

Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione *made in Italy*

Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni

LAURA GRECO
FRANCESCO SPADA



STRUMENTI PER LA DIDATTICA E LA RICERCA

ISSN 2704-6249 (PRINT) - ISSN 2704-5870 (ONLINE)

– 228 –

Laura Greco, Francesco Spada

Dalla prefabbricazione d'importazione
all'industrializzazione *made in Italy*

Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni

FIRENZE UNIVERSITY PRESS

2025

Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy : alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni / Laura Greco, Francesco Spada. – Firenze : Firenze University Press, 2025.
(Strumenti per la didattica e la ricerca ; 228)

<https://books.fupress.com/isbn/9791221507379>

ISSN 2704-6249 (print)
ISSN 2704-5870 (online)
ISBN 979-12-215-0737-9 (PDF)
ISBN 979-12-215-0738-6 (XML)
DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

Graphic design: Alberto Pizarro Fernández, Lettera Meccanica SRLs

Front cover image: © Il cantiere dell'unità polifunzionale dell'Università della Calabria (1972-1974), progettata da Massimo Pica Ciamarra. Napoli, Archivio Pica Ciamarra Associati.

Questo studio rientra nell'ambito del progetto finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU – PRIN 2022 Missione 4 Componente 2 CUP H53D23006790006 «La prefabbricazione leggera: conoscenza, monitoraggio e riqualificazione del patrimonio architettonico del secondo Novecento nelle regioni Calabria e Lazio», sviluppato dalle Unità di ricerca dell'Università della Calabria e dell'Università di Roma Tor Vergata.

Il volume presenta alcuni degli esiti del lavoro dell'Unità di ricerca dell'Università della Calabria.



Peer Review Policy

Peer-review is the cornerstone of the scientific evaluation of a book. All FUP's publications undergo a peer-review process by external experts under the responsibility of the Editorial Board and the Scientific Boards of each series (DOI 10.36253/fup_best_practice.3).


Referee List

In order to strengthen the network of researchers supporting FUP's evaluation process, and to recognise the valuable contribution of referees, a Referee List is published and constantly updated on FUP's website (DOI 10.36253/fup_referee_list).

Firenze University Press Editorial Board

M. Garzaniti (Editor-in-Chief), M.E. Alberti, F. Vittorio Arrigoni, E. Castellani, F. Ciampi, D. D'Andrea, A. Dolfi, R. Ferrise, A. Lambertini, R. Lanfredini, D. Lippi, G. Mari, A. Mariani, P.M. Mariano, S. Marinai, R. Minuti, P. Nanni, A. Orlandi, I. Palchetti, A. Perulli, G. Pratesi, S. Scaramuzzi, I. Stolzi.

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

 The online digital edition is published in Open Access on www.fupress.com.

Content license: except where otherwise noted, the present work is released under Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). This license allows you to share any part of the work by any means and format, modify it for any purpose, including commercial, as long as appropriate credit is given to the author, any changes made to the work are indicated and a URL link is provided to the license.

Metadata license: all the metadata are released under the Public Domain Dedication license (CC0 1.0 Universal: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>).

© 2025 Author(s)

Published by Firenze University Press
Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy
www.fupress.com

*This book is printed on acid-free paper
Printed in Italy*

Sommario

Ringraziamenti	7
Abbreviazioni	9
Introduzione <i>Francesco Spada, Laura Greco</i>	11
Capitolo 1	
Le imprese di costruzione e l'industrializzazione edilizia in Italia <i>Francesco Spada</i>	13
1. Le imprese e la costruzione italiana del Novecento: una ricerca <i>in progress</i>	13
2. I sistemi esteri e i prefabbricatori italiani	19
3. L'impresa Borini: strategie e sperimentazioni costruttive tra Ottocento e Novecento	21
Capitolo 2	
Borini: dal brevetto d'importazione ai sistemi <i>made in Italy</i> <i>Francesco Spada</i>	31
1. <i>L'incipit</i> torinese (1963-1967)	31
2. <i>L'evoluzione made in Italy</i>	33
3. Il sistema Borini 2: industrializzazione edilizia e flessibilità costruttiva	43
Capitolo 3	
Verso sud: temi e protagonisti della prefabbricazione nel Mezzogiorno <i>Laura Greco</i>	49
1. Il trasferimento della sperimentazione	49
2. Tre temi: le fabbriche, le scuole, gli uffici postali (1960-1987)	51
3. I protagonisti: prefabbricatori e produttori	56
4. L'impresa Borini in Calabria	60
5. Un bilancio	63

Capitolo 4	
Borini e i cantieri dell'Università della Calabria	65
<i>Laura Greco</i>	
1. Modello, progetto e industrializzazione nell'unità polifunzionale dell'Università della Calabria	69
2. Il progetto di Massimo Pica Ciamarra per l'unità polifunzionale (1972)	72
3. Il cantiere dell'unità polifunzionale e il sistema Borini 2 (1972-1974)	80
4. La trama dei componenti leggeri nell'unità polifunzionale	85
5. Le residenze Martensson (1975-1992)	93
English abstracts	
From imported prefabrication to industrialization made in Italy. Building systems and realisations of the Borini Costruzioni company	103
Introduction	103
1. Construction companies and building industrialization in Italy	104
2. Borini: from import patents to made in Italy systems	108
3. Themes and protagonists of prefabrication in the south	112
4. Borini and the construction sites of the University of Calabria	117
Repertorio fotografico	123
Scritti di Marco Borini sull'industrializzazione edilizia	157
Bibliografia e fonti archivistiche	171
Indice dei nomi	177
Indice dei luoghi	179

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare le strutture e le persone che hanno contribuito alla ricerca e alla stesura di questo volume consentendo la consultazione e la pubblicazione dei documenti conservati presso archivi pubblici e privati. Un ringraziamento va al personale dell'Archivio di Stato di Torino e, in particolare, alla Dott.ssa Giulia Caccia, al Prof. Massimo Pica Ciamarra e al personale dello studio Pica Ciamarra Associati, al personale della Direzione tecnica e patrimonio immobiliare dell'Università della Calabria.

Abbreviazioni

ACS-Gatti De Sanctis	Archivio Centrale dello Stato-Roma, Archivio Studio Gatti (Alberto Gatti e Diambra De Sanctis). Le immagini presenti nel volume sono pubblicate su concessione del Ministero della Cultura (Dichiarazione di utilizzo prot. n. 1683/2025).
ACS-Sogene	Archivio Centrale dello Stato-Roma, Archivio Società Generale Immobiliare-Sogene. Le immagini presenti nel volume sono pubblicate su concessione del Ministero della Cultura (Dichiarazione di utilizzo prot. n. 1683/2025).
ACS-UIBM	Archivio Centrale dello Stato-Roma, Archivio Ufficio Italiano Brevetti e Marchi.
APCA	Archivio Pica Ciamarra Associati curato da Civilizzare l'Urbano ETS, Napoli.
ASTO-Borini	Archivio di Stato di Torino, Archivio Borini Costruzioni.
CSLLPP	Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Tecnico Centrale, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Roma.
Unical-DTPI	Archivio Direzione tecnica e patrimonio immobiliare dell'Università della Calabria, Rende (CS).

Introduzione

Francesco Spada, Laura Greco

Il patrimonio costruito italiano del secondo Novecento è caratterizzato in parte, e più marcatamente in alcune aree del Paese, dall'impiego di componenti e sistemi prefabbricati, talvolta combinati con strutture di calcestruzzo armato gettate in opera. Questo repertorio, oggi spesso bisognoso di azioni di riqualificazione funzionale e tecnologica di non semplice integrazione nel dispositivo esistente, testimonia una stagione della costruzione italiana. L'analisi oggettiva delle tecniche, attraverso strumenti interessati alla conoscenza dei fatti costruttivi e alle loro modalità di diffusione nel Paese, a partire dagli episodi di importazione degli schemi esteri, può contribuire ad arricchire la conoscenza di questo catalogo di opere e a fornire gli strumenti necessari a guidare interventi di riqualificazione rispettosi della cultura tecnica di cui gli edifici stessi sono espressione.

L'esame del lavoro delle imprese di costruzione è parte essenziale di questo processo di conoscenza, in quanto esse sono state promotrici di procedimenti e protagoniste del mercato di componenti e sistemi che progressivamente si è formato in Italia tra gli anni Sessanta e Ottanta. La storia di queste imprese procede in un contesto nel quale si alternano programmi pubblici per l'innovazione del settore edilizio e inaspettate battute d'arresto; in questa cornice, i protagonisti più intraprendenti conservano, comunque, la forza necessaria per assumere le fattezze di prefabbricatori *made in Italy*, ovvero di progettisti e produttori di sistemi e componenti conformati sui caratteri del contesto italiano.

Le ricerche sulla costruzione metallica e sulla prefabbricazione leggera, diffuse in prima istanza nel panorama lombardo e nelle destinazioni specialistiche (scuole, uffici), hanno messo in luce una parte di questo fenomeno. L'indagine sulla prefabbricazione pesante, inizialmente connessa all'uso dei sistemi esteri, ha trovato spazio in studi recenti, e ha evidenziato le tracce impresse dall'onda lunga delle prime applicazioni, legate all'importazione dei sistemi francesi, sulle pratiche costruttive degli anni Sessanta-Ottanta. Gli accomodamenti di quei procedimenti, messi a punto da prefab-

Laura Greco, University of Calabria, Italy, laura.greco@unical.it, 0000-0003-2836-8387

Francesco Spada, University of Calabria, Italy, francesco.spada@unical.it, 0009-0002-7532-9110

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Laura Greco, Francesco Spada, *Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy. Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni*, © 2025 Author(s), CC BY 4.0, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0737-9, DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

bricatori italiani come l'Impresa Generale Costruzioni MBM, Sogene, Borini, hanno posto le basi per la definizione di soluzioni compatibili con la cornice normativa, culturale e tecnologica italiana. Le indagini si sono finora concentrate, prevalentemente, sui cantieri del nord Italia e dell'area di influenza del polo romano, ma sono ancora poco note le modalità di trasferimento di queste tecniche dagli epicentri della prefabbricazione verso le regioni meridionali, più periferiche geograficamente e depresse economicamente, come la Calabria. Altrettanto poco considerate sono le condizioni e i casi che attestano la combinazione, nella stessa opera, di forme e tecniche diverse di prefabbricazione, con l'integrazione di componenti di calcestruzzo ed elementi di tipo leggero. Un percorso di analisi, quest'ultimo, che torna utile per scandagliare espressioni inconsuete e meno ortodosse di sviluppo della prefabbricazione leggera, spesso manifestatesi, nelle zone meno avanzate del Paese, come completamento di un'apparecchiatura costruttiva a matrice cementizia, realizzata in opera o parzialmente prefabbricata.

Questo studio si colloca in questo dominio di investigazione, concentrandosi sull'attività dell'impresa di costruzioni Borini, nata nella seconda metà dell'Ottocento e rimasta attiva a Torino fino agli inizi del XXI secolo, relazionandone le vicende al quadro nazionale e seguendone l'attività nel campo della prefabbricazione dagli anni Sessanta fino agli Ottanta, tra il Nord Italia e la Calabria, per rintracciarne le strategie aziendali e gli approcci al tema della prefabbricazione.

L'impresa Borini è tra le prime realtà ad acquisire la concessione per l'Italia di un brevetto francese – la soluzione Baretts – con cui realizza a Torino, tra l'altro, alcuni dei lotti del quartiere Mirafiori Sud, nell'ambito del programma Gescal. Il gruppo, acquisita consapevolezza dei limiti dello schema a grandi pannelli in Italia, ne studia un adattamento al contesto interno, perseguendo obiettivi di flessibilità funzionale e costruttiva, oltre che di adattabilità del sistema a diversi modelli di organizzazione del cantiere. I sistemi Borini 1 e Borini 2 sono al centro dell'operato dell'impresa torinese a partire dalla metà dei Sessanta. Il secondo, in particolare, è applicato anche in Calabria tra gli anni Settanta e Ottanta, nei cantieri dell'Università della Calabria. Qui il lavoro di Borini, nel caso dell'unità polifunzionale, realizzata tra il 1972 e il 1974, è parte di un esperimento che il progettista dell'opera, Massimo Pica Ciamarra, avvia, spinto dalle contingenze della commessa, trasformando quel cantiere in un'indagine sul rapporto tra l'universalità delle regole della costruzione industrializzata e le peculiarità proprie dell'opera architettonica. Una prova singolare su cui temperare l'industrializzazione *made in Italy* di Borini, nella quale trova espressione l'uso del componente prefabbricato come parte di un'apparecchiatura costruttiva ibrida, composta di parti realizzate in opera e altre prodotte in stabilimento o a piè d'opera, ed elementi industrializzati leggeri. In ultima analisi, la flessibilità costruttiva che si afferma come requisito prioritario per accordare la prefabbricazione con il quadro italiano, è uno dei tratti più rilevanti che emergono nell'esperienza di Borini in Calabria, contribuendo a testimoniare il ruolo da protagonista della compagine torinese nel drappello di imprese che mettono a punto lo strumentario su cui maturano alcune delle espressioni della prefabbricazione all'italiana.

Le imprese di costruzione e l'industrializzazione edilizia in Italia¹

1. Le imprese e la costruzione italiana del Novecento: una ricerca *in progress*

Gli studi nel campo della *construction history* e del *built heritage* sul patrimonio italiano del Novecento, e sulla diffusione della prefabbricazione e dell'industrializzazione edilizia in particolare, hanno analizzato negli ultimi decenni, conclusa la lunga e altalenante stagione di sperimentazione del secondo Novecento su questi temi, le vicende complessive (Talanti 1980a; 1980b), approfondito gli esiti concretizzati nei settori tipologici più coinvolti e, infine, hanno considerato gli approcci alla gestione di questo patrimonio (Bertolazzi, Giannetti 2024; Giannetti 2024). Meno esplorato è il contributo che all'industrializzazione edilizia hanno offerto le imprese di costruzione e i produttori di componenti e sistemi prefabbricati. La ricerca in questa direzione è in corso, il quadro conoscitivo in larga parte da tracciare, complici la difficoltà di accesso alle fonti, la scarsa consistenza e la dispersione degli archivi d'impresa (Iori 2021), la pionieristica applicazione di molti ritrovati tecnologici, talvolta adattati in cantiere per combinarsi con un'apparecchiatura costruttiva prevalentemente realizzata in opera. Ciononostante, laddove questi vincoli si sono allentati, e in presenza di una disponibilità di risorse e condizioni operative più favorevoli, è stata tentata la ricomposizione di alcune vicende imprenditoriali (Greco, Spada 2024; Spada 2024).

L'iniziativa privata nel settore edilizio prende forma in Italia in presenza di una programmazione pubblica che ha mostrato nei decenni convinzione e determinazione incostanti nei confronti di questa evoluzione delle pratiche costruttive nazionali, a differenza di quanto è accaduto in altri paesi, valga per tutti l'esempio della Francia che è considerato in Italia con interesse, in cui l'azione dello stato ha orientato i finanziamenti e l'organizzazione dei processi di ricostruzione e di espansione edilizia della seconda metà del secolo scorso verso le soluzioni industrializzate, seppure con esiti

¹ Il capitolo 1 e il capitolo 2 sono stati scritti da Francesco Spada.

controversi². Nel quadro italiano, l'alleanza tra il mondo della produzione e delle imprese edilizie e la programmazione pubblica, quale necessaria premessa per il riassetto del settore delle costruzioni in chiave industrializzata, ha stentato ad attivarsi, sotto gli effetti contrastanti di entusiasmati spinte innovatrici e di altrettanto decisi arresti degli investimenti culturali ed economici.

I primi segnali dell'impegno del mondo imprenditoriale sul fronte dell'industrializzazione edilizia si registrano negli anni Trenta, quando la ricerca sui materiali e sui prodotti nel periodo autarchico porta alla commercializzazione di pannelli e feltri termoisolanti, componenti per rivestimenti e, più raramente, di sistemi leggeri con telaio ligneo, capaci, nei casi più fortunati, di disegnare un diverso modo di costruire (Poretta 2004; Bertolazzi 2017). Gli sforzi sono documentati nelle residenze sperimentali esposte alle edizioni della Triennale e della Fiera di Milano degli anni Trenta, e nei campionari di ditte come L'Invulnerabile, la Fratelli Bonofiglio, Legnami Pasotti (Pagliuca 2017). Si tratta di un primo tentativo di arricchire la prassi costruttiva nazionale di procedimenti che si allontanano dalla tradizione muraria ricorrendo a componenti prefabbricati, pur basando il loro approccio, ancora, su una struttura imprenditoriale a matrice artigianale.

