 494
 Cannon-Bowers J.A. 9, 17
 Cantillon R. 41
 Cantoni V. 27
 Capella M. 334
 Capelli C. 603
 Card D. 212, 291
 Carinci M.T. 249
 Carlotti G. 273, 355
 Carnevale F. XXXII, XXXIII, 117,
 128-129, 723, 740
 Carrieri M. XXXI, 131, 143-144, 262,
 421, 522, 724, 741, 745
 Carrozza M.C. XXXV, 145, 157, 472,
 724, 741
 Caruso B. 248-249, 520, 523-524
 Casellato A. 332, 336
 Casilli A.A. 694
 Casiraghi S. XXXVI, 357, 547, 733,
 741
 Castells M. 311, 558
 Castro M. 522
 Catania E. 271, 273, 562, 565
 Cattero B. 421-422
 Causarano P. XXXV, 115, 159, 172-
 173, 724, 741
 Cazzaniga P. 262
 Cecchi R. 332
 Ceccotti E. XXXVI, 116, 559, 734,
 741
 Cella G.P. 144
 Cento M. 273
 Cerf V. 203
 Ceri P. 172, 747
 Ceruti M. 356
 Cesaria R. 115, 371
 Chandler A. 291
 Cheng K. 78
 Cherry M.A. 248
 Christensen C. 221
 Christensen P. 79
 Chung H. 521
 Ciliberto M. 79
 Cimpanelli G. 79
 Cipriani A. XI, XXXI, XXXVI,
 XXXVII, 114, 116, 175, 200-201,
 332, 334, 338-339, 421-422, 575,
 581, 636, 694, 725, 734, 742
 Ciulli D. XXI, 203, 572, 725, 742
 Clarke A.C. 29
 Clastres P. 270
 Clement R. 717
 Coase R.H. 114, 239
 Coccoli M. 200
 Cockburn D. 474
 Cominu S. 262, 387-388, 558
 Comte A. 528, 541
 Concord 602
 Cooke N.J. 17
 Cooper C.L. 420
 Corazza L. 246
 Cordeschi R. 129
 Corradini S. 443
 Cortada J.W. 291
 Costa G. 128
 Costa M. XXXV, 221-224
 Cowen T. 157, 309, 313
 Crary J. 349, 356
 Crippa G. 598
 Crouch C. 137, 388, 520-522
 Crozier M. 381-382, 388
 Csetibio di Alessandria 65
 Cusumano M. 115
 Cutrone M. 523

 Dafoe A. 355
 Dahl R.A. 144
 Dalsey A. 601
 Damiano C. 144
 D'andrea D. 332
 D'Antona M. 247, 520, 523
 Dario P. 80, 585
 Darvas Z. 223
 Darzi A. 312
 Dasgupta D. 79
 Davigo E. 129
 Davis L. 115, 313, 420
 De Baggis M. 441
 De Biase L. 114
 De Cecco M. 79
 de Cesco A. 337
 De Condorcet N. 145, 153,
 156-157
 De Felice F. 27
 De Masi D. 92, 115, 338, 495
 De Raedt L. 312
 De Romanis V. 474
 De Simone C. 200
 De Toni A. 358
 De Vita L. 524
 De Witt G. 116
 Del Conte M. 249

- Del Pobil A.P. 79
 Del Punta R. XXIV, XXV, 225, 246,
 248-249, 520, 524, 726, 742
 Dell'Aringa C. 262, 421
 Della Rocca G. XXXII, 247-248, 251,
 262, 421, 726, 742
 Denning B.J. 294, 311
 Dennings S. 534, 542
 Depuich F. 17
 Despatch 604
 Deutsche Post 312, 601, 707
 Devoto G. 171, 741
 Di Leonardo G. 200
 Di Vico D. 332
 Dionigi I. 495
 Dokko J. 313
 Dombrowski U. 143
 Domingos P. 27, 305, 313
 Donini A. 248
 Donald M. 32, 311
 Donati E. 115, 371
 Dore R. 388
 Dosi G. 371, 403
 Dresser 610
 Driskell J.E. 9
 Ducati 87, 602
 Ducrot O. 324, 337
 Dugué E. 174
 Dunlop J.T. 378, 387
 Dupont 595-596
 Durkheim É. XXIII, 527-531, 533,
 539-540, 542, 733
 Dyer J. 221, 372
 Dyer-Wittheford N. 372

 Easterbrook S. 312
 Eberhart R.C. 79
 Edison T.A. 611
 Edler D. 717
 Efesto 329, 338
 Eickelpasch A. 717
 Elisabeth Queen 325, 481
 Ely R. 473
 Engels F. 65
 Erlicher L. 200-201, 334, 338, 422,
 636, 742
 Erone di Alessandria 65
 Etzioni A. 171, 382, 388
 Evans L. 171
 Evans O. 355
 Evergreen 597
 Evers M. 143

 Fabris A. 334
 Fadini U. XXIX, 263, 273, 332, 338,
 727, 742
 Falck O. 717
 Falcone D. 27
 Farina G. XVIII, 667, 736, 743
 Felstead A. 422
 Feng A. 287, 291
 Ferrari R. 31, 82, 443
 Ferri F. 338
 Fini A. 221
 Finley K. 313
 Fitoussi J.P. 200
 Florida R. 388
 Floridi L. 311, 346, 350-351, 356-357
 Fontana R. 173
 Ford H. 102, 252, 254
 Ford M. 42, 147, 157, 308, 313, 343,
 355, 387-388, 443, 533-534, 542,
 558
 Fortunato V. 332, 334, 636
 Franzese M. 465
 Franzini M. 403, 694
 Freeman C. 441
 Frey C.B. 71, 79, 101, 115, 133, 143,
 148, 157, 286, 291, 338, 357, 378,
 387, 443, 701, 718
 Friedmann G. 165, 173, 387
 Fuller S.H. 311
 Fumagalli A. 372, 404
 Fusulier B. 473