Poi la guerra, l'emergenza bellica e, quindi, la ricostruzione. È il momento di una nuova fase e di rinnovate speranze nell'industrializzazione. Gli anni del secondo dopoguerra custodiscono alcuni dei passaggi essenziali di questa storia. Nel 1946 si costituisce a Milano il Centro industriale Lombardo di coordinamento per l'edilizia, cui aderiscono i maggiori costruttori edili del capoluogo meneghino, con l'obiettivo di stabilire condizioni, metodi e strumenti per «innescare una produzione di massa nel settore edilizio, mediante il coordinamento delle azioni in tal senso intraprese singolarmente dalle imprese afferenti al settore» (Talanti, 1980a). A giugno dello stesso anno esce il primo numero della rivista *Cantieri. Documenti sull'industria, la sperimentazione e la tecnica edile con particolare riguardo all'unificazione e alla produzione di serie*, che si pone

come forza attiva al servizio della Ricostruzione, battendosi e lavorando in special modo per una riqualificazione dei tecnici [...]. In particolare, Cantieri va ad agire nel mondo industriale, proponendosi di sensibilizzare imprenditori e tecnici alle nuove esperienze tecnologiche, scientifiche e organizzative nel campo della costruzione (Talanti 1980a, 21).

Il direttore Maurizio Mazzocchi lavora per la razionalizzazione del processo progettuale e costruttivo, che egli ripone nelle mani degli industriali più illuminati, ai quali si rivolge, proprio perché «sono rimasti fino ad ora sordi alla voce di quella cultura e di quella intelligenza che anche da un punto di vista puramente materialistico, potrebbe venire incontro a pericolanti situazioni economiche che il più delle volte sono il frutto dell'empirismo e dell'improvvisazione» (Mazzocchi 1946). La neonata rivista si distingue per il profilo editoriale vigile e critico verso le difficoltà strutturali che zavorrano all'epoca l'evoluzione del settore edile italiano in chiave industriale. Preoccupazioni che i fatti non tardano a confermare. In quegli stessi anni prende forma il

² L'esperienza francese, nel campo della prefabbricazione, cui in Italia si guarda per avviare l'industrializzazione edilizia nel settore residenziale, è legata in particolare all'uso di elementi bidimensionali di grandi dimensioni, e prende avvio nel secondo dopoguerra a seguito dell'istituzione del Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (MRU), il cui ambizioso programma di edilizia residenziale è il presupposto per lo sviluppo della prefabbricazione, individuata come strumento adatto a garantire i risultati attesi. La struttura tecnica che assiste il ministero nell'attuazione del programma è il Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), istituito nel 1947.

Piano Fanfani (1949) e il primo settennio del programma INA-Casa (1949-1956), che individua nella conservazione della tradizione costruttiva, corroborata dal cauto innesto del telaio cementizio nell'apparecchio dell'edificio, il presupposto programmatico per assicurare gli auspicati effetti socio-economici e produttivi dell'attività edilizia sulla ripresa nazionale (Poretti 2010). Ne deriva un quadro segnato dalla coesistenza di una traiettoria di rinnovamento delle tecniche e di un percorso di conservazione dei procedimenti murari, che si rivela il carattere peculiare del contesto italiano del tempo e la premessa che contraddistingue lo sviluppo dell'industrializzazione nei decenni successivi. La conseguente trasformazione lenta e silenziosa del settore delle costruzioni, promossa come naturale aggiornamento di prodotti e procedure, fatte salve la struttura delle piccole e piccolissime imprese, la bassa meccanizzazione del cantiere e la limitata specializzazione della manodopera, procede di pari passo con i quattordici anni del programma INA-Casa. I produttori già esperti recuperano il lavoro degli anni Trenta e vi innestano i semi della nuova domanda edilizia degli anni Cinquanta-Sessanta, arricchendo l'offerta tecnica rivolta alla realizzazione di case per le vacanze, edifici per uffici, spazi per il settore manifatturiero³. L'industrializzazione veste dapprima i panni di un sistema costruttivo tradizionale evoluto, nel quale lavorazioni in opera riservate alle parti strutturali, in ragione della contenuta espansione dello scheletro metallico, convivono con l'inserimento di facciate più o meno industrializzate, esito dell'aggiornamento della serramentistica metallica e rappresentazione di una costruzione ibrida, traccia persistente sulla via italiana al rinnovamento.

Le imprese di costruzione più intraprendenti e dotate di risorse economiche e attrezzature adeguate provano via via passaggi più netti, sperimentano la prefabbricazione a piè d'opera come terreno di transizione sostenibile verso modi di costruire inconsueti, organizzazioni della manodopera e coordinamento delle lavorazioni più complesse che, soprattutto nell'edilizia specialistica, fanno esperienza del ruolo degli impianti nei nuovi apparecchi costruttivi di edifici per uffici e per la produzione. Soggetti come Sogene, Borini, Grassetto, Nervi e Bartoli, si impegnano nella razionalizzazione dei cicli esecutivi, nella meccanizzazione del cantiere e negli sviluppi di procedure per la produzione a piè d'opera di parti più o meno complesse. Si tratta ancora di una sorta di protoindustrializzazione, nella quale la sapienza costruttiva della tradizione si combina con la ricerca dell'economia di costi e di tempi che la dinamicità imprenditoriale sollecita.

I centri di sperimentazione e gli attori che ragionano su un nuovo paradigma costruttivo sono ancora pochi e si concentrano nell'area lombarda, e milanese in particolare, preferendo il settore tipologico delle fabbriche per esplorare l'impiego dei componenti cementizi e quello degli uffici e delle scuole per testare la prefabbricazione leggera. Un mercato di nicchia si definisce intorno a manufatti di piccola scala, come le case a catalogo, intorno alle quali si rinvigorisce il comparto dei produttori di componenti e sistemi costruttivi di legno (Greco, Spada 2023).

Un episodio di svolta è l'avvio, nel 1959, del piano decennale per la scuola e il lancio dei conseguenti appalti concorso di edilizia sperimentale, che si dimostrano un banco di prova per i produttori e le imprese di costruzione, invitati a partecipare alle selezioni degli anni Sessanta-Settanta con soluzioni per scuole prefabbricate, industrializzate, in alcuni casi smontabili, coerenti con i nuovi modelli didattici che vanno via via affer-

³ Si fa riferimento, in particolare, ai sistemi costruttivi proposti da produttori come Curtisa, L'Invulnerabile e Legnami Pasotti, i cui caratteri derivano dalla sperimentazione condotta negli anni Trenta per le case destinate alle colonie nei territori d'Oltremare, su committenza di enti pubblici, tra cui si segnala, in particolare, l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni.

mandosi. Per il mondo della produzione e delle imprese è un'occasione per incanalare la sperimentazione e l'intraprendenza privata nell'alveo di una domanda pubblica che si presenta come promettente e sufficientemente estesa nel tempo e sul territorio per alimentare investimenti, la cui onda lunga arriva fino agli anni Settanta, senza esondare, tuttavia, nel campo vasto delle pratiche edilizie nazionali, e contagiare definitivamente altri settori tipologici.

Agli inizi dei Sessanta, mentre la sperimentazione sull'edilizia scolastica è nel pieno del suo svolgimento, si manifesta una nuova spinta innovatrice, che arriva d'oltralpe, con l'importazione dei sistemi di prefabbricazione pesante francesi (Balency, Coignet, Barets, Camus, Fiorio, Costamagna) scelti per fare fronte all'incremento della domanda abitativa, localizzata soprattutto nelle aree del torinese e del milanese (Talanzi 1980a, 77-78)⁴. L'introduzione dei sistemi di prefabbricazione esteri si accompagna con l'avvio del programma Gestione Case Lavoratori (Gescal), subentrato nel 1963 al piano INA-Casa. Il nuovo strumento contempla anche l'impiego di sistemi e componenti prefabbricati. Il programma agevola il ricorso all'istituto dell'appalto concorso (Borini 1966c), introdotto anche dal Ministero della Pubblica Istruzione con la sperimentazione nel campo dell'edilizia scolastica, e rivelatosi utile a coinvolgere le imprese nella predisposizione di offerte tecnico-progettuali con le quali dimostrare la validità delle proposte in termini di fattibilità, economia e razionalizzazione esecutiva. Gli effetti più immediati dell'importazione dei ritrovati francesi riguardano la necessaria riorganizzazione delle strutture imprenditoriali, in termini di attrezzature, ad esempio per la dotazione di impianti per la movimentazione e il sollevamento di pezzi di grandi dimensioni (Sommariva 1965; Astori 1966), e di layout di cantiere, spesso condizionati dalla presenza di centri di prefabbricazione mobili, preferiti agli stabilimenti fissi per la loro maggiore economia di gestione (Oliveri 1965). In breve tempo, si assiste, pertanto, al reindirizzamento del lavoro e della struttura di quelle imprese di costruzione disposte a rischiare verso la sperimentazione in Italia di ciò che da anni altrove si utilizzava e, talvolta, si riteneva anche già in parte superato tecnologicamente. Se nelle vicende dell'edilizia per la scuola un ampio settore della produzione è coinvolto nella messa a punto di nuovi sistemi o nella ripresa di altri già esistenti, nel caso dei comparti residenziali la domanda statale attiva un fenomeno che coinvolge pochi soggetti, disposti all'acquisizione delle licenze e ad accettare le incertezze tecnico-procedurali legate all'impiego di questi sistemi nel quadro delle normative nazionali. D'altra parte, il contesto italiano, in quel frangente, non è pronto a tentare di più. A questo proposito giova ricordare le parole di uno dei costruttori protagonisti di quella fase, Marco Borini, a capo dell'impresa fondata dal bisnonno Carlo intorno alla metà del XIX secolo, che ricorda il clima degli anni Cinquanta come un tempo nel quale era

necessario trovare nuove vie e l'occasione propizia fu offerta agli imprenditori italiani dal boom economico, durante il quale la richiesta di costruzioni e fabbricati industriali, che dovevano essere soventi ultimati nel giro di pochissimi mesi, raggiunse vertici mai conosciuti. Gli imprenditori cominciarono allora a farsi la loro esperienza di prefabbricatori, costruendo a piè d'opera solai, travi, solette, tegoloni, pareti e pilastri, che venivano montati in opera a tempi di record. Fu evidentemente facile accorgersi che con tali sistemi i costi diminuivano e i tempi di consegna si abbreviavano (Borini 1966a).

⁴ Nello stesso frangente, l'Istituto Autonomo per le case popolari di Milano si interessa a questi procedimenti, considerati utili a dare risposta alla forte domanda abitativa milanese, come testimonia il programma per la realizzazione entro il 1965 di 48000 vani con questi sistemi esteri.

L'imprenditore torinese, indicando la premessa ai fatti degli anni Sessanta, ricorda che

i costruttori italiani, valutata la dimensione della domanda abitativa, guardarono ai colleghi di altri paesi che già avevano maturato esperienza, e optarono per l'importazione di quei dispositivi, operando in patria talmente bene che, una volta appresa la soluzione corretta dei problemi di fondo, dopo aver assimilato quelle astuzie tecnologiche che ogni nuova tecnica comporta, trasformarono ed elaborarono questi procedimenti di importazione straniera, adattandoli alle nostre esigenze, in modo tale da renderli irriconoscibili agli stessi inventori (Borini 1966a).

Questo processo di interpretazione dei sistemi esteri è una delle vie di crescita della industrializzazione *made in Italy* e accompagna negli anni Sessanta parte degli sviluppi nel campo residenziale e scolastico. Il comparto produttivo, convinto delle potenzialità della via industriale, si organizza e allestisce nel volgere di otto anni decisivi per la cornice italiana (1957-1965) occasioni e strumenti di formazione, aggiornamento e confronto tecnico, come la fondazione nel 1957 a Milano dell'Associazione italiana per lo studio e sviluppo dei materiali e sistemi di prefabbricazione (AIP), la pubblicazione, a partire dal 1958, della rivista Prefabbricare come organo dell'AIP, nel 1964 la nascita, in seno all'ANCE, del Settore nazionale dell'edilizia prefabbricata, l'anno dopo l'apertura a Bologna della prima edizione del Salone internazionale industrializzazione edilizia (Talanti 1980b). Il dibattito teorico non si era mai arrestato dal dopoguerra. Il confronto si apre a Milano nel 1945, con il Convegno sulla ricostruzione, e prosegue con l'ottava edizione della Triennale del 1947, accompagna il contesto nazionale verso l'esplorazione dei diversi modelli e delle tecniche di prefabbricazione. Episodi di questo processo sono l'apertura, nel 1954, dei lavori della commissione italiana nell'ambito del Progetto AEP 74, guidata da Giuseppe Ciribini, sulla coordinazione modulare nelle costruzioni⁵, la nascita nel 1955 a Milano del Centro Ricerca Applicata ai Problemi dell'Edilizia Residenziale (CRAPER), l'anno dopo la fondazione dell'Associazione di Disegno industriale e l'attivazione presso il Politecnico meneghino del corso di Organizzazione industriale del cantiere, l'allestimento di esposizioni e convegni sull'industrializzazione come la Triennale del 1960, le mostre-congresso internazionali sulla prefabbricazione curate in più edizioni a Milano a partire dal 1962, l'istituzione, nel 1964 e sempre nel capoluogo lombardo, dell'Associazione italiana per la promozione degli studi e delle ricerche per l'edilizia (AIRE), l'avvio, nel 1965, della sperimentazione didattica sull'industrializzazione edilizia nel corso di Pierluigi Spadolini all'Università di Firenze, il progetto di ricerca del CNR sull'industrializzazione edilizia introdotto nel 1967 e, infine, nel 1973, il primo progetto italiano di norma esigenziale sviluppato in seno all'UNI.

All'inizio degli anni Settanta i modelli di prefabbricazione per componenti ispirano una nuova iniziativa di programmazione pubblica nella quale il tema dell'industrializzazione trova cittadinanza piena, almeno nella formulazione programmatica. La legge n. 15 del 23 gennaio 1974 autorizza un programma quinquennale per la costruzione di edifici da destinare a sede di uffici postali da insediare nei piccoli comuni italiani non capoluoghi di provincia. Un gruppo di studio, coordinato da Pierluigi Spadolini, mette a punto il progetto-programma per l'attuazione della legge e affianca Italposte, la società nata sotto l'ombrello dell'Istituto per la Ricostruzione Industriale. Il gruppo di lavoro mette a punto, a partire da un repertorio tipologico definito dai tecnici del Ministero

⁵ Il programma è varato nel 1953 dall'Agence Européenne de Productivité, istituita nel 1951.

delle Poste e Telecomunicazioni, un sistema costruttivo industrializzato la cui sperimentazione nella fase prototipale e nelle successive serie di realizzazioni è affidata a un drappello di imprese capofila⁶, a cui è poi demandato l'onere di rintracciare sui territori, nel rispetto delle indicazioni programmatiche generali, i produttori e le aziende specializzate per la fabbricazione e il montaggio dei componenti in tutta Italia. Il programma degli uffici postali prefabbricati impegna per circa tredici anni le imprese e i produttori coinvolti nella progettazione esecutiva di piccoli manufatti industrializzati, nel raccordo con le fasi e le operazioni di produzione e di stoccaggio dei componenti, nella verifica e nell'aggiornamento dei prototipi (Ruffilli 1979). Un'esperienza che, seppure accompagnata dalle difficoltà operative di un contesto ancora non strutturato su modelli di organizzazione della produzione e della costruzione di tipo industriale, registra la risposta positiva del comparto imprenditoriale, questa volta sollecitato a lavorare, a differenza che in passato, su un unico programma e con analoghi strumenti e tecniche, convergendo su una visione condivisa dell'industrializzazione dei processi costruttivi. Il programma si conclude, con l'ultimo stanziamento di risorse, nel 1987.

A questo punto sono trascorsi quarant'anni dal dibattito sulle tecniche costruttive per la ricostruzione e circa tre decenni dall'arrivo in Italia dei sistemi francesi. In questo arco temporale il tessuto imprenditoriale italiano nel settore edile si è rinnovato e potenziato. Molti dei protagonisti, come l'impresa Borini, in questi decenni si avvicinano alle tecniche evolute, conformano le loro organizzazioni e investono in innovazione per esplorare approcci diversi alla prefabbricazione, conquistando posizioni di primo piano nelle pratiche costruttive nazionali. Le trasformazioni della domanda maturate negli anni Ottanta e il tramonto dei grandi programmi pubblici dei decenni Sessanta-Settanta decretano la progressiva crisi dei protagonisti di quegli anni, o la sostanziale riorganizzazione della loro attività. Di questa storia quarantennale sono stati illuminati solo alcuni episodi, e le vicende dell'impresa Borini meritano un'indagine che può aiutare a incrementare la conoscenza del fenomeno generale, a partire dalla stagione degli esordi della prefabbricazione pesante in Italia.

Il processo di conoscenza può rivelarsi utile per esplorare i fatti meno noti e le aree più periferiche. Infatti, se nel Nord dell'Italia il processo di industrializzazione è lento e parziale, ancor di più lo è nelle aree marginali del Paese, e quindi nel Meridione, dove l'aggiornamento delle tecniche costruttive è pressoché legato esclusivamente agli impulsi provenienti dall'attore pubblico. Valga per tutti il caso programma della Cassa per il Mezzogiorno, che nel circondario di Caserta è occasione per la creazione di un polo industriale, teatro di diverse sperimentazioni applicate al tema della fabbrica. Sono proprio gli interventi più grandi – frutto di una più ampia visione statale – ad attirare al sud alcune delle imprese nate e operanti prevalentemente in altre zone del Paese. Il caso Borini documenta questo aspetto dell'evoluzione della costruzione italiana: l'impresa torinese – nel prestare la propria opera nel grande cantiere dell'Università della Calabria – trasferisce mezzi e *know-how* al sud, in un contesto geografico dove azioni decise di industrializzazione si rilevano solo in occasioni puntuali, come nel vibonese per il sito del Nuovo Pignone Sud, e nel lametino per la costruzione dell'aeroporto di Sant'Eufemia, ancora grazie alla Cassa per il Mezzogiorno, e dove – diffusamente – l'avanzamento della tecnica non si spinge oltre l'inserimento di parti prefinite in un apparecchio costruttivo che mantiene i caratteri della tradizione.