 Gaber G. 200
 Gabriel S. 709
 Galambos L. 371
 Galinsky A.D. 357
 Galli C. 332
 Gallie D. 413, 422
 Gallino L. 4, 164, 172, 263, 273, 379,
 384, 387-388, 421
 Galor O. 275, 290
 Gargeya R. 313
 Garibaldi F. 333, 404
 Garruccio R. 17
 Gastev A. 532-533, 539, 542
 Gates W.H. 148, 157
 Gazier R. 520, 524
 Gelli B. 472
 Gensini G.F. 128
 Gershenfeld N. 79
 Gerson K. 472-473
 Ghahramani Z. 312

- Giannetti R. XIX, 251, 275, 338, 371, 727, 743
 Giannone G. 200
 Giddens A. 542
 Gilchrist A. 333
 Girard R. 36
 Giugni G. 172, 225
 Goldberg D.E. 312
 Goldin C. 281, 290-291
 Goldthorpe J.H. 381-382, 388
 Goodman N.D. 311
 Goos M. 134, 143, 291
 Gordon G. 47
 Gordon R.J. 283, 290-291, 313, 393, 403
 Gornig M. 717
 Gorz A. 388, 494
 Gosh A. 80
 Grace K. 342, 355
 Graetz F. 287, 291
 Gramolati A. XI, XVIII, 114-115, 273, 332-334, 337-339, 355, 371, 443, 472, 494, 524, 675, 694, 737, 743-744
 Gramsci A. 200, 338, 484
 Granelli A. 97, 114-115
 Green F. 422
 Gregersen H. 221
 Gregory T. 133, 143, 357, 718
 Grieco A. 128
 Griffiths T.L. 311
 Guadagnini C. 80
 Guarascio D. 387-388, 403, 694
 Guarnacci N. 27, 273, 441
 Guarnieri D. XXXVII, 575, 734
 Guidi E. 172
 Gulowsen J. 115
 Gulwani S. 312

 Habermas J. 414, 422, 476
 Haddaj S. 173
 Hall J. 468, 473
 Hall P.A. 249
 Han B.-C. 494
 Hansen A. 391-392, 403
 Hansenne M. 523
 Harari Y.N. 343, 355
 Harbison F.H. 378, 387
 Hase S. 224
 Head S. 318, 333, 576, 579
 Hegel G.W.F. 322, 395, 480, 482
 Heimisch A. 717
 Helbig J. 17
 Hellinger A. 17
 Hemerijck A. 520
 Henderson R.J. 312
 Heppelman J.E. 221, 311, 442
 Herbst P. 115
 Heyes J. 520
 Hidalgo C. 70, 77, 79-80
 Hilbert M. 311
 Hillblom L. 601
 Hillebrand E. 717
 Hinton G.E. 312
 Hirata H. 464, 469, 472-473
 Hirsch-Kreinsen H. 133, 143, 717-718
 Hitt E. 291
 Hobsbawn E. 290
 Hochschild A.R. 472, 474
 Holland J.H. 114, 222, 305, 312
 Honneth A. 231, 238, 248, 411, 421
 Hoseus N. 27
 Hounshell D. 290
 Howell C. 136, 144
 Hoyle E. 171

 Iansiti M. 221, 311, 443
 iCenter 615
 Iida F. 79
 Imai M. 334
 Inglehart R. 422
 Ingrao P. 337
 Innocenzi L. XXXVII, 591
 Intini N. 27, 273, 441
 Irshad H. 313
 Ittermann P. 718

 Jacob-Puchalska A. 717
 Jacobs M. 80, 392, 403-404, 441
 Jacot J.H. 172
 James L. 336, 358
 Jacquard J.-M. 65
 Jensen M.A.C. 17
 Jiménez B.M. 355
 Johns E. 290, 441
 Jones D.T. 376, 387
 Jongen Y. 572
 Juncker C. 390, 521
 Jünger E. 264
 Jürgens U. 443

 Kaeser J. 695
 Kaeufer K. 17

- Kagermann H. 17
 Kangb Q.P. 78
 Kant I. 482
 Katz L.F. 281, 290-291, 473
 Kemp C. 311
 Kennedy J. 79
 Kergoat D. 474
 Kern H. 173, 371, 387, 407, 420
 Kerr C. 378, 387
 Kersten W. 143
 Kessler B. 572, 598
 Ketter S. 200
 Keynes J.M. 86, 290, 308, 391-392, 394, 402-403, 694
 Khosla A. 313
 Kieran S. 79
 Kis 468, 473
 Klein W.M.P. 358
 Knudsen T. 221
 Koller H. 143
 Kondratieff N.D. 393
 Konings J. 143
 Kranton R.E. 415, 422
 Kray L.J. 357
 Kromer C. 17
 Krug A.B. 473
 Krugman P. 210, 391-392, 403
 Krywdzinski M. 443
 Kubrick S. 29
 Kulhmann M. 408
 Kündig B. 143
 Kurzweil R. 73, 308, 313

 Lacy P. 27
 La Forgia C. 27, 273, 441
 La Pira G. 610
 La Rosa M. 167, 172
 Lagoudakis E. 78
 Lakhani K.R. 221, 311, 443
 Lamonica B. 27
 Landes D. 253, 262
 Laschi C. 80
 Latour B. 222
 Lavango M. 472
 Lazonick W.H. 290, 390, 403-404, 636
 Lebrano A. 422
 Le Boterf G. 17
 Le Corbusier (Jeanneret C.-E.) 75, 79
 Le Galès P. 388
 Le Goff J. 334
 Lecaldano E. 332

 Legrenzi P. 357
 Leibniz G. 482
 Lelli L. 173
 Lenin V.I. 532
 Leonardi M. 116, 249, 523
 Leonardi P. 336
 Leonardi S. 336
 Leonelli M. 472
 Lettieri A. 173
 Levine J.M. 9, 17
 Levi S. XXXIII
 Levy F. 285-286, 291, 529, 533-537, 539-540, 542-543
 Lévy P. 265
 Levy S. 572
 Lévy-Strauss C. 270
 Lewin K. 12
 Lewis T.J. 294, 311
 Libertini L. 168, 173
 Licklider J.C.R. 157, 337-338, 483
 Liguori G. 172, 221
 Liker J.K. 27
 Liljenquist K.A. 357
 Liso F. 523
 Lo B. 312
 Lockwood D. 388
 Lödding H. 143
 Lombardi M. XXII, XXVI, XXVII, XXIX, 85, 114, 221, 226, 247, 249, 293, 311, 332-333, 335, 337, 728, 743
 Longo G. 337, 472
 Lopez P. 311
 Luciani M. 396, 404
 Lucifora C. 262, 421
 Lullo R. 482
 Lungarella M. 79
 Lynn R. 601

 MacArthur E. 80
 Macchi M. XXII, XXVI, XXVII, XXIX, 85, 114, 226, 247, 249, 293, 728, 743
 MacMains S. 78
 Madsen P.K. 520
 Maggi B. 124, 129
 Maggi S. 336
 Magone A. 27, 97, 100, 114-115, 143, 262, 356, 558, 636
 Maifreda G. 128
 Majer V. 171
 Malavasi P. 223

- Mandalà M. 472
 Manghi B. 200
 Manning A. 143, 291
 Mantoux P. 290
 Mantovani F. 354, 358
 Marchetti A. 262
 Marchis V. 27
 Margiotta U. 222-223
 Margo R.A. 290
 Mari G. XVII, XXVIII, XXXIV, 96,
 114-115, 157, 229, 247, 273, 315,
 332-334, 337-339, 355, 371, 443,
 472, 475-476, 478-486, 494, 523-
 524, 694, 728, 732, 743-744
 Marini D. 371
 Mariucci L. 520
 Markman K.D. 358
 Marra M. 128
 Marti P. 129
 Marx K. 65, 275, 277, 290, 322, 346-
 348, 356, 375, 387, 395, 401, 404,
 474, 479-480, 526-527, 529, 531-
 532, 542, 729
 Masiero R. 740
 Massagli E. 548
 Massimiani C. 520
 Mathey-Pierre C. 171
 Mattei E. 610
 Maturana H. 345, 356
 Mazali T. 27, 97, 100, 114-115, 143,
 333, 356, 558, 636
 Mazat A. 717
 Mazzucato M. 80, 392, 399-400,
 403-404, 694
 McAfee A. 27, 101, 115-116, 132, 143,
 221, 223, 273, 286, 291, 308, 313,
 338, 341-342, 352, 355, 397-399,
 404, 533, 542, 717
 McDonough W. 27
 McLelland J.L. 312
 Meidner R. 401
 Meini M. XXXVII, 617
 Menegatti E. 248
 Menghini F. 572
 Menin P. 602, 606
 Mercati Massimo XXXVII, 587
 Mercati Mauro 590
 Mercati R. 585-587
 Mercati V. 585-587
 Merkel A. 695, 717
 Merlino P. 200
 Messeri M. XXXVII, 612
 Mezirow J. 223
 Micelli S. 97, 100, 114-115, 335-336
 Michalewicz Z. 79
 Michelangioli T. 609
 Michelini R.C. 78
 Midoro V. 221
 Migliavacca A. 443
 Migone A. 333
 Millett L.I. 311
 Mills C.W. 472
 Minai A.A. 335
 Minc A. 143
 Minsky H.P. 393, 403, 694
 Minsky M.L. 302
 Misiti R. 129
 Mitchell T. 80
 Mohri M. 312
 Mokyr J. 172, 253, 260, 262, 277, 283-
 284, 290-291, 338, 726
 Molinaro V. 200
 Molina S. 152, 157
 Momigliano A. 349, 357
 Monaca L. 129
 Moniz A. 200
 Moore G.E. 294, 311
 Morachioli A. 80
 Moreland R.L. 9, 17
 Morgan J.P. 79, 473, 611
 Mori L. XXIX, 332, 338, 341, 355,
 357, 728, 744
 Moroni F. 573
 Morozov E. 404, 572
 Mosconi F. 332
 Muffels R. 520-521
 Muggleton S.H. 312
 Mumford E. 420
 Mumford M. 313
 Murnane R.J. 285-286, 291, 529, 533-
 537, 539-540, 542-543
 Musk E. 29-31, 35-42, 494, 722, XX
 Musso S. XIX, XX, XXIII, 128, 172,
 251, 332, 359, 371-372, 694, 729,
 744
 Myers C.A. 378, 387
 Nannicini T. 249, 523
 Napione R. XXXVII, 581, 734
 Napoli M. 161, 171
 Naville P. 173, 387
 Negrelli S. XXI, 332, 373, 387-388,
 729, 744-745
 Negri A. 338, 395