⁶ Tra le altre giova ricordare De Lieto Costruzioni Generali, Fratelli Dioguardi, Ipsystem, Cooperativa muratori e cementisti, Consedil, Vibrocemento Sarda, Sicilprofilati.

2. I sistemi esteri e i prefabbricatori italiani

Il lavoro del tessuto imprenditoriale e produttivo italiano nel campo della prefabbricazione si concentra dapprima sull'edilizia scolastica, sull'onda del piano decennale per la scuola del 1959, elaborato dal governo Fanfani e acquisito dal successivo governo Segni⁷ e quindi per effetto della Triennale del 1960 che promuove, tra l'altro, il concorso per lo studio di elementi edilizi industrializzati e la conoscenza della ricerca internazionale sul tema⁸. Nell'area del milanese prima, e in quella torinese subito dopo, si sviluppa – complice l'attività di promozione dell'AIP – la riflessione sull'applicazione delle tecniche di prefabbricazione al settore della residenza, a partire dall'interesse per i *procédés* francesi. Si apre così il ragionamento sulla prefabbricazione pesante e sulla conseguente riorganizzazione delle imprese per agevolare la produzione, la movimentazione e l'assemblaggio di pezzi pesanti e di grandi dimensioni. L'episodio, indagato e considerato in letteratura soprattutto attraverso l'esame delle realizzazioni e delle sue più generali implicazioni negli sviluppi dell'industrializzazione edilizia in Italia (Poretta 1997; Talanti 1980b; Bertolazzi, Giannetti 2024), merita un'osservazione ulteriore, secondo la prospettiva delle imprese di costruzione, che alla diffusione di quei brevetti contribuirono, seppure per una stagione breve e in un dominio geografico limitato. Nel 1961 alcuni operatori italiani visitano l'Expomat '61 (Salone della costruzione e dell'industria edile) che ha luogo a Parigi, e gli stabilimenti di alcuni produttori transalpini per meglio conoscerne la produzione e valutare il possibile trasferimento di questi brevetti in Italia. Nello stesso frangente, l'IACP di Milano, avvalendosi della consulenza di Giuseppe Ciribini, prende in considerazione l'opzione della prefabbricazione per la realizzazione di alcuni nuovi comparti residenziali. Ciribini ne analizza i caratteri generali individuando alcune grandi categorie: sistemi a ossatura tradizionale razionalizzata (con pareti e solai gettati in casseforme speciali), sistemi con scheletro in acciaio e solai in calcestruzzo prefabbricati, soluzioni a grandi elementi verticali e orizzontali prefabbricati, e, infine, a grandi elementi verticali prefabbricati e solai tradizionali evoluti. Lo studioso, direttore del CRAPER, avverte dei possibili vantaggi di questi schemi in termini di tempi di realizzazione a patto di operare un'accelerazione della produzione dei componenti (in officina o in cantiere) grazie all'organizzazione dei cicli di lavorazione, alla ripetizione delle operazioni in forza della definizione di standard funzionali e costruttivi e alla loro meccanizzazione. Secondo Ciribini, i produttori italiani, per trasferire in Italia l'impiego dei procedimenti esteri, devono individuare le soluzioni più confacenti al contesto interno, attrezzarsi per la produzione in relazione agli ordini ricevuti secondo ritmi e scadenze coerenti con le esigenze della domanda (Talanti 1980b, 87). In estrema sintesi, è necessario adeguare la struttura di produzione a ritmi e tempi inusuali per la realtà dell'epoca, ma necessari per avvantaggiarsi concretamente dell'impiego dei sistemi prefabbricati. Le imprese italiane orientano i loro interessi verso alcuni dei *procédés*, e chiedono di produrre su licenza i sistemi Balency, Coignet, Barets, Camus, Fiorio, Costamagna (Talanti 1980b, 87-88). È l'inizio del periodo della prefabbricazione d'importazione, i cui esiti più apprezzabili si registrano a partire

⁷ La legge del 28 febbraio 1949 n. 43 approva il progetto di legge Provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, volto ad agevolare la costruzione di case per lavoratori.

⁸ Si tratta della XII Triennale il cui tema è la casa e la scuola. La Triennale promuove il congresso internazionale di edilizia scolastica, tre concorsi nazionali sull'edilizia scolastica. Il primo bando, lanciato per conto dei comuni di Genova, Milano, Rovigo, riguarda il progetto di una scuola elementare. Il secondo l'industrializzazione degli elementi edilizi della scuola elementare. Il terzo problemi giuridici ed amministrativi dell'edilizia scolastica in Italia.

dal 1965 quando – dopo un’evoluzione normativa *made in Italy* – il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in seno all’omonimo Ministero, inizia a rilasciare – alle imprese di costruzioni che ne fanno richiesta, in quanto licenziatarie dei brevetti – i primi Certificati di Idoneità Tecnica per l’utilizzo dei sistemi di prefabbricazione esteri in territorio italiano, anche per edifici di altezza superiore ai sette piani seppur non in zona sismica, almeno nella prima fase. Gli esordi di questa breve stagione della prefabbricazione d’importazione sono a Milano, a seguito della decisione dell’IACP di costruire alcuni edifici ricorrendo a questi procedimenti. L’interesse è sancito dalla stesura di un capitolato d’appalto per la valutazione delle offerte relative all’impiego dei brevetti Balency, Barets, Camus, Coignet, Fiorio, Costamagna di cui sono licenziatarie alcune ditte italiane, con cui l’istituto sottoscrive un accordo quadro per la costruzione di 48000 vani da completare entro il 1965 (Stabilini, De Gregorio 1966)⁹. Dalle commesse milanesi, cui si aggiunge presto anche un quartiere nella zona di San Leonardo da realizzarsi con il brevetto Estiot, gli investimenti per i comparti residenziali prefabbricati si estendono nell’arco di un biennio (1962-1964) a Torino, Firenze, Bologna, Brescia (Talanti 1980b, 129). In questo torno di tempo Camus¹⁰ e Coignet aprono filiali italiane, a Milano l’Impresa Generale Costruzioni MBM si afferma come concessionaria esclusiva per l’Italia del brevetto Balency, a Roma la Sogene acquisisce nel 1963 la concessione, ma non l’esclusiva, per l’uso del sistema Acier Béton Estiot, cui l’impresa romana si affida per la realizzazione di cinque scuole nei quartieri Gallaratese, Barona e Olmi di Milano e del grande complesso residenziale (16 edifici, 652 alloggi) in corso Taranto a Torino per conto dell’IACP (sede scelta anche per l’installazione dell’officina di produzione dei pannelli), nonché per la predisposizione di offerte e studi preliminari per la realizzazione di 5040 alloggi prefabbricati a Dalmine-Capriate, e per alcuni edifici a Brugherio (Spada 2024, 86). Altri esempi, collocabili in larga parte nell’epicentro milanese del fenomeno, sono quello della Società Edilizia Prefabbricata Internazionale (SEPI), concessionaria – come Borini – del sistema Barets, con cui partecipa alla costruzione del comparto di Gratosoglio Sud, della SICOP, che acquisisce il sistema Coignet per fissarne la produzione nello stabilimento di Bubbiano, nell’area del milanese, impiegati dall’impresa in alcuni edifici del già citato quartiere di Gratosoglio Sud. In questa cornice l’impresa Borini conquista una sua posizione con l’acquisizione della licenza del brevetto Barets, utilizzato a Torino per la costruzione di alcuni lotti del quartiere Gescal Mirafiori Sud e per la realizzazione di alcune scuole, episodi che segnano l’esordio di un più ampio e duraturo impegno nel campo della prefabbricazione, attestata dalla messa a punto dei procedimenti costruttivi Borini 1 e 2 (Spirito, Scarantino 1967a; 1967b). Nell’arco di pochi anni le imprese concessionarie dei brevetti francesi in Italia si rendono protagoniste di un processo di adattamento degli schemi d’oltralpe al contesto culturale, costruttivo e normativo italiano, dando vita a quella prefabbricazione *made in Italy* che con la definizione di un approccio rivolto ai procedimenti pesanti (Bertolazzi, Giannetti 2024), traghetta le pratiche nazionali verso espressioni più vicine alla cultura tecnica nazionale, capaci di flessibilità funzionale, personalizzabili secondo soluzioni di design e di trattamento

⁹ Si tratta dei quartieri Gallaratese Sud (Barets), Gratosoglio Sud (Coignet), Rozzano (Fiorio), Gratosoglio Nord (Camus), Gallaratese Nord (Costamagna), Olmi (Balency).

¹⁰ La produzione dei componenti in Italia, a cura dell’italiana Fintech, è stabilita a Settala, comune del milanese, strategicamente collocato rispetto ai cantieri promossi dall’IACP del capoluogo.

di finitura dei componenti¹¹, adatti, talvolta, a conformarsi in soluzioni ibride che si dimostrano capaci di accogliere innesti di parti in opera e porzioni di costruzione leggera, che il caso Borini dimostra attraverso le vicende costruttive legate alle realizzazioni basate sul Borini 2, dei decenni Settanta e Ottanta.

3. L'impresa Borini: strategie e sperimentazioni costruttive tra Ottocento e Novecento

L'impresa Borini affonda le sue radici nell'intraprendenza e nell'ingegno di Carlo Borini (1833-1913) muratore originario di Agrano, nell'alto Piemonte. Inizia la sua attività fin da bambino, come apprendista, per poi proseguire con campagne stagionali di lavori saltuari in Francia e Alta Savoia. Ben presto Carlo Borini arriva ad organizzare squadre di operai per prestare la propria opera ad imprese più grandi e qualificate sotto forma di manodopera organizzata e dalle qualifiche differenziate. E così proseguendo, nei primi anni Sessanta dell'Ottocento, egli organizza una propria impresa con la quale acquisisce i primi appalti, ancora in Francia e Alta Savoia (Marchis 2009). Il diario di Carlo Borini, pubblicato postumo grazie all'opera di traduzione del nipote Franco (Borini 2009), mette in luce quanto la volontà di riscatto sociale – che l'autore distingue dalla mera ambizione – sia uno sprone per il costante miglioramento dell'attività lavorativa, nonostante le difficoltà delle condizioni al contorno. Tra le prime opere realizzate dall'impresa vi sono un ponte ferroviario a Thonon (fine anni 1860) (Fig. 1.1) e il viadotto del Vaison (1871-1874) (Fig. 1.2) (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3).

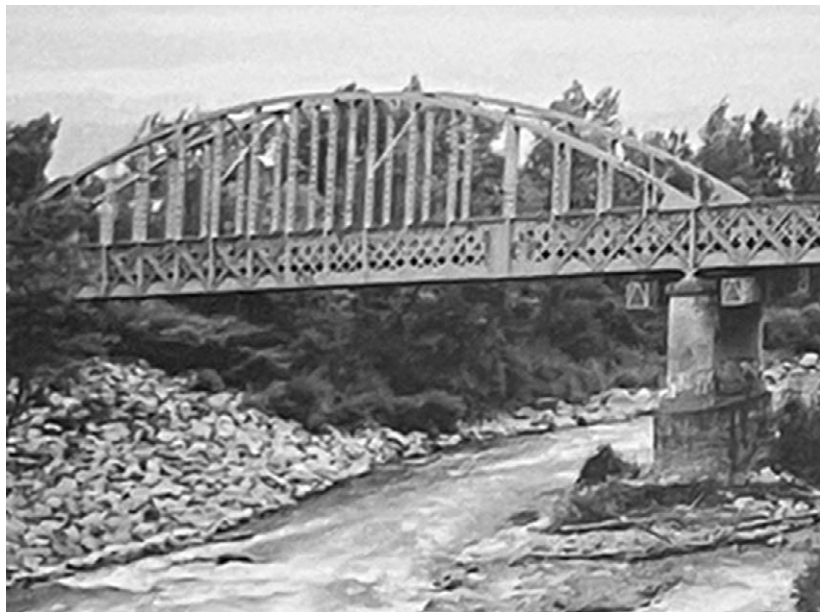


Figura 1.1 – Ponte ferroviario a Thonon (fine anni 1860). ASTO-Borini, 3657a.



Figura 1.2 – Viadotto del Vaison (1871-74). ASTO-Borini, 1764/3.

¹¹ Basti pensare ai progetti del quartiere Gratosoglio, a progettati dagli studi BBPR di Milano e Valle di Roma (sistemi Sicop-Coignet e Fintech-Camus), alla collaborazione di MBM con Vico Magistretti (MBM-Balency) e, più tardi, all'esperienza di Borini con lo studio di Massimo Pica Ciamarra per l'unità polifunzionale dell'Università della Calabria (Borini 2).



Figura 1.3 – Ponte sul Po alla Gerola, Voghera (1910 ca.).

ASTO-Borini, 3657a.

Nel 1880, il figlio Domenico Borini trasferisce gli affari a Torino (ASTO-Borini, 1764/3), consapevole delle opportunità imprenditoriali derivanti dalla necessità di creare opere pubbliche funzionali all'unificazione del Regno d'Italia, tra cui diversi ponti ferroviari che sono occasione per l'impresa Borini di lavorare insieme alla Società Nazionale Officine di Savigliano (Marchis, 2013, 83-106). Ed infatti, a cavallo tra Ottocento e Novecento, l'impresa realizza ponti, impianti idroelettrici, bacini portuali, gallerie (ASTO-Borini, 1764/8). Alcuni delle principali opere sono i ponti in ferro sul Po a Cremona (1880 circa) e a Voghera (1910 ca.) (Fig. 1.3), nonché quello a Cosenza (Fig. 1.4), dove si fa uso delle fondazioni ad aria compressa (1901), un ponte ad archi in muratura ad Alessandria (1894), gli impianti idroelettrici a Trezzo sull'Adda in provincia di Milano (1900 ca.) e a Bolzano sul fiume Isarco (1920 ca.), la grande galleria dell'Appennino sulla linea ferroviaria direttissima Firenze-Bologna (1928) (Fig. 1.5) (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3). Nel primo dopoguerra, sotto la guida

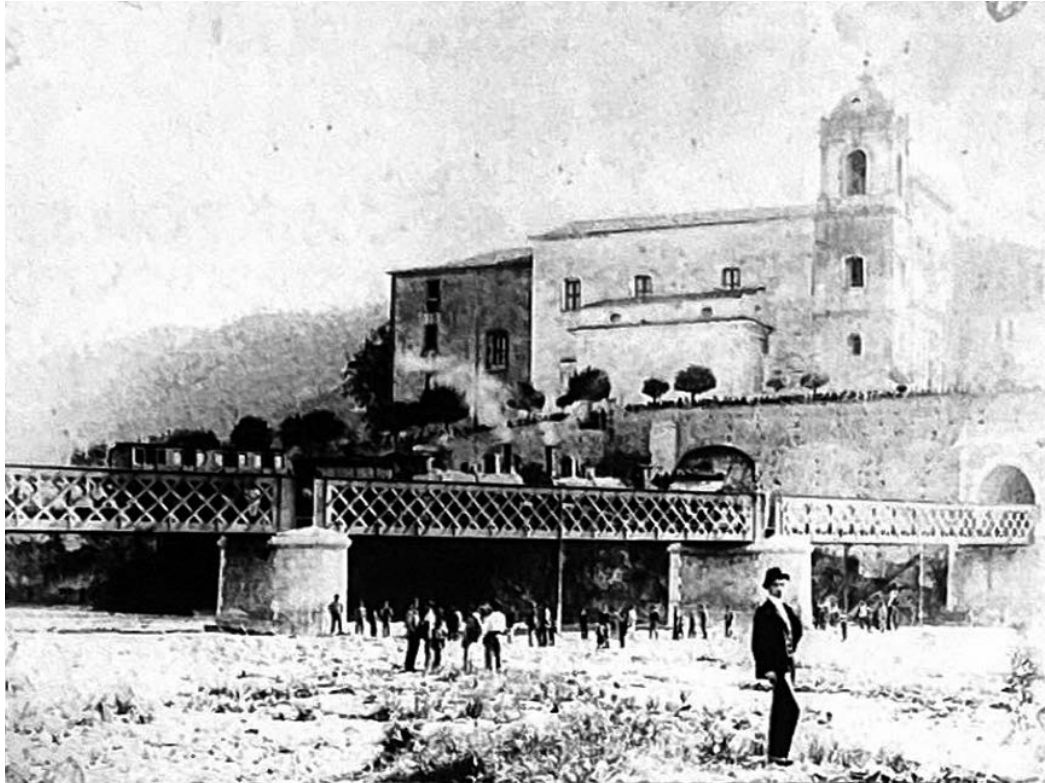


Figura 1.4 – Ponte ferroviario a Cosenza (1901). ASTO-Borini, 1764/3.



Figura 1.5 – Lavori di scavo della grande galleria dell'Appennino sulla direttissima Firenze-Bologna (1928). ASTO-Borini, 1764/3.



Figura 1.6 – Logo dell'impresa Borini (1928, disegno a tempera 38x57cm), concepito da Nicolay Diulgheroff (1901-1982) ed esposto al Padiglione del Futurismo all'Esposizione Internazionale di Torino del 1928. ASTO-Borini, 3657a.

di Franco Borini (Fig. 1.6), ingegnere figlio di Domenico e nipote di Carlo, l'impresa partecipa ai lavori di ricostruzione in Francia e, a cavallo tra le due guerre, realizza il Padiglione Italiano per l'Esposizione internazionale di Bruxelles del 1935 e di Parigi del 1937 (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3).

Dopo la seconda guerra mondiale in concomitanza con il rilancio dell'edilizia in tutta Europa, l'impresa Borini è pronta a cogliere le nuove sfide del mercato. Come per il caso dell'impresa romana Società Generale Immobiliare-Sogene (1862-1988) (Spada



Figura 1.7 –
Lo Studio di
Ingegneria a
Torino (anni 1990).
ASTO-Borini,
1764/3.

2024) e similmente a quello della padovana Grassetto (1902-1996) (Toffanin 1992), la Borini vanta un'esperienza pluriennale nel campo delle costruzioni. La compagine torinese fa parte quindi di un fortunato ed eccezionale drappello di soggetti che spiccano nel tessuto imprenditoriale italiano, tipicamente connotato da piccole imprese senza mezzi, spesso improvvisate e prive di archivi. La collezione di documentazione conservata presso l'Archivio di Stato di Torino rimarca la robustezza e l'organizzazione della Borini.

Negli anni del cosiddetto miracolo economico italiano, a cavallo tra i decenni Cinquanta e Sessanta, si registrano i maggiori investimenti in termini di risorse e strutture aziendali. Si tratta infatti degli anni in cui diventa palese la necessità di una riorganizzazione del processo edilizio, in tutte le fasi, dalla programmazione alla realizzazione dell'opera, assumendo come riferimento la produzione industriale. I concetti di progettazione integrale ed efficienza della produzione iniziano ad interessare anche il settore edile: ne è prova la dotazione di uffici tecnici a cui ricorrono le già citate imprese Sogene (Pifferi 1952) e Grassetto (Grassetto 1960).

Nei primi anni Sessanta è fondato lo Studio di Ingegneria Borini (Fig. 1.7), a supporto dell'attività d'impresa. L'ufficio si occupa di progettazione architettonica, strutturale e impiantistica, prevenzione incendi, promozione urbanistica e immobiliare; inoltre fornisce «supporto per i cantieri dell'Impresa ricercando costantemente le migliori soluzioni tecnologiche e operative» (ASTO-Borini, 3657). Il gruppo Borini, ovvero il tandem impresa di costruzioni-studio di ingegneria, si organizza quindi per offrire un servizio chiavi in mano, dalla progettazione alla realizzazione, in linea con una attività interessata ad intercettare al meglio le opportunità derivanti dalla trasformazione dell'economia italiana negli anni Sessanta, che rende la nazione una potenza industriale. Diversamente dagli albori, l'interesse dell'impresa Borini si sposta dalle grandi opere all'edilizia civile, come dimostrato dall'acquisizione di diverse e importanti commesse fino a tutti gli anni Settanta. L'archivio fornisce infatti evidenza della realizzazione di molti stabilimenti industriali nel Nord dell'Italia, uffici, residenze universitarie, appalti per caserme e carce-



Figura 1.8 – Uffici FATA a Pianezza, Torino (1977-78). ASTO-Borini, 1764/8.

commissionato dall'Istituto Autonomo Case Popolari (IACP) di Torino (Garda et al. 2015, 75-8; 97-101; Garda, Mangosio 2016), nonché sei edifici scolastici commissionati dal Comune di Torino (Peguiron 1966, 541-45). Ciò rientra nel già citato irrobustimento dell'attività imprenditoriale, ma soprattutto nel disegno imprenditoriale di Marco Borini. Quest'ultimo, ingegnere, assume la leadership della Impresa Ing. Franco Borini, Figli & C.¹² dopo la morte di suo padre Franco, guidando l'attività imprenditoriale congiuntamente ai fratelli. È un leader cosciente dell'importanza del passaggio da costruzione a produzione, ovvero dell'importanza dei concetti di unificazione e tipizza-

ri. L'impresa si relaziona con professionisti esterni, più o meno noti, tra cui Arrigo Arrighetti (1922-1989) per la piscina coperta al Parco Solari di Milano (1967) (Borini 1967) e Oscar Niemeyer (1907-2012) per gli uffici FATA a Pianezza, in provincia di Torino (1977-1978) (Genari 1982; Marandola 2014), lavora su progetti del Servizio Costruzioni e Impianti FIAT, realizzando diversi edifici industriali nonché la palestra Giovanni Agnelli nel quartiere Mirafiori a Torino (1969-1970) (Bologna 1970, 248-53; Zanoni 1970).

Sono ancora gli anni Sessanta a restituire evidenza in merito ai progressi e alle abilità tecniche della Borini. Essa è infatti tra le imprese italiane che acquisiscono le licenze d'uso dei brevetti che proteggono i sistemi di prefabbricazione pesante messi a punto all'estero per la costruzione di residenze e scuole. Borini acquisisce la licenza d'uso per il sistema Barets, a grandi pannelli in calcestruzzo armato, col quale realizza (1963-1967), nel quartiere Mirafiori Sud di Torino, un grande intervento di edilizia residenziale

¹² Il gruppo torinese nel corso della sua storia cambia denominazione e ragione sociale. In questo studio, per brevità, si farà riferimento all'azienda come impresa Borini.

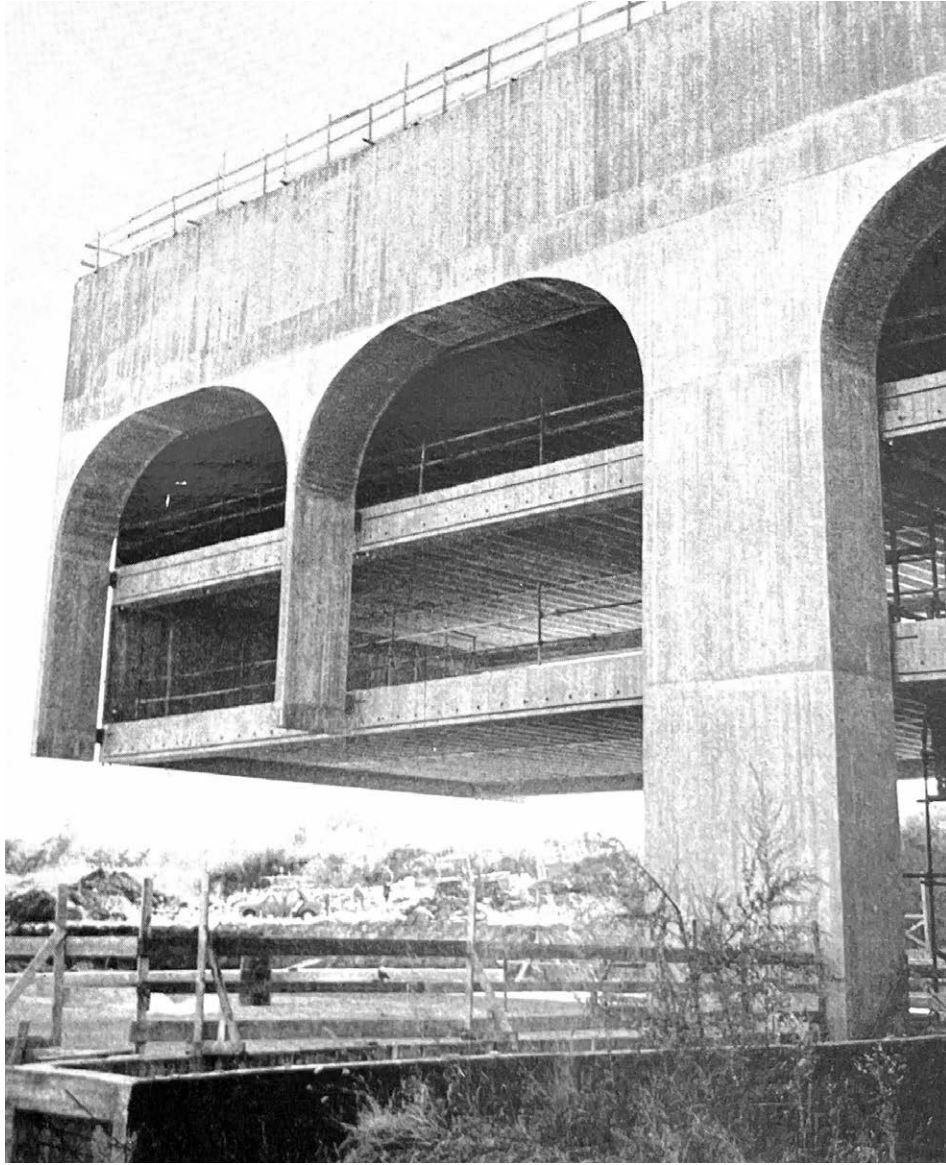


Figura 1.9 – Uffici FATA a Pianezza, Torino (1977-78). ASTO-Borini, 1764/8.

zione in edilizia, specie per abitazioni e scuole, che sono i prodotti più richiesti (Borini, 1966a). Egli è altresì cosciente che l'uscita dalla dimensione artigianale non si attui solo con la meccanizzazione dei cantieri fondata sul mero acquisto di macchinari, ma necessita di una corretta e moderna organizzazione aziendale fondata sulla disponibilità di una struttura di supporto. *L'incipit* nell'utilizzo dei sistemi di prefabbricazione è quindi l'espedito per aggiornare l'approccio al processo edilizio, nonché per la creazione dell'ufficio tecnico, che accompagnerà l'impresa fino al termine della sua attività. Lo studio dell'archivio mette in luce la centralità di due ingegneri della struttura tecnica, Pier Carlo Poma e Giancarlo Zanoni, autori dei progetti direttamente commissionati a Borini, oppure incaricati del calcolo strutturale quando la progettazione architettonica è già approntata. Ed infatti, Poma revisiona il programma di costruzione elaborato da Riccardo Morandi per gli uffici FATA (1977-1978) (Figg. 1.8-1.9) (Gennari 1982), scom-

Figura 1.10 – Uffici FATA a Pianezza, Torino (1977-78): scomposizione degli elementi della costruzione. ASTO-Borini, 1764/8.

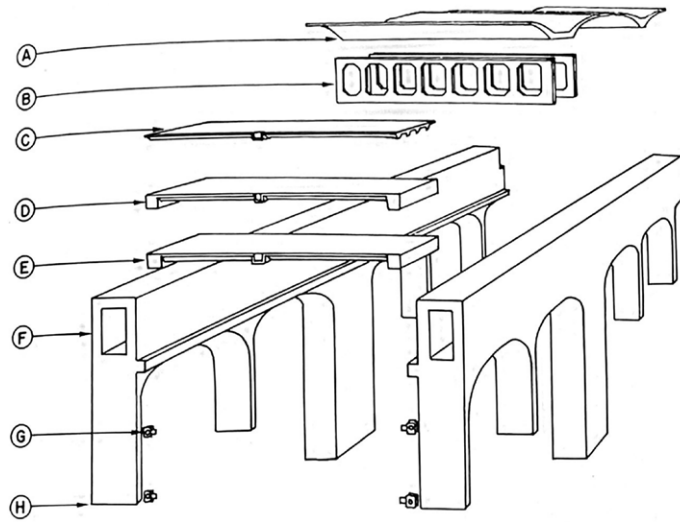
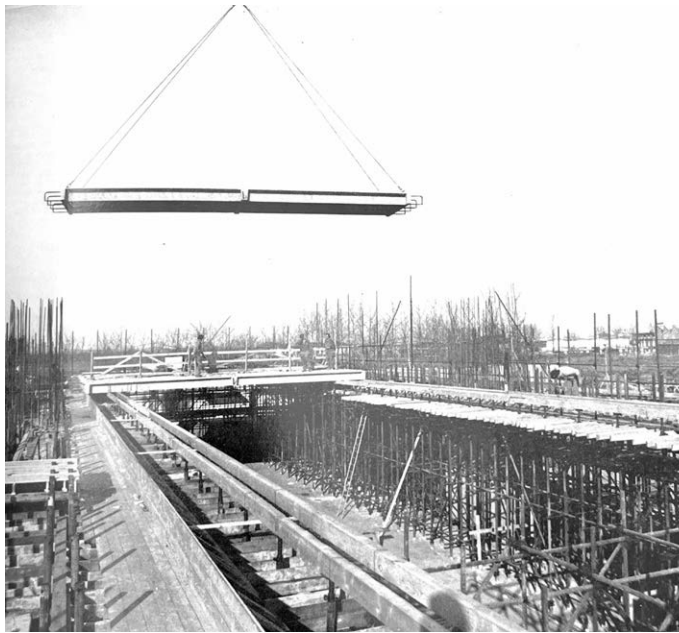


Figura 1.11 – Uffici FATA a Pianezza, Torino (1977-78): montaggio degli elementi prefabbricati dei solai. ASTO-Borini, 1764/8.



ponendo l'architettura di Niemeyer in elementi (Figg. 1.10-1.11), alcuni dei quali prefabbricati a piè d'opera. Zanoni affianca l'architetto Guido Radic (Servizio Costruzioni e Impianti FIAT) nei calcoli strutturali della grande copertura a falde di paraboloido iperbolico per la palestra Giovanni Agnelli a Torino (1969-1970), per la quale si ricorre alla post-tensione (Bologna 1970, 248-53; Zanoni 1970). Ancora, Poma e Zanoni sono i tecnici grazie ai quali viene messo a punto e revisionato (1966-1977) il sistema costruttivo Borini 1, che ottiene "uno dei primi certificati di idoneità per sistemi di prefabbricazione a pannelli parete, studiato in Italia, da tecnici italiani" (Peguiron 1966, 541). Il supporto dei professionisti della strut-

tura tecnica di cui dispone è determinante per la definizione di un proprio sistema di prefabbricazione che, nei primi anni Settanta, amplia il campo di utilizzo grazie alla variante Borini 2, in cui si fa uso della combinazione tra pannelli di grande dimensione e struttura a telaio.

L'ultimo periodo di attività della Borini vede l'assunzione, nel 1985, della nuova denominazione *Borini Costruzioni s.p.a.*, con il trasferimento della sede da corso Re Umberto a via Bellini, sempre a Torino¹³. L'impresa anche nelle ultime decadi della sua storia continua a mantenere fede all'impegno per l'industrializzazione del processo edilizio.

¹³ La modifica di denominazione della società è deliberata nell'assemblea straordinaria del 20 maggio 1985, il cui verbale è sottoscritto dal notaio Antonio Maria Marocco di Torino.

Ne è testimonianza il Consorzio Edilizia Industrializzata, un gruppo di imprese – fondato nel 1981 da Borini e altri imprenditori – che ha tra i suoi scopi quello di «promuovere [...] l'esecuzione di qualsiasi tipo di lavoro [...] con sistemi costruttivi tipizzati, industrializzati, prefabbricati» (ASTO-Borini, 3605). L'impresa estende questo tipo di approccio anche al suo principale campo di attività negli anni Novanta, ovvero progettazione, realizzazione e gestione di parcheggi (anche interrati) afferente al più ampio Progetto quarta dimensione, un'associazione di circa 40 imprenditori interessati alla realizzazione di infrastrutture nel sottosuolo (ASTO-Borini, 3624). Tra gli ultimi grandi lavori eseguiti a Torino, oltre alla riconversione (1999-2002) del centro del Lingotto (Travi 2003), giova ricordare la realizzazione del nuovo parcheggio multipiano (1989-1990) e della nuova aerostazione (1989-1994) – progettata dallo Studio Valle – dell'aeroporto di Caselle, per i quali si ricorre, ancora una volta, ai sistemi costruttivi industrializzati messi a punto dall'impresa (Figg. 1.12-1.13) (ASTO-Borini, 1764/7; Poma, 1991).



Figura 1.12 – Parcheggio dell'aeroporto di Torino-Caselle (1989-90): getto delle travi mediante attrezzatura mobile metallica idraulica, scorrevole su rotaia. ASTO-Borini, 1764/7.

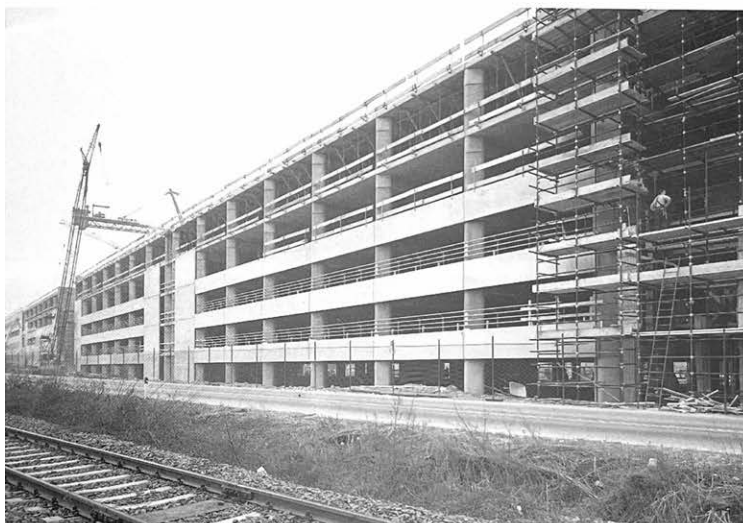


Figura 1.13
– Parcheggio
dell'aeroporto
di Torino-
Caselle (1989-
90): montaggio
dei pannelli
prefabbricati di
facciata. ASTO-
Borini, 1764/7.