- Neirotti P. 200-201, 334, 421, 636, 742
 Nerozzi P. 144, 262, 421, 522
 Newell A. 302
 Nguyen H.S. 312
 Niccoli G. 609
 Nicelli A.L. 128
 Nicoli M. 173
 Niehaus J. 718
 Nigro G. 332
 Noble D. 61-62, 397, 404
 Noonan L. 355
 Noor K. 313
 Nora S. 143
 Novara F. 17
 Nussbaum M.C. 222-224, 245, 249, 418, 422, 495
 O'Connor J. 371
 O'Neil C. 27
 Odoardi C. 171
 Oettinger G. 650
 Ohno T. 334
 Oli G.C. 171
 Omero 329, 338
 Orallo J.- 312
 Osborne M.A. 71, 79, 101, 115, 133, 143, 148, 157, 286, 291, 338, 357, 378, 387, 443, 701, 718
 Ottaviano R. 495, 636
 Oyserman D. 358
 Özdemir D. 311
 Pacetti V. XXI, 332, 373, 388, 729, 744-745
 Padovani M. 332
 Palmarini N. 472
 Panara M. XXXVI, XXXVII, 585, 595, 601, 609, 734, 745
 Pandolfo A. 523
 Pansiot J. 312
 Papadimitriou Z. 143
 Papa V. 249, 395, 404
 Papa Francesco 395, 404
 Passaniti P. 372
 Pearl J. 312
 Pedrazzoli M. 521
 Pelckmans L. 80
 Penco C. 336
 Pennacchi L. XXVI, XXVII, XXIX, XXXII, 339, 389, 403-404, 729, 745
 Percoco G. 200
 Perez C. 278, 393, 399, 404, 441
 Pero L. XXXVI, XXXVIII, 116, 200-201, 262, 332, 334, 338, 371, 421-422, 554, 623, 636, 735, 742, 745
 Persico D. 221
 Pertosa A. 494
 Perulli A. 116, 247, 521-522
 Petrillo A. 27
 Pfaffenberger B. 80
 Pfeifer R. 79
 Pfeiffer S. 17, 443
 Piccardo C. 422
 Piketty T. 390, 403
 Pinto F. XXXI
 Pistorio P. 82
 Pittàno G. 171
 Platone XXVIII, 322, 335
 Platt J. 388
 Plumpe W. 717
 Polanyi K. 57, 291, 394, 404
 Pollard S. 371
 Pollock F. 335-336
 Ponzellini A.M. XXXIV, 116, 262, 371, 405, 420-422, 472, 521, 730, 745
 Popitz H. 494
 Porter M.E. 221, 311, 404, 442
 Prabhu J. 443
 Prodi R. 391, 396, 403-404, 745, 747
 Puranam P. 221
 Pyle D. 312
 Qin S.F. 78
 Quaranta F. 200
 Rademakers E. 143
 Radjou N. 443
 Ragu-Nathan B. 129
 Ragu-Nathan T.S. 129
 Rainie L. 314
 Raitano M. 403, 524, 694
 Ramazzini B. 128, 741
 Ramelli I. 334
 Rampini F. 572
 Ranieri M. 221
 Ravebdram M. 221
 Regini M. 388, 520
 Reich R. 248, 309, 313, 388
 Renzi M. 391, 404, 661
 Retour D. 17
 Ricardo D. 275, 290

- Ricciardi F. 172
 Riechel C. 143
 Rieser V. 172
 Riesman D. 270
 Rifkin J. 80, 142, 144, 157, 387, 533, 542
 Riva A. 521, 595
 Rizzo A. 129
 Rizzo G. 495
 Roccella M. 520, 522
 Rogerat C. 472-473
 Rojot J. 521
 Romagnoli U. 246
 Romei R. 246
 Romer P.M. 275, 290
 Roncaglia G. 154, 157
 Roos D. 387
 Roosevelt F.D. 392, 404
 Rosch E. 221
 Rosenberg N. 290, 334-335, 372, 387, 472, 739, 744, 747
 Rosen M.A. 17
 Rossi B. 221
 Rossi E. 404
 Rossi P. 234
 Rossi P.G. 221
 Rossi S. 95
 Rossi-Landi F. 335
 Rostamizadeh A. 312
 Rovida E. 27
 Rozzi R. 17
 Rucci M. 80
 Ruggiu L. 337
 Rullani E. XXII, XXVI, XXIX, XXXII, 89-90, 95, 101, 115, 173, 244, 246-247, 249, 265-266, 273, 332, 362, 371, 423, 442, 494, 730, 746
 Rumelhart D.E. 312
 Ruskin J. 79
 Rutqvist J. 27

 Sabel C. 111, 116, 388
 Sacchi S. 387-388, 694
 Sacconi L. 249, 404
 Sacconi M. 548
 Saint-Simon C.H. de 541
 Salais R. 387
 Salas E. 6, 9, 17
 Salerno C. 603, 605
 Salomons A. 143, 291
 Salvadori L. 542

 Salvatier J. 355
 Sampietro C. 172
 Sandberg A. 421-422
 Sangiovanni A. 371
 San Jose C. 312
 Sanna R. XVIII, 403, 675, 737, 746
 Santoni L. 494
 Sapelli G. 332
 Sarfatti Larson M. 171
 Satta G. 173
 Sbisà M. 336
 Scaglia S. 549
 Schenk F. 609
 Schiersch A. 717
 Schmid G. 312, 520
 Schmitt J.-C. 334
 Schonberger R.J. 27, 334
 Schröder C. 718
 Schroeder W. XIX, 114, 677, 694-695, 737, 746
 Schultz T.W. 334
 Schumann I. 520
 Schumann M. 173, 371, 387, 420
 Schumpeter J.A. 273, 275, 381, 393, 401
 Schutz W. 17
 Schwab K. 114, 282-284, 291, 441
 Scott R. 41
 Segatori R. 173
 Seghezzi F. 62, 84, 114, 116, 222, 247-248, 441
 Seghezzi M. 556
 Sen A. 200, 222-224, 245, 422
 Sennett R. 100, 115, 173, 264, 266-267, 273, 308, 313, 388, 495
 Serreri P. 17
 Sharp M. 441
 Shen W. 78
 Shi Y. 79
 Shiomi H. 371
 Siagri R. 358
 Sibilio M. 221
 Signore M. 495
 Simmel G. 347, 356
 Simon H. 302, 493, 534, 541-542
 Sini C. 334
 Sivini G. 273
 Skidelsky R. 308, 313
 Smith A. 321, 325, 334-335, 475, 494, 525-527, 529-530, 542
 Snia Viscosa 609
 Soete L. 441