Borini: dal brevetto d'importazione ai sistemi *made in Italy*

1. *L'incipit* torinese (1963-1967)

Nella prima metà degli anni Sessanta le fabbriche del Settentrione, motore industriale del Paese, diventano catalizzatori di flussi migratori provenienti da sud. Ne scaturisce una ingente richiesta di edilizia residenziale e scolastica, complice anche l'aumento demografico. Nel 1963 è soppressa la Gestione INA-Casa ed è istituita la Gescal (Gestione case per i lavoratori) che – tramite gli IACP (Istituti Autonomi per le Case Popolari) – avvia un programma decennale per la costruzione di case per lavoratori. A differenza dell'INA-Casa, il piano che attraverso i suoi quattordici anni di attuazione aveva significativamente partecipato a fronteggiare l'emergenza abitativa del dopoguerra, il programma della Gescal richiede una progettazione integrale e coordinata atta a promuovere una innovazione procedurale. Le Norme tecniche dettate dalla Gescal contemplano l'utilizzo dei sistemi di prefabbricazione (Gescal 1965), nel più ampio fine di «promuovere l'industrializzazione del processo costruttivo» ovvero «favorire la fabbricazione industriale dei componenti e degli elementi della costruzione». Le imprese, almeno quelle meglio strutturate, rispondono a questo nuovo stimolo proveniente dall'attore pubblico con l'importazione, principalmente dalla Francia, dei sistemi di prefabbricazione pesante. Essi si configurano come il mezzo attraverso il quale rispondere alla velocità e alla economicità delle commesse proposte dalla Gescal nei grandi poli industriali del Paese, nonché come strumento per far fronte all'aumento del costo della manodopera, la cui disponibilità cala drasticamente, a seguito della minore attrattività del lavoro in cantiere rispetto a quello prestato in fabbrica. Alcune periferie cittadine, Milano e Torino *in primis*, divengono quindi grandi cantieri in cui si sperimenta l'utilizzo di più sistemi di prefabbricazione (Bertolazzi, Giannetti 2024; Garda 2015).

L'impresa Borini fa registrare un impegno deciso in questo rinnovato approccio al settore delle costruzioni. Diviene licenziataria per l'Italia – ad esclusione del-

la Lombardia – del brevetto francese Barets, ovvero un sistema di prefabbricazione a grandi pannelli di calcestruzzo armato, prodotti in officine allestite prossime al cantiere, funzionali alla creazione di elementi per pareti (facciate e muri interni) e solai (Bologna 1977, 349-50). Borini ottiene dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici l'autorizzazione all'utilizzo del sistema – ovvero il certificato di idoneità tecnica – nel luglio 1965 (MLLPP 1965). Giova osservare che lo stesso procedimento è utilizzato a Milano dalla SEPI (Società Edilizia Prefabbricati Internazionali) – che ottiene il certificato di idoneità tecnica nel febbraio 1965 (CSLLPP 1965) – per la costruzione di alcuni edifici nel quartiere Gratosoglio Sud (Bertolazzi, Giannetti 2024, 108-14). L'impresa Borini realizza a Torino nel quartiere Mirafiori Sud adiacente la fabbrica FIAT, quindici edifici di 7 piani (1963-1967) e altri sei blocchi di 7 piani (1966-1967) e le relative scuole (Garda et al. 2015, 75-8; 97-101; Garda, Mangosio 2016); porta a termine, inoltre, cinque scuole prefabbricate commissionate dal Comune di Torino (Peguiron 1966, 541-45).

L'esperienza con il brevetto Barets ha una doppia valenza per Borini: da un lato consente all'impresa di rispondere alla cosiddetta «ondata quantitativa» di alloggi registrata in Italia nei primi anni Sessanta (Sinopoli, Tatano 2002, 21-42), dall'altro è l'espedito per configurare un nuovo assetto imprenditoriale improntato all'efficienza della produzione, rivelandosi decisivo per far maturare il *know-how* necessario all'utilizzo della prefabbricazione, che proseguirà nei successivi anni di attività. Giova quindi analizzare la posizione assunta da Marco Borini nei riguardi di questo approccio alla costruzione.

Nel mentre è in corso l'intervento di Mirafiori, nel suo intervento per la terza Giornata della prefabbricazione alla Fiera di Padova del 1965, egli associa l'edilizia industrializzata «a tutti quei procedimenti che sono sorti e si stanno sviluppando e perfezionando per trasformare l'edilizia dallo stadio artigianale a quello propriamente industriale» (Borini 1965). Ancora, giudica «ottimi sotto il profilo tecnico e buoni sotto il profilo economico» i risultati ottenuti con la prefabbricazione fino a quel momento, auspicando una gestione degli appalti da parte delle Amministrazioni incentrata sulla serialità della produzione, raccomandata per la costruzione unificata di scuole, ospedali e case popolari, ovvero i tre tipi che secondo Borini «più si prestano ad una produzione su scala industriale». Il rinnovato approccio può sostenere le imprese di costruzioni, incoraggiandole, anche quelle medio-piccole, ad affrontare le spese per industrializzarsi e organizzarsi in forma di raggruppamento. Per Marco Borini, infatti, la prefabbricazione non può offrire – di per sé – una garanzia sul citato problema del costo della manodopera, se non associando ad essa una serie di condizioni al contorno. Tra queste, la necessità di un aggiornamento del sistema delle gare d'appalto italiane nonché dei metodi di progettazione di architetti e ingegneri, nel più ampio auspicio di una revisione dell'intero processo edilizio volto ad agevolare le imprese di costruzioni nell'ammortamento dei costi imprenditoriali legati alla prefabbricazione. Giova osservare, per meglio considerare la visione di Marco Borini, che egli è parte di un gruppo di imprenditori impegnati nel dibattito sul contributo che l'edilizia può offrire alla crescita economica del Paese (Borini 1966c). Proprio in merito a ciò – rispetto a quanto fatto nei già citati piani INA-Casa e costruzione dell'Autostrada del Sole – egli spera in una profonda revisione dei programmi dell'attore pubblico, finalizzata all'organizzazione di grandi commesse, e non «spezzettando gli appalti in mille minuscoli bocconcini che dovrebbero sfamare tutti» (Borini 1965). L'altro aspetto programmatico sul quale insiste Borini è la revisione dei metodi di progettazione, da improntare alla unificazione, ovvero alla «ripetizione di elementi che sono il presupposto per prefabbricare e quindi industrializzare» (Borini 1965), almeno per i tre tipi già menzionati

(scuole, ospedali e case popolari), convinto della conservazione di una buona parte di edilizia da risolvere con sistemi tradizionali.

Il presupposto per il rinnovamento auspicato consiste nella relazione tra ideazione e produzione. Intervendo sui vantaggi della prefabbricazione a piè d'opera per l'edilizia scolastica, Marco Borini osserva che una progettazione che non tiene conto o ignora i «metodi operativi dell'esecutore» costituisce «spreco formidabile di denaro» (Borini 1966b). Da qui la necessità per le imprese di costruzione di dotarsi di propri uffici tecnici oppure di servirsi di gruppi di progettisti collegati, al fine di rafforzare il legame tra progettazione, programmazione e costruzione. In questo senso, Borini loda il meccanismo dell'appalto-concorso, utilizzato per le scuole, fondato sul legame tra progettazione ed esecuzione dell'opera, premessa indispensabile per qualsiasi forma di industrializzazione. Su quest'ultimo concetto Marco Borini ritorna nel 1967, affermando che industrializzare non vuol dire solo meccanizzare, impiegare nuove tecniche costruttive, organizzare con perizia i cantieri, acquistare macchinari. Questi sono componenti indispensabili, ma non sufficienti: l'industrializzazione è un fatto corale, che deve prioritariamente investire la struttura dell'impresa indipendentemente dalla sua dimensione, disponibilità di capitali e attrezzature. Il riferimento è alla necessità di organizzare l'impresa sull'esempio dell'industria. Ecco dunque rafforzarsi l'importanza degli uffici tecnici, ordinati per tener conto della programmazione del lavoro e per rilevarne il costo, ma soprattutto in grado di approntare una «progettazione integrale strettamente collegata con la struttura dell'Impresa» (Borini 1968).

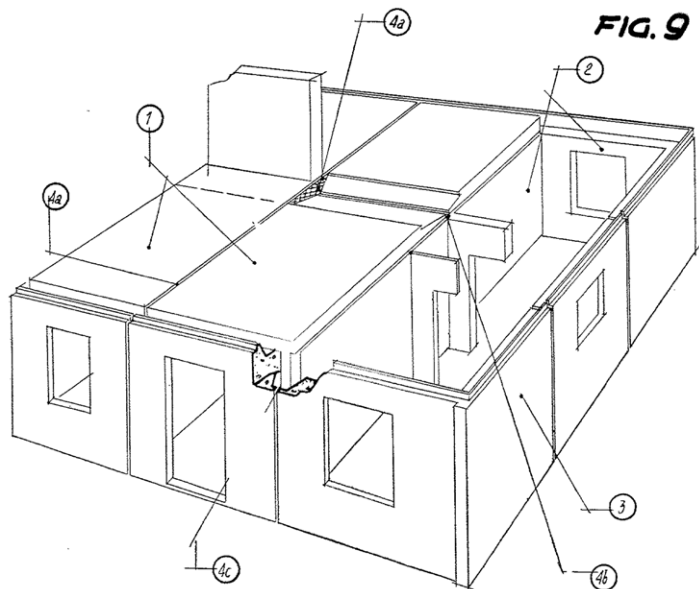
È dunque questo il quadro all'interno del quale matura la messa a punto dei sistemi costruttivi Borini 1 e Borini 2, ovvero un *humus* imprenditoriale definito da un manager – o leader – che reputa superato il concetto di «impresario *factotum*» a favore del «lavoro di *équipe* con personale efficiente, specializzato nelle singole discipline e coordinato da dirigenti capaci e preparati» (Borini 1968).

2. L'evoluzione *made in Italy*

La vicenda Borini è parte del quadro nel quale lavorano quelle imprese italiane che nei primi anni Sessanta si adoperano per una riorganizzazione societaria votata all'innovazione di processo e alla razionale gestione del cantiere imposte dalla prefabbricazione, senza dubbio attratte dalle opportunità di *business* che l'edilizia offre nelle città italiane maggiormente industrializzate, come Torino.

La mancata esperienza di prefabbricatori che connota le imprese italiane, frutto del lento e parziale processo di industrializzazione edilizia registrato dopo la seconda Guerra mondiale (Iori 2012), conduce prudentemente alla scelta di importare i sistemi a grandi pannelli dall'estero. In Francia, la verifica e l'autorizzazione (*Agréments Technique et Technique du Bâtiment*), attivo fin dal 1947. Le imprese italiane scontano invece la mancanza di una simile tradizione costruttiva, anche dal punto di vista normativo. Giova quindi introdurre una breve ricognizione sull'evoluzione del processo di approvazione per l'utilizzo dei sistemi di prefabbricazione in Italia.

La legge n. 1684 del 1962 prescriveva l'ossatura portante in cemento armato o metallica per tutti gli edifici da realizzarsi con sette o più piani, entro e fuori terra. Ciò si scontra con la tecnologia caratterizzante i sistemi di prefabbricazione a pareti, creando non pochi problemi alle imprese che proprio nei primi anni Sessanta iniziano il processo di importazione dall'estero: valga per tutti il caso milanese, dove si registra la sospensione di alcuni cantieri (De Gregorio 1963). Nel 1964, la legge n. 1224, legittima «particolari strutture portanti», in alternativa al telaio precedentemente prescritto,

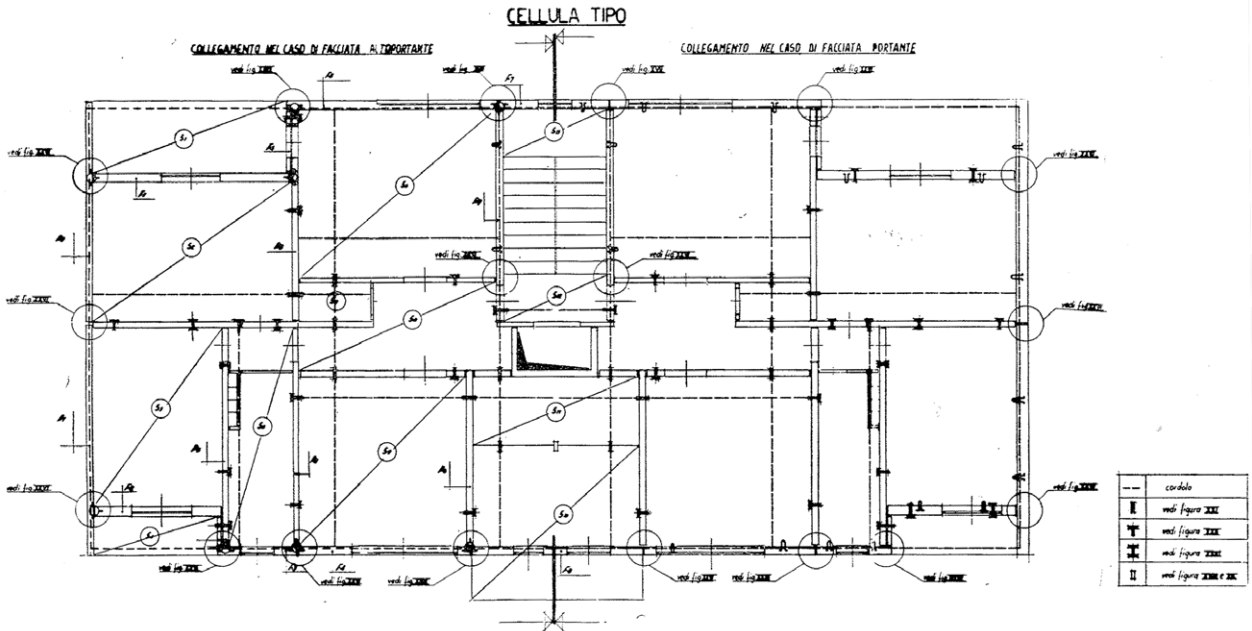
SCHEMA DI MONTAGGIO**FIG. 9**

- ① SOLAI
- ② PANNELLI DI PARETE
- ③ PANNELLI DI FACCIATA
- ④a GIUNTO DI SOLAIO
- ④b GIUNTO TRA PANNELLI E PARETE
- ④c GIUNTO TRA FACCIATA E PANNELLI PARETE

Figura 2.1 – Il procedimento Baretts è un sistema costruttivo che prevede il ricorso ad elementi piani per pannelli di facciata, di parete (muri interni) e solai. Si tratta di elementi prefabbricati in un'officina allestita nell'ambito del cantiere, già rifiniti, ottenuti mediante casseforme riutilizzabili di calcestruzzo e acciaio (Fig. 2.1). È un sistema molto duttile, che prevede più varianti nella tecnologia degli elementi. I pannelli di facciata – i cui giunti funzionali al montaggio sono risolti con pilastri di calcestruzzo armato gettato in opera – possono essere prodotti come elementi alleggeriti, con il ricorso a blocchi forati incorporati nel getto, oppure del tipo nervato, da accoppiare, successivamente, a una controparete interna di tipo tradizionale e, infine, del tipo sandwich con interposto strato termoisolante. I solai possono essere prodotti a cassone, in elementi nervati da giuntare in opera, a lastra piena, oppure alleggerita, con alveoli ottenuti mediante il ricorso a tubi di cartone incorporati nel getto, o, ancora, del tipo alleggerito con blocchi a camera d'aria (MLLPP 1965). I muri interni sono costituiti da lastre di calcestruzzo armato. L'impresa Borini formula richiesta di dichiarazione di idoneità tecnica del sistema al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel maggio del 1965 (CSLLPP 1965), ovvero non appena si configura l'assetto normativo precedentemente citato. A supporto della richiesta, Borini produce la documentazione tecnica utile ai fini della valutazione: una relazione sulle caratteristiche del sistema

che possono essere ammesse per edifici con sette o più piani entro e fuori terra «purché di provata idoneità», a seguito di dichiarazione «rilasciata dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio». La legge viene subito compendiata dalla Circolare n. 1422 del febbraio 1965, emanata dallo stesso Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che disciplina progettazione, calcolo e collaudo delle strutture prefabbricate in zone non sismiche. Parte quindi un processo di approvazione a cui tutte le imprese intenzionate ad utilizzare sistemi di prefabbricazione di cui sono licenziate devono far capo.