- Sohn-Rethel A. 494, 542
 Sorrentino G. XXXI, 445, 731, 746
 Soskice D. 249
 Spada S. XXXII, XXXIII, 455, 731, 746
 Spath D. 133, 143
 Srnicek N. 268
 Steadman I. 313
 Stiegler B. 349, 356
 Stiglitz J.E. 200
 Stone P. 47, 80, 473
 Storper M. 387
 Stout D. 80
 Strazzulla I. 80
 Streeck W. 387, 520
 Stroobants M. 174
 Suhr J.A. 358
 Summers L. 307-308, 313, 391-392, 403
 Supiot A. 524
 Sutcliffe K.M. 358
- Tadashi Oshima K. 79
 Taleb N.N. 305
 Tallard M. 174
 Talwalkar A. 312
 Tangian A. 521
 Tapscott D. 441
 Tarafdar M. 129
 Tarquini A. 333
 Tartaglione C. 443
 Taylor F.W. XXXII, 26-27, 115, 252, 254, 261, 406, 420-421, 531-533, 537, 539, 542, 727
 Tenenbaum J.B. 311
 ten Hompel M. 717
 Tessaroli L. 523
 Tett R.P. 8, 17
 Thiel P. 33, 36, 39, 42
 Thomae J. 143
 Thompson E. 221
 Thompson E.P. 262
 Thompson J.D. 92
 Thurman J.E. 114
 Timberlake J. 79
 Tiraboschi M. 247, 249, 441, 556
 Tollio T. 85, 87, 114
 Tomlisson J. 522
 Tommaseo N. 171
 Tonarelli A. XXIV, 463, 472-473, 731, 746
 Torresini D. 173
- Totaro F. XXIX, XXXIV, 222, 475, 494, 732, 747
 Touraine A. 323-324, 335, 376, 387
 Trajtenberg M. 290
 Trentin B. IX, XXVII, 95, 115, 126, 130, 139, 164, 167, 172-173, 273, 318, 324, 328, 332, 336, 338, 351, 355, 357, 371-372, 396, 404, 409, 420-421, 440, 443, 465, 472, 484, 494, 524, 694, 743-744
 Trenvoux A. 8
 Treu T. XXIV, XXV, 116, 144, 246, 262, 421, 497, 520-524, 732, 741, 747
 Trigilia C. 387-388
 Trollope H. 35
 Tronti L. 144
 Tros F. 520, 522
 Trump D.J. 32, 36, 39
 Tuckman B. 7, 17
 Tullini P. 246, 248
 Tursi A. 249, 523
- Urmson J.O. 336
- Valente L. 249, 523
 Vance A. 42
 Van Dick Bureau 688
 Van Dijk J.A.G.M. 218, 223
 van Gogh V. 344
 Vannutelli L. XXXVII, 591
 Varela F. 221, 345, 356
 Varesi P.A. 523
 Vasari G. 335
 Vecchi B. 268-269, 273
 Veltri F. XXIII, 525, 733, 747
 Vendramin P. 422
 Verger J. 334
 Vernant J.-P. 337
 Verne J. 35
 Verrascina V. 200
 Vigezzi M. 172
 Vigliani E. 121, 129
 Vignola P. 356
 Virilio P. 263-265, 273
 Virno P. 332, 494
 Viscardi G. XXXVI, 332, 547-553, 557-558, 733
 Visco I. 495
 Visentini L. 173
 Visser J. 371, 520
 Vitruvio Pollione M. 337
 Vivaldi A. 596-597, 600

- Voelzkow H. 388
 Vogel S. 143, 717
 Vogel-Heuser B. 717
 Volpe C.E. 9, 17
- Wada K. 371
 Waern R. 79
 Wahlster W. 17
 Waldrop M.M. 337
 Walras L. 275, 290
 Wang D. 313
 Wang R.R. 442
 Watt J. 65, 341
 Weber A.R. 311, 542, 744
 Weick K.E. 91, 358
 Weil S. 493, 528, 542
 Welzel C. 422
 Westkämper 114
 Whitehurst J. 92, 115
 Whitmore Schanzenbach D. 313
 Wiener N. 350, 357
 Wilde O. 65
 Williams A. 268
 Williamson O. 114, 238, 401
 Wing J.M. 215, 221, 301, 311-312
- Wintersberger H. 129
 Wittgenstein L. 336
 Wittorski R. 174
 Wolff G. 223
 Womack J.P. 376, 387
 Woodward J. 376, 382, 387-388
 World Economic Forum 116, 148,
 222, 291, 421, 441, 465, 469, 694-
 695, 717
- Yang G.-Z. 312
- Zanardini M. 221
 Zanini A. 273, 332
 Zecchina R. 200
 Zengarini N. 128
 Zhang B. 355
 Zierahn U. 133, 143, 357, 718
 Zittrain J. 312
 Zola E. 35
 Zook C. 78
 Zuboff S. 134, 143
 Zuckerberg M. XX, 29-36, 38-40,
 42, 722
 Zuffo R. 200, 421

Studi e saggi
Titoli Pubblicati

ARCHITETTURA, STORIA DELL'ARTE E ARCHEOLOGIA

- Bartoli M.T., Lusoli M. (a cura di), *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700. Dall'acquisizione alla lettura del dato*
- Benelli E., *Archetipi e citazioni nel fashion design*
- Benzi S., Bertuzzi L., *Il Palagio di Parte Guelfa a Firenze. Documenti, immagini e percorsi multimediali*
- Biagini C. (a cura di), *L'Ospedale degli Infermi di Faenza. Studi per una lettura tipomorfologica dell'edilizia ospedaliera storica*
- Bologna A., *Pier Luigi Nervi negli Stati Uniti 1952-1979. Master Builder of the Modern Age*
- Eccheli M.G., Pireddu A. (a cura di), *Oltre l'Apocalisse. Arte, Architettura, Abbandono*
- Fischer von Erlach J.B., *Progetto di un'architettura storica / Entwurf einer Historischen Architektur*, traduzione e cura di G. Rakowitz
- Frati M., *"De bonis lapidibus concis": la costruzione di Firenze ai tempi di Arnolfo di Cambio. Strumenti, tecniche e maestranze nei cantieri fra XIII e XIV secolo*
- Gregotti V., *Una lezione di architettura. Rappresentazione, globalizzazione, interdisciplinarietà*
- Gulli R., *Figure. Ars e ratio nel progetto di architettura*
- Maggiara G., *Sulla retorica dell'architettura*
- Mantese E. (a cura di), *House and Site. Rudofsky, Lewerentz, Zanuso, Sert, Rainer*
- Mazza B., *Le Corbusier e la fotografia. La vérité blanche*
- Mazzoni S. (a cura di), *Studi di Archeologia del Vicino Oriente. Scritti degli allievi fiorentini per Paolo Emilio Pecorella*
- Messina M.G., *Paul Gauguin. Un esotismo controverso*
- Pireddu A., *In abstracto. Sull'architettura di Giuseppe Terragni*
- Pireddu A., *The Solitude of Places. Journeys and Architecture on the Edges*
- Pireddu A., *In limine. Between Earth and Architecture*
- Rakowitz G., *Tradizione Traduzione Tradimento in Johann Bernhard Fischer von Erlach*
- Tonelli M.C., *Industrial design: latitudine e longitudine*

CULTURAL STUDIES

- Candotti M.P., *Interprétations du discours métalinguistique. La fortune du sūtra A 1.1.68 chez Patañjali et Bhartṛhari*
- Nesti A., *Per una mappa delle religioni mondiali*
- Nesti A., *Qual è la religione degli italiani? Religioni civili, mondo cattolico, ateismo devoto, fede, laicità*
- Pedone V., *A Journey to the West. Observations on the Chinese Migration to Italy*
- Pedone V., Sagiyama I. (edited by), *Perspectives on East Asia*
- Pedone V., Sagiyama I. (edited by), *Transcending Borders. Selected papers in East Asian studies*
- Rigopoulos A., *The Mahānubhāvs*
- Squarcini F. (a cura di), *Boundaries, Dynamics and Construction of Traditions in South Asia*
- Vanoli A., *Il mondo musulmano e i volti della guerra. Conflitti, politica e comunicazione nella storia dell'islam*

DIRITTO

- Allegretti U., *Democrazia partecipativa. Esperienze e prospettive in Italia e in Europa*
- Bartolini A., Pioggia A. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. VIII. Cittadinanze amministrative*

- Cafagno M., Manganaro F. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. V. L'intervento pubblico nell'economia*
- Cavallo Perin R., Police A., Saitta F. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. I. L'organizzazione delle pubbliche amministrazioni tra Stato nazionale e integrazione europea*
- Chiti E., Gardini G., Sandulli A. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. VI. Unità e pluralismo culturale*
- Cingari F. (a cura di), *Corruzione: strategie di contrasto (legge 190/2012)*
- Civitaresse Matteucci S., Torchia L., *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. IV. La tecnificazione*
- Comporti G.D. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. VII. La giustizia amministrativa come servizio (tra effettività ed efficienza)*
- Curreri S., *Democrazia e rappresentanza politica. Dal divieto di mandato al mandato di partito*
- Curreri S., *Partiti e gruppi parlamentari nell'ordinamento spagnolo*
- De Giorgi Cezzi, Portaluri Pier Luigi (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. II. La coesione politico-territoriale*
- Federico V., Fusaro C. (a cura di), *Constitutionalism and Democratic Transitions. Lessons from South Africa*
- Fiorita N., *L'Islam spiegato ai miei studenti. Otto lezioni su Islam e diritto*
- Fiorita N., *L'Islam spiegato ai miei studenti. Undici lezioni sul diritto islamico*
- Fossum J.E., Menéndez A.J., *La peculiare costituzione dell'Unione Europea*
- Gregorio M., *Le dottrine costituzionali del partito politico. L'Italia liberale*
- Marchetti B., Renna M. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi. Vol. III. La giuridificazione*
- Palazzo F., Bartoli R. (a cura di), *La mediazione penale nel diritto italiano e internazionale*
- Ragno F., *Il rispetto del principio di pari opportunità. L'annullamento della composizione delle giunte regionali e degli enti locali*
- Sorace D. (a cura di), *Discipline processuali differenziate nei diritti amministrativi europei*
- Trockner N., De Luca A. (a cura di), *La mediazione civile alla luce della direttiva 2008/52/CE*
- Urso E., *La mediazione familiare. Modelli, principi, obiettivi*
- Urso E., *Le ragioni degli altri. Mediazione e famiglia tra conflitto e dialogo. Una prospettiva comparatistica e interdisciplinare*

ECONOMIA

- Bardazzi R. (edited by), *Economic multisectoral modelling between past and future. A tribute to Maurizio Grassini and a selection of his writings*
- Bardazzi R., Ghezzi L. (edited by), *Macroeconomic modelling for policy analysis*
- Barucci P., Bini P., Conigliello L. (a cura di), *Economia e Diritto durante il Fascismo. Approfondimenti, biografie, nuovi percorsi di ricerca*
- Ciappei C. (a cura di), *La valorizzazione economica delle tipicità rurali tra localismo e globalizzazione*
- Ciappei C., Citti P., Bacci N., Campatelli G., *La metodologia Sei Sigma nei servizi. Un'applicazione ai modelli di gestione finanziaria*
- Ciappei C., Sani A., *Strategie di internazionalizzazione e grande distribuzione nel settore dell'abbigliamento. Focus sulla realtà fiorentina*
- Garofalo G. (a cura di), *Capitalismo distrettuale, localismi d'impresa, globalizzazione*
- Laureti T., *L'efficienza rispetto alla frontiera delle possibilità produttive. Modelli teorici ed analisi empiriche*
- Lazzeretti L. (a cura di), *Art Cities, Cultural Districts and Museums. An Economic and Managerial Study of the Culture Sector in Florence*
- Lazzeretti L. (a cura di), *I sistemi museali in Toscana. Primi risultati di una ricerca sul campo*

- Lazzeretti L., Cinti T., *La valorizzazione economica del patrimonio artistico delle città d'arte. Il restauro artistico a Firenze*
- Lazzeretti L., *Nascita ed evoluzione del distretto orafa di Arezzo, 1947-2001. Primo studio in una prospettiva ecology based*
- Meade S. Douglas (edited by), *In Quest of the Craft. Economic Modeling for the 21st Century*
- Simoni C., *Approccio strategico alla produzione. Oltre la produzione snella*
- Simoni C., *Mastering the Dynamics of Apparel Innovation*