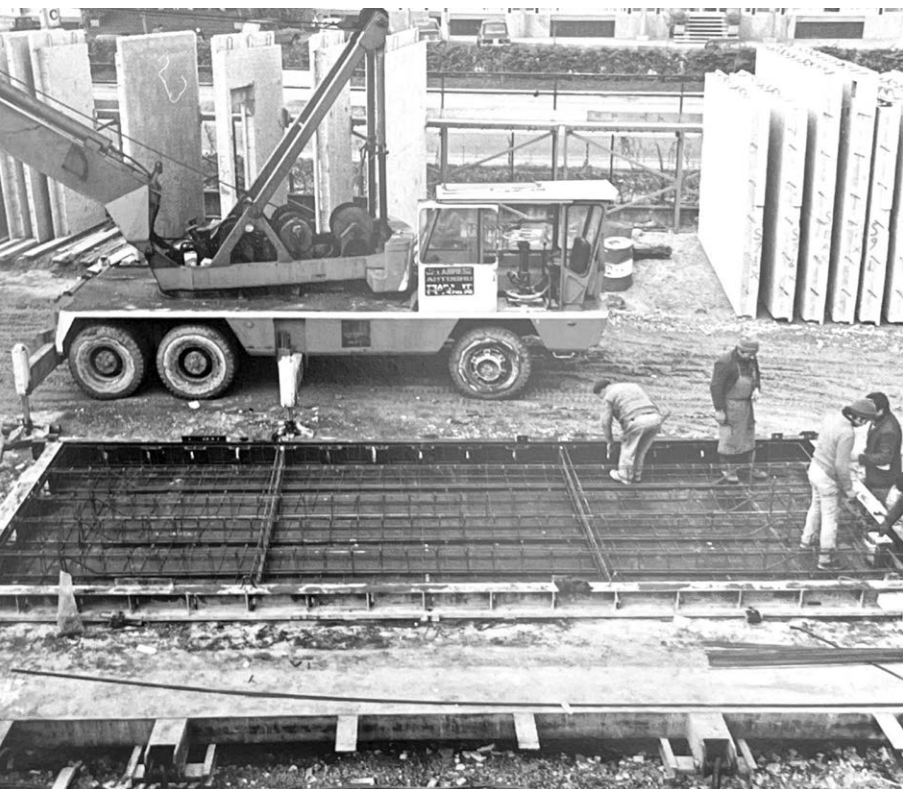
L'acquisizione della licenza del sistema Baretts costituisce per Borini l'avvio di un processo tecnico che porta alla definizione di un proprio procedimento, i cui caratteri possono essere messi in luce partendo dal ritrovato francese e sulla base dell'incartamento sottoposto da Borini al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per ottenere e rinnovare l'idoneità all'utilizzo del sistema costruttivo messo a punto autonomamente (CSLLPP 1966-1986).



completa di schemi e disegni, i calcoli per un edificio tipo di otto piani fuori terra, gli *Agréments Technique* già emessi dal CSTB per utilizzare il sistema Baretts in Francia. L'impresa commissiona le indagini sperimentali sui materiali ai laboratori di Scienza delle Costruzioni del Politecnico di Torino e dell'ISMES di Bergamo, che alla valutazione dalla Commissione Relatrice – composta da Pier Luigi Nervi, Franco Levi, Carlo Cestelli Guidi, Elio Giangreco ed altri – sono giudicate «complete e i risultati suffragano l'attendibilità statica del sistema proposto» (CSLLPP 1965). Il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici rilascia quindi il certificato di idoneità tecnica per il sistema Baretts, giudicandolo idoneo alla costruzione di edifici con sette o più piani entro e fuori terra, in zone non sismiche. L'impresa Borini a questo punto è legittimata a procedere con le realizzazioni torinesi, già iniziate con le costruzioni nel quartiere Mirafiori per le quali si ha traccia del collaudo a partire dal dicembre 1965 (ASTO-Borini, 894/58; ASTO-Borini, 975/200-205).

Ma è con lo sviluppo del sistema costruttivo Borini che viene messa alla prova la struttura dell'impresa, impostata sul rapporto simbiotico tra capacità produttiva e controllo esercitato dall'ufficio tecnico, in accordo alla *mission* aziendale già descritta. Nel marzo 1966 l'impresa Borini richiede la dichiarazione di idoneità per l'omonimo sistema costruttivo, «elaborato per la prefabbricazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, ospedaliero etc.» (CSLLPP 1966). Oltre alla relazione sulle caratteristiche del sistema, comprensiva di schemi e disegni, alla richiesta è allegata la relazione di calcolo per un edificio tipo a carattere residenziale (Fig. 2.2), con schema in linea, di dieci piani fuori terra, firmata dall'ingegnere Alessandro Albert, già impegnato con l'Impresa Borini per la costruzione degli edifici nel quartiere Mirafiori, ovvero già in grado di governare le strutture Baretts. Le prove a rottura eseguite sui pannelli prefabbricati sono commissionate ai laboratori di Scienza delle Costruzioni del Politecnico di Torino e dell'Istituto Universitario di Architettura di Venezia e sono accompagnate da una relazione interpretativa dei risultati a firma di Franco Levi.

Figura 2.2 – Sistema Borini 1: scheda di un edificio tipo, allegato alla richiesta di dichiarazione di idoneità. MLLPP, 1966.



Il procedimento messo a punto dall'impresa Borini è un «sistema scatolare formato da pannelli verticali e da elementi di solaio, che, collegati tra loro, costituiscono una struttura portante tridimensionale» (MLLPP 1966). I componenti del sistema sono pannelli di facciata, di parete (muri interni) e solai, prodotti in un minor numero di varianti rispetto al Baretts. I pannelli di facciata sono proposti in due varianti, sandwich e monostrato di calcestruzzo armato, ottenuto con impasto di inerti resistenti alleggeriti, con spessore regolato in funzione delle necessità termiche. I muri interni sono monolitici e di calcestruzzo armato, così come i solai, prodotti in due varianti (14 o 18 cm) a seconda che il pavimento sia direttamente incollato sulla lastra oppure facendo ricorso alla soluzione cosiddetta galleggiante. La vibrazione dei getti in fase di produzione assicura superfici a vista lisce e rifinite, eventualmente migliorabile con rotanti pneumatici. La produzione dei componenti (Figg. 2.3-2.4), in cantiere o in officina, con maturazione naturale o accelerata tramite vapore (Fig. 2.5), prevede il ricorso a casseforme basculanti (Fig. 2.6), ed eventualmente stampi verticali disposti a batteria per i pannelli dei muri.

Figura 2.3 – Sistema Borini 1: cassaforma per il getto dei pannelli. ASTO-Borini, 1764/7.

Figura 2.4 – Sistema Borini 1: operazioni di getto di un pannello. ASTO-Borini, 1764/7.

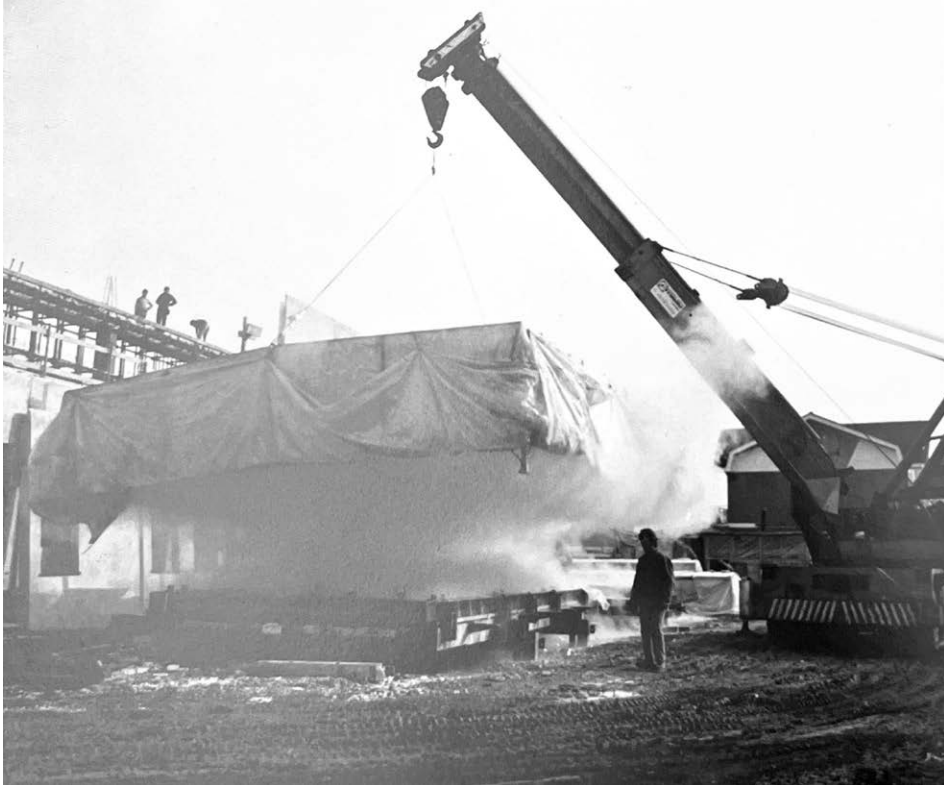


Figura 2.5 – Sistema Borini 1: sformatura di un pannello dopo la maturazione a vapore. ASTO-Borini, 1764/7.



Figura 2.6 – Sistema Borini 1: movimentazione di un pannello agevolato dalla cassaforma basculante. ASTO-Borini, 1764/7.



Figura 2.7 – Giova osservare che l’adozione di casseri basculanti, ovvero sollevabili in posizione sub-verticale per favorire l’aggancio del bilancino metallico, e quindi il distacco dei bordi dello stampo, funzionale al trasporto a stoccaggio tramite gru (Fig. 2.7), avvantaggia le verifiche da effettuare sul pannello, non essendo sottoposto a ribaltamento in fase di produzione, come già previsto dal procedimento Baretts. Il trasporto dei pannelli avviene su camion specificamente attrezzati, quindi posati in opera mediante gru o autogru. Il montaggio prevede l’appoggio dei componenti su tacchette di rife-



Figura 2.8 –
Sistema Borini
1: montaggio dei
pannelli mediante
puntelli regolabili
a cannocchiale
ancorati sul solaio.
ASTO-Borini,
1764/7.



Figura 2.9 –
Sistema Borini
1: montaggio dei
pannelli di facciata.
ASTO-Borini,
1764/7.

rimonto di malta e il fissaggio mediante puntelli regolabili a cannocchiale ancorati sul solaio (Figg. 2.8-2.9). Essendo la dimensione dei pannelli di facciata generalmente pari a quella di un vano, il giunto tra gli elementi è realizzato in corrispondenza

Figura 2.10 –
Sistema Borini
1: giunto tra i
pannelli realizzato
in corrispondenza
delle pareti interne.
MLLPP, 1966.

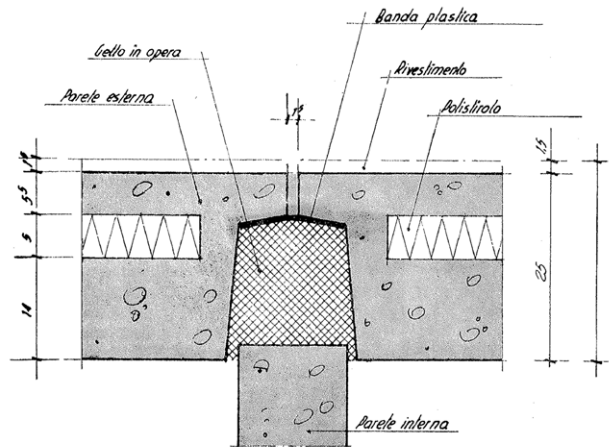
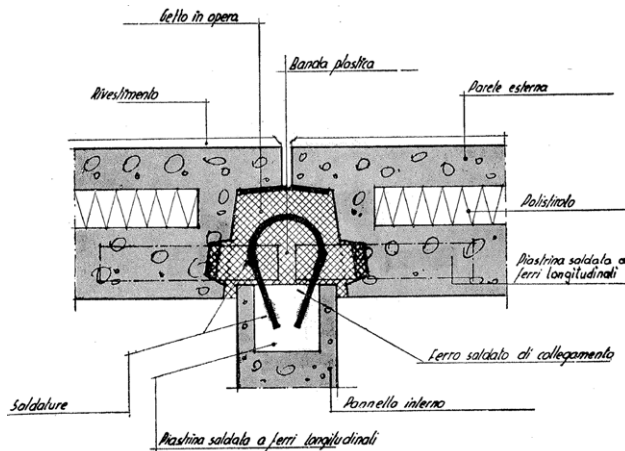


Figura 2.11 –
Sistema Borini 1:
particolare delle
piastrine metalliche
da saldare in
corrispondenza
del giunto tra i
pannelli. MLLPP,
1966



delle pareti interne (Fig. 2.10), ovvero i pannelli di facciata presentano una conformazione tale da costituire un cassero per il getto della malta. La particolarità del sistema Borini, almeno nella sua versione iniziale, consiste nel ricorso, per il collegamento dei pannelli, a piastrine metalliche annegate nel getto, così da rendere possibile la saldatura in opera di ferri di collegamento tra gli elementi, prima del confezionamento della malta nei giunti di connessione (Fig. 2.11). Seppur le varianti tecnologiche dei componenti del sistema Borini siano minori rispetto al Baretts, il procedimento messo a punto dall'impresa torinese offre maggiori possibilità di combinazioni strutturali. Tale condizione è interpretabile come necessità di offrire maggiore versatilità nella configura-

zione dell'edificio, in linea con i principi radicati nella costruzione italiana, poco incline a soluzioni eccessivamente rigide e standardizzate, ovvero anticipando ciò che qualche anno più tardi caratterizzerà il sistema Borini 2. Le combinazioni strutturali previste dal procedimento sono tre: pannelli verticali interni e di facciata portanti (Fig. 2.12), pannelli verticali interni portanti e facciata autoportante (deputata ad assorbire il solo peso proprio) (Fig. 2.13), pannelli verticali interni portanti e facciata portata (assolutamente unicamente il compito di chiusura perimetrale).

La Commissione Relatrice – composta da Levi, Cestelli Guidi, Giangreco ed altri – esamina positivamente la documentazione sottoposta da Borini, giudicando il sistema idoneo alla costruzione di edifici con sette o più piani entro e fuori terra (CSLLPP 1966), in zone non sismiche, consentendo il rilascio del certificato di idoneità tecnica nel maggio 1966 (MLLPP 1966). Si riporta un passaggio del verbale della Commissione, nel quale è prescritto «un costante collegamento tra progettisti, tecnici dell'officina di prefabbricazione e di montaggio, il tutto sotto la responsabilità diretta della richiedente ditta Ing. Borini – Torino» (CSLLPP 1966). La specifica introdotta dalla commissione assegna all'approccio proprio della progettazione integrale una sorta di ruolo garante di quel legame tra progetto e costruzione già sancito dalla visione di Marco Borini.

Il sistema Borini, considerata la durata triennale del certificato di idoneità e le evoluzioni del quadro normativo italiano, è sottoposto nel tempo a una serie di revisioni (CSLLPP 1966-1986).

Nel maggio 1969 il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici prende in esame alcuni eventi disastrosi che avevano interessato le costruzioni prefabbricate in Europa, nello specifico gli scoppi derivanti da fughe di gas, con conseguente crollo a catena di alcuni pannelli prefabbricati (CSLLPP 1970). Nell'agosto dello stesso anno, l'Ente emana la Circolare n. 6090, estensione della metodologia di progettazione, calcolo e collaudo delle costruzioni prefabbricate anche in zona sismica, prescrivendo comunque in maniera generalizzata un migliore incatenamento dei pannelli per impedire la propagazione a catena di collassi accidentali. In sostanza, le nuove indicazioni del Consiglio, «in mancanza di sperimentazioni attendibili» (CSLLPP 1970), mirano a «ricondurre condizioni di natura dinamica imposte da una deflagrazione a quelle di natura statica con la semplice configurazione della assenza

di un pannello in una qualsivoglia posizione di un edificio» (CSLLPP 1970). Emerge, inoltre, l'auspicio affinché «si intensifichi la sperimentazione pratica» finalizzata ad «accrescere la conoscenza del comportamento reale dei sistemi di prefabbricazione a pannelli portanti alle varie sollecitazioni (specialmente in occasione di sollecitazioni sismiche)» (CSLLPP 1970). La questione è cruciale in quanto vi è la volontà delle imprese di utilizzare i sistemi prefabbricati in zona sismica e la presa di coscienza da

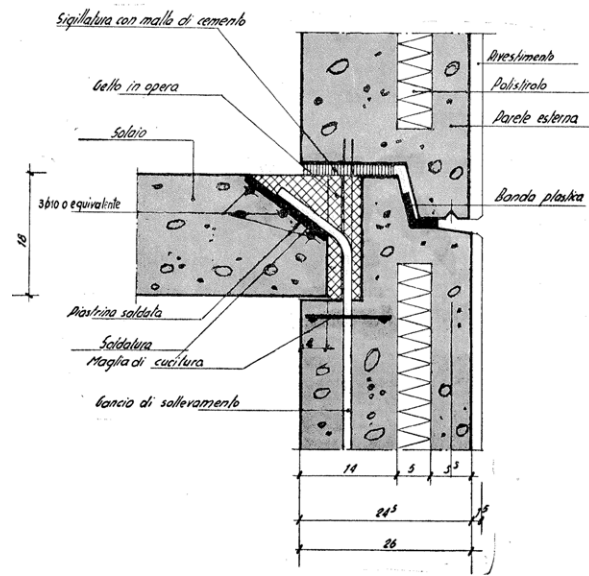


Figura 2.12 – Sistema Borini I: particolare della combinazione strutturale con facciata portante. MLLPP, 1966

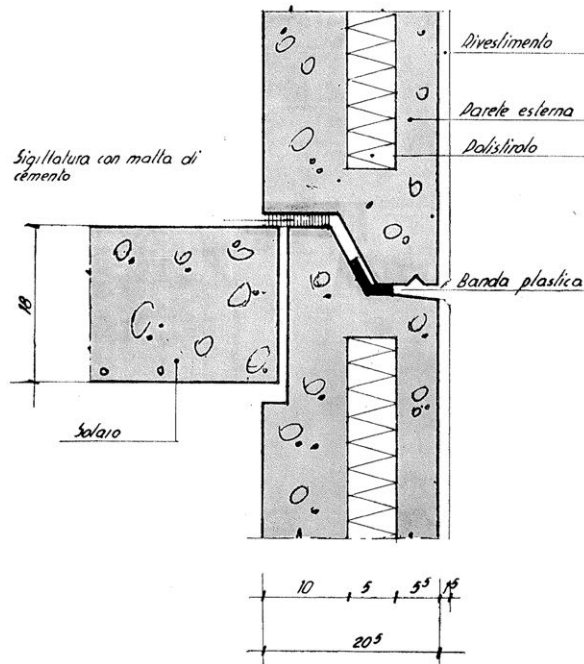


Figura 2.13 – Sistema Borini I: particolare della combinazione strutturale con facciata autoportante. MLLPP, 1966.

parte del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici della necessità di un riequilibrio dell'assetto normativo che tenga conto della «necessità di non privare l'attività edilizia del contributo sempre crescente di questo ramo dell'edificazione industrializzata».