FILOSOFIA

- Baldi M., Desideri F. (a cura di), *Paul Celan. La poesia come frontiera filosofica*
- Barale A., *La malinconia dell'immagine. Rappresentazione e significato in Walter Benjamin e Aby Warburg*
- Berni S., Fadini U., *Linee di fuga. Nietzsche, Foucault, Deleuze*
- Borsari A., *Schopenhauer educatore? Storia e crisi di un'idea tra filosofia morale, estetica e antropologia*
- Brunkhorst H., *Habermas*
- Cambi F., *Pensiero e tempo. Ricerche sullo storicismo critico: figure, modelli, attualità*
- Cambi F., Mari G. (a cura di), *Giulio Preti: intellettuale critico e filosofo attuale*
- Casalini B., Cini L., *Giustizia, uguaglianza e differenza. Una guida alla lettura della filosofia politica contemporanea*
- Desideri F., Matteucci G. (a cura di), *Dall'oggetto estetico all'oggetto artistico*
- Desideri F., Matteucci G. (a cura di), *Estetiche della percezione*
- Di Stasio M., *Alvin Plantinga: conoscenza religiosa e naturalizzazione epistemologica*
- Giovagnoli R., *Autonomy: a Matter of Content*
- Honneth A., *Capitalismo e riconoscimento*
- Mindus P., *Cittadini e no: Forme e funzioni dell'inclusione e dell'esclusione*
- Sandrini M.G., *La filosofia di R. Carnap tra empirismo e trascendentalismo. (In appendice: R. Carnap Sugli enunciati protocollari, Traduzione e commento di E. Palombi)*
- Solinas M., *Psiche: Platone e Freud. Desiderio, sogno, mania, eros*
- Trentin B., *La Città del lavoro. Sinistra e crisi del fordismo*, a cura di Iginio Ariemma
- Valle G., *La vita individuale. L'estetica sociologica di Georg Simmel*

LETTERATURA, FILOLOGIA E LINGUISTICA

- Bastianini G., Lapini W., Tulli M., *Harmonia. Scritti di filologia classica in onore di Angelo Casanova*
- Bilenchi R., *The Conservatory of Santa Teresa*
- Bresciani Califano M., *Piccole zone di simmetria. Scrittori del Novecento*
- Caracchini C., Minardi E. (a cura di), *Il pensiero della poesia. Da Leopardi ai contemporanei. Letture dal mondo di poeti italiani*
- Cauchi-Santorio R., *Beyond the Suffering of Being: Desire in Giacomo Leopardi and Samuel Beckett*
- Colucci D., *L'Eleganza è frigida e L'Empire des signs. Un sogno fatto in Giappone*
- Dei L. (a cura di), *Voci dal mondo per Primo Levi. In memoria, per la memoria*
- Ferrone S., *Visioni critiche. Recensioni teatrali da «l'Unità-Toscana» (1975-1983)*, a cura di Teresa Megale e Francesca Simoncini
- Ferrara M.E., *Il realismo teatrale nella narrativa del Novecento: Vittorini, Pasolini, Calvino*
- Filipa L.V., *Altri orientismi. L'India a Firenze 1860-1900*
- Francese J., *Leonardo Sciascia e la funzione sociale degli intellettuali*
- Francese J., *Vincenzo Consolo: gli anni de «l'Unità» (1992-2012), ovvero la poetica della colpa-espiazione*
- Franchini S., *Diventare grandi con il «Pioniere» (1950-1962). Politica, progetti di vita e identità di genere nella piccola posta di un giornalino di sinistra*
- Francovich Onesti N., *I nomi degli Ostrogoti*
- Frau O., Gragnani C., *Sottoboschi letterari. Sei case studies fra Otto e Novecento.*

Mara Antelling, Emma Boghen Conigliani, Evelyn, Anna Franchi, Jolanda, Flavia Steno

- Frosini G., Zamponi S. (a cura di), *Intorno a Boccaccio / Boccaccio e dintorni*
Galigani G., *Salomè, mostruosa fanciulla*
Gori B., *La grammatica dei clitici portoghesi. Aspetti sincronici e diacronici*
Graziani M., Abbati O., Gori B. (a cura di), *La spugna è la mia anima. Omaggio a Piero Ceccucci*
Guerrini M., *De bibliothecariis. Persone, idee, linguaggi*
Guerrini M., Mari G. (a cura di), *Via verde e via d'oro. Le politiche open access dell'Università di Firenze*
Keidan A., Alfieri L. (a cura di), *Deissi, riferimento, metafora*
Lopez Cruz H., *America Latina aportes lexicos al italiano contemporaneo*
Mario A., *Italo Calvino. Quale autore laggiù attende la fine?*
Masciandaro F., *The Stranger as Friend: The Poetics of Friendship in Homer, Dante, and Boccaccio*
Nosilia V., Prandoni M. (a cura di), *Trame controluce. Il patriarca 'protestante' Cirillo Loukaris / Backlighting Plots. The 'Protestant' Patriarch Cyril Loukaris*
Pestelli C., *Carlo Antici e l'ideologia della Restaurazione in Italia*
Rosengarten F., *Through Partisan Eyes.. My Friendships, Literary Education, and Political Encounters in Italy (1956-2013). With Sidelights on My Experiences in the United States, France, and the Soviet Union*
Ross S., Honess C. (edited by), *Identity and Conflict in Tuscany*
Totaro L., *Ragioni d'amore. Le donne nel Decameron*
Turbanti S., *Bibliometria e scienze del libro: internazionalizzazione e vitalità degli studi italiani*
Virga A., *Subalternità siciliana nella scrittura di Luigi Capuana e Giovanni Verga*
Zamponi S. (a cura di), *Intorno a Boccaccio / Boccaccio e dintorni 2015*
Zamponi S. (a cura di), *Intorno a Boccaccio / Boccaccio e dintorni 2016*

MEDICINA

- Mannaioni P.F., Mannaioni G., Masini E. (a cura di), *Club drugs. Cosa sono e cosa fanno*
Saint S., Krein S.L. (con Stock R.W.), *La prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza. Problemi reali, soluzioni pratiche*

PALEONTOLOGIA, SCIENZE NATURALI

- Sánchez-Villagra M.R., *Embrioni nel tempo profondo. Il registro paleontologico dell'evoluzione biologica*

PEDAGOGIA

- Mariani A. (a cura di), *L'orientamento e la formazione degli insegnanti del futuro*

POLITICA

- De Boni C., *Descrivere il futuro. Scienza e utopia in Francia nell'età del positivismo*
De Boni C. (a cura di), *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. 1. L'Ottocento*
De Boni C., *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. Il Novecento. Parte prima: da inizio secolo alla seconda guerra mondiale*
De Boni C. (a cura di), *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. Il Novecento. Parte seconda: dal dopoguerra a oggi*
Caruso S., *Homo oeconomicus. Paradigma, critiche, revisioni*
Cipriani A., Gramolati A., Mari G. (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*
Corsi C. (a cura di), *Felicità e benessere. Una ricognizione critica*
Corsi C., Magnier A., *L'Università allo specchio. Questioni e prospettive*
Gramolati A., Mari G. (a cura di), *Bruno Trentin. Lavoro, libertà, conoscenza*
Gramolati A., Mari G. (a cura di), *Il lavoro dopo il Novecento: da produttori ad attori sociali. La Città del lavoro di Bruno Trentin per un'«altra sinistra»*

- Lombardi M., *Fabbrica 4.0: i processi innovativi nel Multiverso fisico-digitale*
 Ricciuti R., Renda F., *Tra economia e politica: l'internazionalizzazione di Finmeccanica, Eni ed Enel*
 Spini D., Fontanella M. (a cura di), *Sognare la politica da Roosevelt a Obama. Il futuro dell'America nella comunicazione politica dei democrats*
 Tonini A., Simoni M. (a cura di), *Realtà e memoria di una disfatta. Il Medio Oriente dopo la guerra dei Sei Giorni*
 Zolo D., *Tramonto globale. La fame, il patibolo, la guerra*

PSICOLOGIA

- Aprile L. (a cura di), *Psicologia dello sviluppo cognitivo-linguistico: tra teoria e intervento*
 Barni C., Galli G., *La verifica di una psicoterapia cognitivo-costruttivista sui generis*
 Luccio R., Salvadori E., Bachmann C., *La verifica della significatività dell'ipotesi nulla in psicologia*

SOCIOLOGIA

- Alacevich F., *Promuovere il dialogo sociale. Le conseguenze dell'Europa sulla regolazione del lavoro*
 Alacevich F.; Bellini A., Tonarelli A., *Una professione plurale. Il caso dell'avvocatura fiorentina*
 Battiston S., Mascitelli B., *Il voto italiano all'estero. Riflessioni, esperienze e risultati di un'indagine in Australia*
 Becucci S., Garosi E., *Corpi globali. La prostituzione in Italia*
 Bettin Lattes G., *Giovani Jeunes Jovenes. Rapporto di ricerca sulle nuove generazioni e la politica nell'Europa del sud*
 Bettin Lattes G. (a cura di), *Per leggere la società*
 Bettin Lattes G., Turi P. (a cura di), *La sociologia di Luciano Cavalli*
 Burroni L., Piselli F., Ramella F., Trigilia C., *Città metropolitane e politiche urbane*
 Catarsi E. (a cura di), *Autobiografie scolastiche e scelta universitaria*
 Leonardi L. (a cura di), *Opening the European Box. Towards a New Sociology of Europe*
 Nuvolati G., *Mobilità quotidiana e complessità urbana*
 Nuvolati G., *L'interpretazione dei luoghi. Flânerie come esperienza di vita*
 Ramella F., Trigilia C. (a cura di), *Reti sociali e innovazione. I sistemi locali dell'informatica*
 Rondinone A., *Donne mancanti. Un'analisi geografica del disequilibrio di genere in India*

STORIA E SOCIOLOGIA DELLA SCIENZA

- Angotti F., Pelosi G., Soldani S. (a cura di), *Alle radici della moderna ingegneria. Competenze e opportunità nella Firenze dell'Ottocento*
 Cabras P.L., Chiti S., Lippi D. (a cura di), *Joseph Guillaume Desmays Dupallans. La Francia alla ricerca del modello e l'Italia dei manicomani nel 1840*
 Cartocci A., *La matematica degli Egizi. I papiri matematici del Medio Regno*
 Fontani M., Orna M.V., Costa M., *Chimica e chimici a Firenze. Dall'ultimo dei Medici al Padre del Centro Europeo di Risonanze Magnetiche*
 Guatelli F. (a cura di), *Scienza e opinione pubblica. Una relazione da ridefinire*
 Massai V., *Angelo Gatti (1724-1798)*
 Meurig T.J., *Michael Faraday. La storia romantica di un genio*
 Schettino V., *Scienza e arte. Chimica, arti figurative e letteratura*

STUDI DI BIOETICA

- Baldini G. (a cura di), *Persona e famiglia nell'era del biodiritto. Verso un diritto comune europeo per la bioetica*
 Baldini G., Soldano M. (a cura di), *Nascere e morire: quando decido io? Italia ed Europa a confronto*

- Baldini G., Soldano M. (a cura di), *Tecnologie riproduttive e tutela della persona. Verso un comune diritto europeo per la bioetica*
- Bucelli A. (a cura di), *Produrre uomini. Procreazione assistita: un'indagine multidisciplinare*
- Costa G., *Scelte procreative e responsabilità. Genetica, giustizia, obblighi verso le generazioni future*
- Galletti M., Zullo S. (a cura di), *La vita prima della fine. Lo stato vegetativo tra etica, religione e diritto*

STUDI EUROPEI

- Guderzo M., Bosco A. (edited by), *A Monetary Hope for Europe. The Euro and the Struggle for the Creation of a New Global Currency*
- Scalise G., *Il mercato non basta. Attori, istituzioni e identità dell'Europa in tempo di crisi*