Come enunciato, le indicazioni dell'Ente sovraordinato si ripercuotono sulla tecnica costruttiva. Ed infatti, nel dicembre 1969, Borini richiede una nuova dichiarazione di idoneità (CSLLPP 1970). La relazione di calcolo dell'edificio tipo, e la relazione interpretativa delle prove a rottura eseguite sui pannelli, sono a firma dell'ingegnere Giancarlo Zanoni, la cui posizione all'interno dello Studio di Ingegneria Borini è ormai consolidata. Alla luce degli aggiornamenti normativi, viene sottoposta all'attenzione della Commissione – ancora una volta composta da Levi, Cestelli Guidi, Giangreco ed altri – una verifica di stabilità supponendo «l'assenza di un certo numero di pannelli nelle posizioni ritenute più critiche sia in facciata (compreso la posizione d'angolo) sia all'interno del fabbricato» (CSLLPP 1970). Nel novembre 1970, il sistema Borini, modificato ai sensi della Circolare n. 6090 del 1969, ottiene quindi un nuovo Certificato di Idoneità Tecnica. A seguito delle modifiche introdotte, dal punto di vista costruttivo, si registra il superamento delle saldature per la connessione delle armature dei pannelli nei giunti, la revisione della geometria delle armature nei giunti, la cui concezione è rivista dall'ufficio tecnico dell'impresa nel rispetto delle nuove prescrizioni normative¹.

Il rinnovato procedimento Borini rimane immutato nella sua concezione di sistema ad elementi piani, con un aggiornamento dal punto di vista delle combinazioni strutturali² e la permanenza delle varianti tecnologiche già descritte. Dal punto di vista della produzione, la concezione aggiornata dei nodi comporta lievi modifiche geometriche al bordo dei pannelli, con conseguente ammodernamento degli stampi. Le casseforme, costituite da grandi lamiere in acciaio, vengono attrezzate con bordi mobili tali da consentire la produzione di pannelli di forma e dimensioni diverse utilizzando la stessa piastra. Il Certificato di Idoneità Tecnica è poi rinnovato – senza che sopraggiungano modifiche – nel gennaio 1974 (CSLLPP 1966-1986).

Nel febbraio 1974 è emanata la legge n. 64: a questo punto le costruzioni prefabbricate in genere sono esplicitamente annoverate tra le soluzioni adottabili in zona sismica, permanendo la necessità di ottenere la dichiarazione di idoneità dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Nell'ottobre 1976, Borini sottopone nuova documentazione all'attenzione della Commissione (CSLLPP 1977), per richiedere l'estensione della validità del certificato di idoneità del proprio sistema – che a questo punto assume la denominazione Borini 1 – anche alle costruzioni da realizzarsi in zona sismica³. Le verifiche e i particolari costruttivi dei giunti tra i pannelli, differenziati per zone sismiche e non, da questo momento in poi, sono sensibilmente più dettagliate. L'ingegnere Pier Carlo Poma che, al pari di Zanoni, ha consolidato la sua posizione di esperto in materia di strutture all'interno dell'ufficio tecnico dell'impresa, firma le re-

¹ La documentazione prodotta da Borini comprende anche soluzioni di giunti per zone sismiche, che tuttavia non sono ritenute sufficienti dalla Commissione per estendere la validità del Certificato di Idoneità Tecnica. Si veda: CSLLPP 1970.

² Nella documentazione che descrive la rinnovata architettura del sistema non si ha più traccia della soluzione a facciata portata. Si veda: CSLLPP 1970.

³ Il sistema proposto da Borini è interessato da una ulteriore revisione, relativa ai giunti verticali tra i pannelli che, nella variante studiata per le zone sismiche, sono organizzati per assorbire gli sforzi di taglio nel piano delle piastre e quindi per ottenere un collegamento tra pannello e pannello che garantisca la trasmissione totale del taglio. Si veda: CSLLPP 1977.

lazioni di calcolo di un edificio tipo di dieci piani in zona non sismica e di un altro di quattro piani in zona sismica⁴. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nel maggio 1977, rinnova quindi il Certificato di Idoneità Tecnica, estendendone la validità alle zone sismiche (MLLPP 1977). Lo stesso certificato sarà rinnovato, senza modifiche, fino al 1989 (CSLLPP 1966-1989).

Il Borini 1 continua a configurarsi come un sistema ad elementi piani; tuttavia, nella documentazione tecnica presentata, è superata anche la soluzione a facciata autportante, per cui non sono più menzionate le possibilità di combinazioni strutturali enunciate nella versione iniziale del sistema. Di fatto il Borini 1 rimane configurato come un tipico sistema scatolare ottenuto con solai a piastra e muri interni e di facciata portanti, demandando al Borini 2 l'offerta di soluzioni strutturalmente più flessibili proposte dall'impresa.

3. Il sistema Borini 2: industrializzazione edilizia e flessibilità costruttiva

Il processo di messa a punto, revisione e implementazione del sistema Borini 1 declinatosi tra il 1966 e il 1977 evidenzia una particolare procedura, propedeutica all'introduzione di nuove tecniche nella costruzione italiana, promossa dalle imprese più motivate e preparate all'evoluzione dei procedimenti.

Il gruppo torinese, parallelamente all'impegno profuso per il sistema Borini 1, si adopera per mettere a punto un'evoluzione di quest'ultimo, denominato Borini 2, entrato in uso a partire dai primi anni Settanta. Nel nuovo procedimento, i pannelli prefabbricati delle partizioni interne, tipici del ritrovato 1, sono sostituiti da un telaio di calcestruzzo armato realizzato con casseforme metalliche meccanizzate (Bologna 1977, 354-56). La tecnica fa riferimento ai sistemi costruttivi messi a punto dalle imprese italiane a partire dalla metà degli anni Sessanta per l'industrializzazione dell'edilizia scolastica, su impulso dei programmi del Ministero della Pubblica Istruzione, e abili a strutturare *layout* più flessibili rispetto alla prima domanda quantitativa, derivante dall'aumento demografico e dall'innalzamento dell'obbligo scolastico, a cui le imprese italiane rispondono all'inizio del decennio con la prefabbricazione a grandi pannelli.

Il caso della scuola media a Fabriano, nei pressi di Ancona, realizzata tra marzo e dicembre 1973, ben documenta il procedimento Borini 2. L'edificio, di circa 4.000 metri quadrati, è concepito nell'ambito dei programmi quinquennali previsti dalla legge n. 641 del 1967, in accordo alla quale Borini partecipa a un appalto concorso organizzato in due fasi. Nella prima l'ufficio tecnico dell'impresa elabora un progetto preliminare, successivamente questo è dettagliato in forma esecutiva, una volta ottenuto il parere positivo della commissione giudicatrice, anche in relazione al sistema costruttivo proposto e alla tempistica di realizzazione (Capitini 1976). Nella scuola di Fabriano si declina la logica di un sistema che combina la prefabbricazione con l'industrializzazione dei getti di calcestruzzo armato. La soluzione strutturale, infatti, abbina pannelli di facciata portanti ad una struttura interna a telaio, tutto realizzato nell'ambito di un sito altamente meccanizzato. Pilastri e travi sono gettati in opera facendo ricorso a casseforme metalliche montate su carrelli attrezzati per il sollevamento, la traslazione

⁴ Poma firma altresì la relazione interpretativa sulle prove sperimentali concentrate sulla tenuta dei giunti, commissionate ai laboratori Scienza e Tecnica delle Costruzioni del Politecnico di Torino e dell'Istituto Universitario di Architettura di Venezia, nonché all'I.S.M.E.S. di Bergamo. Si veda: CSLLPP 1977.

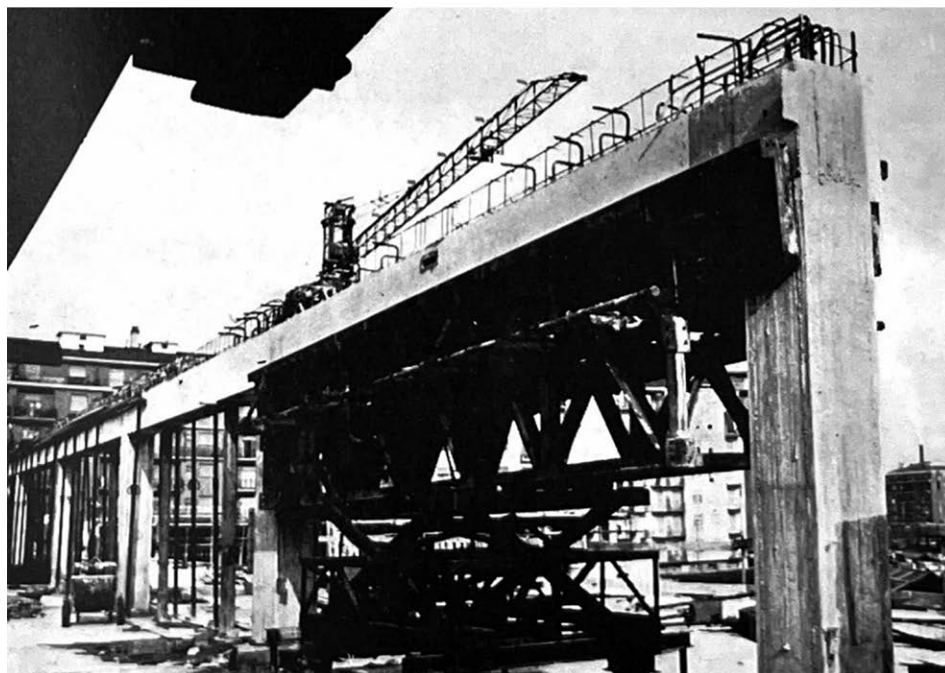
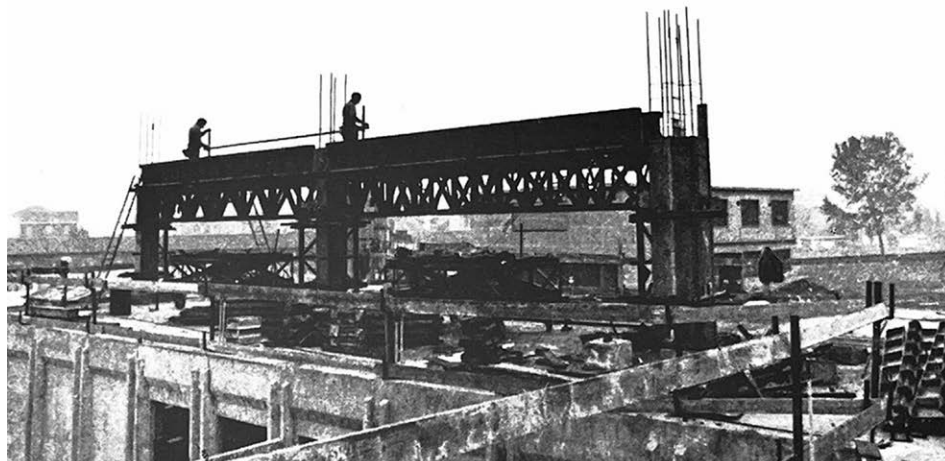


Figura 2.14 –
Sistema Borini
2: casseforme
metalliche
industrializzate
utilizzate nella
scuola di Fabriano
(1973). ASTO-
Borini, 1764/7.

e la posa in opera delle stesse (Fig. 2.14). Quelle utilizzate per i pilastri sono costituite da pannelli collegati da spine e contospine completati da puntelli a vite regolabili; per le travi si fa uso di uno stampo in lamiera d'acciaio e centinature di sostegno. Per la realizzazione dei solai, l'attrezzatura consente il ricorso a travetti prefabbricati in cemento armato precompresso e blocchi in laterizio, solidarizzati mediante il getto della soletta. I pannelli di facciata – anch'essi in calcestruzzo armato – sono prefabbricati in un'officina attrezzata nell'ambito del cantiere stesso, adoperando stampi in acciaio basculanti. Con un'unica gru a torre si provvede, nell'ambito dell'intero cantiere, alla movimentazione dei pannelli dall'area di produzione a quella di stoccaggio, e delle casseforme per i telai. Il ricorso alla maturazione accelerata del calcestruzzo tramite vapore consente la produzione di due pannelli per stampo al giorno nonché il rapido

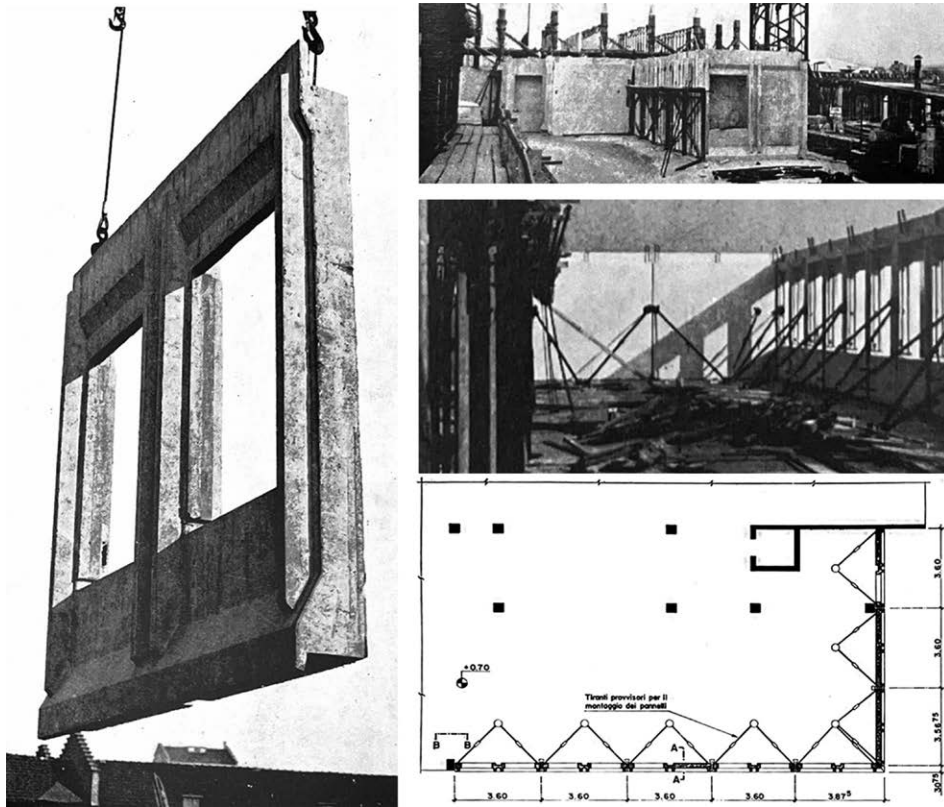


Figura 2.15 –
Sistema Borini
2: montaggio dei
pannelli di facciata
della scuola di
Fabriano (1973).
ASTO-Borini,
1764/7.

avanzamento dei telai interni, grazie al riutilizzo delle attrezzature. Il montaggio dei pannelli è assistito con autogrù (Fig. 2.15): una volta posizionati, sono stabilizzati con tiranti provvisori ancorati al pavimento. I pannelli misurano 358 cm (lunghezza) per 356 cm (altezza, pari all'interpiano), sono irrigiditi da costolature verticali e da ringrossi orizzontali alla base e in sommità; sono ciechi o predisposti con un foro (130x170 cm) per l'inserimento dei serramenti. La sezione è di tipo sandwich, ovvero composta da due lastre di calcestruzzo armato, con spessore di 5 cm quella interna, e di 15 cm quella esterna, con interposto uno strato isolante di polistirolo di 5 cm. Le pareti interne sono di tipo fisso, realizzate in pannelli di gesso, e di tipo mobile, apribili a soffietto per ottenere diverse configurazioni dello spazio, composte di pannelli di laminato plastico montati su intelaiatura metallica; alcune pareti di legno contengono anche armadi e arredi fissi. Nella scuola di Fabriano, la combinazione tra prefabbricazione e industrializzazione, che connota il Borini 2, consente l'equilibrio tra il ricorso limitato alla manodopera e la rapidità di esecuzione, senza necessità di impianti sofisticati e complessi, con relativa possibilità di ottenere produzioni eterogenee senza oneri di riconversione degli impianti.

Il sistema Borini 2 è adottato per la realizzazione di altri edifici scolastici con la stessa configurazione strutturale della scuola di Fabriano: pannelli di facciata prefabbricati, telaio interno di calcestruzzo armato, solai con travetti precompressi prefabbricati. Nel 1973 a Torino, in via Lanzo è ultimato un Istituto Tecnico Industriale costituito da un corpo aule di tre piani, un fabbricato per i laboratori e un altro con la palestra (ASTO-Borini, 904/81). A Pinerolo, nel torinese, sono realizzati: nel 1976 il Liceo Scientifico in via dei Rochis, costituito da cinque corpi di fabbrica (ASTO-Borini, 904/83); nel 1978 la

Figura 2.16 –
Sistema Borini 2:
pilastri multipiano
prefabbricati
adottati per
il centro di
formazione
professionale a
Biella (1983 ca.).
ASTO-Borini,
1764/7.



Figura 2.17 –
Sistema Borini
2: assemblaggio
di travi e pilastri
prefabbricati
per il centro
di formazione
professionale a
Biella (1983 ca.).
ASTO-Borini,
1764/7.

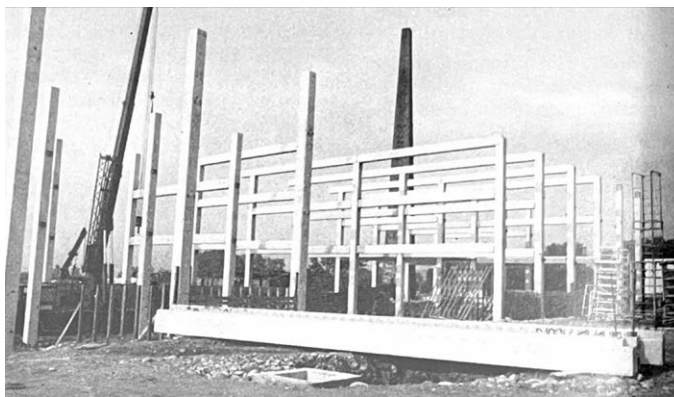
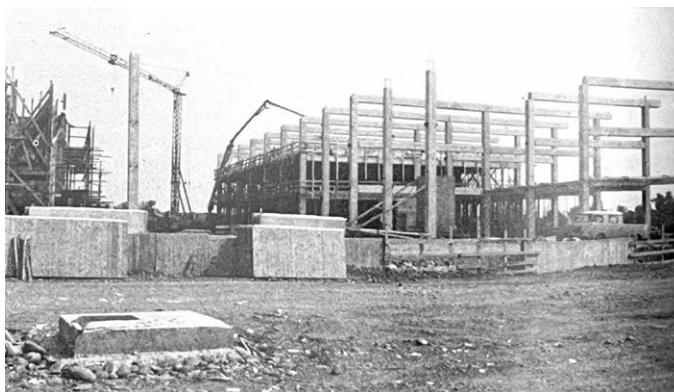


Figura 2.18 –
Sistema Borini
2: assemblaggio
di travi e pilastri
prefabbricati
per il centro
di formazione
professionale a
Biella (1983 ca.).
ASTO-Borini,
1764/7.



scuola elementare di 10 aule nella frazione Riva (ASTO-Borini, 928/113). Nel 1981, a Rivoli (Torino), per la realizzazione della scuola media di 24 aule nella frazione Borgo Nuovo, composta da quattro corpi contenenti servizi vari, il sistema Borini 2 si declina attraverso il ricorso al telaio in parte realizzato in opera e in parte composto tra pilastri e travi prefabbricati, nonché per l'utilizzo di tegoli precompressi per le coperture di palestra e auditorium (ASTO-Borini, 973/189). Ancora, il sistema è applicato proficuamente per l'edilizia residenziale: nel 1981 a Rivalta, sempre nel torinese, sono realizzati quattro edifici afferenti ad un più ampio programma di edilizia convenzionata (ASTO-Borini, 965/167)⁵.

Il sistema Borini 2, in relazione ai processi di prefabbricazione e industrializzazione dell'edilizia scolasti-

⁵ Il progettista strutturale delle realizzazioni elencate è l'ingegnere Pier Carlo Poma, professionista che governa il sistema all'interno dell'apparato tecnico dell'impresa.

ca, è inquadrato in un filone strutturale intermedio, data la combinazione tra i pannelli portanti di perimetro e il telaio a pilastri e travi per l'interno (Bologna 1977, 354-56; 373-408). Lo schema è in linea con la visione di Marco Borini che, tra i due estremi riferiti alle costruzioni tradizionali e alle costruzioni totalmente prefabbricate, vede «infinite possibilità di prefabbricazione» (Borini 1965) in funzione di vari fattori, riconducibili tanto ai caratteri dell'impresa quanto alla formulazione della domanda e alla sua stabilità nel tempo: lo stadio di evoluzione industriale,

il livello organizzativo, la disponibilità finanziaria, il tipo di progetto, l'entità dell'appalto, la continuità di lavoro che il mercato può offrire.

Il sistema Borini 2 quindi, rispetto al precedente procedimento, pur mantenendosi fedele alla tecnica del calcestruzzo armato, segna il passaggio ad una logica di tipo aperta, con evidenti vantaggi in termini di flessibilità e conseguente possibilità di utilizzo anche per tipi edilizi differenti dalle scuole. L'eterogeneità delle soluzioni costruttive adottate nelle varie realizzazioni è testimonianza della sua flessibilità. Per l'unità polifunzionale dell'Università della Calabria (1972-1975), progettata da Massimo Pica Ciamarra, sono prefabbricati i pannelli di facciata, le travi e i solai nervati, ma si adotta la soluzione in opera per i pilastri (Pica Ciamarra 1975). Ancora, nel Centro di formazione professionale e sperimentale del settore tessile-laniero a Biella (1983 circa), la prefabbricazione è adottata per i pilastri multipiano (Figg. 2.16-2.18), le travi con sezione a omega, i pannelli di facciata (Figg. 2.19-2.20); la struttura è quindi completata con tegoli prefabbricati di calcestruzzo armato precompresso, acquistati sul mercato (Mellano 1983). L'assenza di un'officina di produzione fissa consente realizzazioni al di fuori del perimetro piemontese, in accordo ad una organizzazione che «si avvale di stabilimenti locali di fiducia ai quali fornisce il proprio know-how e l'assistenza tecnica» (ASTO-Borini, 1764/3). Il sistema Borini 2 è quindi l'espedito per ampliare il repertorio dell'impresa in materia di prefabbricazione, offrendo la possibilità di mettere a punto una soluzione costruttiva *customizzata* e specifica per la realizzazione, senza necessità che questa sia ricondotta ad un modello predefinito.



Figura 2.19 – Sistema Borini 2: assemblaggio dei pannelli di facciata del centro di formazione professionale a Biella (1983 ca.). ASTO-Borini, 1764/7.



Figura 2.20 – Sistema Borini 2: assemblaggio dei pannelli di facciata del centro di formazione professionale a Biella (1983 ca.). ASTO-Borini, 1764/7.

Verso sud: temi e protagonisti della prefabbricazione nel Mezzogiorno¹

1. Il trasferimento della sperimentazione

Il clima nel quale si forma e si sviluppa il profilo del gruppo Borini nel campo della prefabbricazione è tipico, come i richiami sull'evoluzione dell'impresa presentati nel capitolo precedente hanno evidenziato, dello scenario di crescita dell'Italia del boom economico. Tra Lombardia e Piemonte, nell'arco di un decennio, si consolidano quei segnali che, formati per effetto della razionalizzazione e della meccanizzazione del cantiere avviate a metà dei Cinquanta, evolvono, per impulso dell'importazione dei procedimenti esteri, verso la industrializzazione all'italiana, di cui Borini, come osservato, è uno dei rappresentanti. Dagli epicentri di innovazione tecnologica e procedurale delle pratiche edilizie italiane, la spinta di rinnovamento si irradia, seppure con intensità ed effetti minori, al resto del territorio nazionale. La conoscenza delle direttrici di esportazione dei modi di costruire più evoluti verso il centro e il sud Italia è ancora in formazione, soprattutto per gli ambiti più periferici, non solo geograficamente, rispetto alle aree più avanzate del Paese (Castanò 2016; 2012)². La ricognizione dei principali episodi, e l'individuazione di filoni tematici e tipologici prevalenti, con cui quest'indagine intende partecipare al più ampio processo di conoscenza della costruzione italiana, possono costituire riferimenti utili a delineare la cornice nella quale Borini opera a partire dagli anni Settanta dello scorso secolo e ad approfondire microstorie regionali, a sviluppare studi monografici su opere e *corpus* di realizzazioni specifiche. Il lavoro di Borini nelle regioni meridionali è documentato soprattutto in Calabria, dove l'impresa torinese opera per circa un ventennio, con commesse che riguardano tanto gli

¹ Il capitolo 3 il capitolo 4 sono stati scritti da Laura Greco.

² Le aree come la Calabria e la Basilicata, dove minori sono stati gli investimenti pubblici straordinari per lo sviluppo industriale, sono meno indagate, rispetto ai contesti di Campania e Puglia, o al più documentato caso siciliano.

interventi per il restauro di complessi monumentali, quanto la realizzazione di opere a carattere specialistico nelle quali trovano applicazione l'esperienza e i procedimenti, il Borini 2 in particolare, messi a punto nei cantieri piemontesi.

Il quadro nel quale Borini si inserisce, agli inizi dei Settanta, ha rinnovato i suoi tratti nel decennio precedente. L'avvio della costruzione dell'autostrada del Sole e le progressive aperture parziali del nuovo impianto, che attraversa la pianura padana puntando verso Napoli, estendono i confini della sperimentazione sull'industrializzazione edilizia, ponendo le condizioni per l'apertura di cantieri adatti, per dimensioni, caratteri funzionali e costruttivi, all'impiego di soluzioni prefabbricate in campi tipologici come le fabbriche e gli edifici scolastici. Lo sviluppo industriale lungo la via del sud trova sicuro sostegno e promozione nel palinsesto infrastrutturale attivato, a partire dagli anni Cinquanta, dalle opere della Cassa per il Mezzogiorno, dall'avanzare del cantiere dell'autostrada Milano-Napoli, aperta al traffico nel 1959 nel tratto tra Capua e Napoli, e dal potenziamento delle linee ferroviarie (Castanò 2020). Dinanzi all'incalzare degli eventi e alla disponibilità di forti finanziamenti statali destinati alle aree depresse del sud, il comparto delle imprese di costruzioni locali si dimostra impreparato ad attuare i cambiamenti necessari per assorbire la domanda edilizia straordinaria, soprattutto specialistica, che deriva dai piani di sviluppo sociale ed economico dei territori. Una lucida, quanto cruda, lettura del contesto è offerta nel 1955 da Roberto Guiducci, giovane urbanista legato al microcosmo culturale di Adriano Olivetti, e destinato a guidare, da protagonista, l'operato della società milanese di architettura e urbanistica Tekne, fortemente coinvolta nell'elaborazione dei piani territoriali delle regioni meridionali (Guiducci 1964b). Il commento apparso su Casabella (Guiducci 1955) documenta l'esperienza di Guiducci in Campania e racconta la disarmante realtà che accoglie i nuovi grandi cantieri.

Anche gli elementi più intelligenti, e qui sono molti, sono posti nella necessità di escogitare soluzioni improvvisate, di rimediare, di adattare. E la velocità del lavoro, che ormai ha un traguardo di consegna alla produzione estremamente assillante, non consente una formazione di esperienza mancante da decenni. Le ditte specializzate del Nord, legate a scadenze improrogabili, si inseriscono di forza (Guiducci 1955, 70).

A partire da questo scenario, è naturale, che sull'onda di una domanda edilizia consistente quanto pressante, imprese specializzate approdino a sud; gruppi esperti in quei procedimenti di razionalizzazione e prefabbricazione a piè d'opera che, dai primi anni Sessanta, diventano gli strumenti con i quali costruire il nuovo sistema di spazi e attrezzature per la modernizzazione economica e produttiva delle regioni più depresse. A ciò si affiancano i programmi nazionali per l'edilizia scolastica, che sostengono ulteriori commesse, fondate anche sulla prefabbricazione leggera, appannaggio dei produttori di sistemi e componenti del nord. Le iniziative pubbliche, a quello per la scuola si aggiunge negli anni Settanta il piano per gli edifici postali, e l'intervento dei privati, sostenuto da ingenti finanziamenti statali, pongono, dunque, le premesse per il formarsi di una domanda intorno alla quale si coagula l'esperienza della prefabbricazione nelle aree più periferiche del Paese. Una vicenda che si snoda tra gli anni Sessanta e Settanta, impegnando alcuni dei protagonisti della storia edilizia nazionale, e la cui eredità oggi rimane testimonianza di una stagione di sviluppo socio-economico e di sforzi per l'aggiornamento di territori segnati da arretratezza tecnologica e da scarsa domanda di edilizia privata, complici i perduranti flussi migratori della popolazione verso il nord. Un'eredità che non sempre si consegna alle indagini odierne con i segni della qualità dell'architettura moderna, ma che, nella sua manifestazione d'insieme, può invece offrire le prove delle relazioni economiche, produttive ed edilizie utili a riallacciare episodi distanti della storia costruttiva nazionale, a partire da quella delle imprese e dei

produttori edili. Si tratta di un dominio di conoscenza ancora largamente incognito e alla cui esplorazione questa ricerca partecipa, dapprima richiamando i tratti essenziali di una cornice geografica ampia, quella dell'area sovraregionale composta da Campania, Basilicata, Puglia, Calabria, e quindi approfondendo, attraverso l'operato dell'impresa Borini nella regione, l'episodio calabrese. Il lavoro di Borini costituisce un esempio di trasferimento di conoscenze, attrezzature e pratiche costruttive che partecipa al ragionamento sul passaggio dalla prefabbricazione d'importazione allo sviluppo di pratiche *made in Italy*, attraverso l'accomodamento dei procedimenti esteri su configurazioni operative più adatte al contesto italiano, attuabili anche in contesti più arretrati come quello calabrese, aperti a confrontare le logiche universali della produzione industriale con le istanze singolari dell'opera architettonica e ad apparecchiare dispositivi costruttivi ibridi, nei quali coesistono espressioni diverse delle tecniche di prefabbricazione.

2. Tre temi: le fabbriche, le scuole, gli uffici postali (1960-1987)

Gli spazi per l'industria sono tra i campi nei quali l'industrializzazione delle tecniche trova spazio e risorse crescenti nel ventennio 1955-1975 (Aloi 1966; Valtolina, Rusconi Clerici 1969; Dal Lago 1982; Greco, Spada 2024). Negli anni del dopoguerra, dopo la ricostruzione dei siti distrutti dal conflitto, si apre la fase di espansione del settore manifatturiero a partire dalla dorsale storica Torino-Milano dell'industriale-simo italiano, lungo una direttrice che punta via via verso sud, grazie soprattutto agli investimenti della Cassa per il Mezzogiorno e al programma di infrastrutturazione che culmina con la costruzione dell'Autostrada del Sole³ (Guiducci 1964b; Parisi 2011; Castanò 2012; 2020; Di Donato et al. 2023). Sulla traiettoria meridionale emergono l'area di Pozzuoli, con i complessi di Pirelli (1951-1954) e Olivetti (1955), realizzazioni come lo stabilimento Pepsi Cola a Napoli (1966), e interventi sistemici, tra cui spicca quello della piana di Caserta⁴, dove si avvia il piano di sviluppo di Terra di Lavoro, elaborato a partire dal 1962 dalla società di progettazione milanese Tekne⁵. Nel distretto casertano prendono forma i complessi di Manifatture Ceramiche Pozzi a Sparanise di Luigi Figini e Gino Pollini (1960-1963), quelli Olivetti di Marco Zanuso (1969-1970), Siag di Angelo Mangiarotti e Aldo Favini (1964) e Kodak di Gianluigi Ghò (1972-1974), tutti realizzati a Marcianise⁶. L'industrializzazione dei processi costruttivi e il ricorso alla prefabbricazione sono ricorrenti nelle opere della piana casertana. L'incertezza della

³ . La dotazione infrastrutturale ed economica crea condizioni favorevoli all'insediamento di siti industriali. Il nuovo assetto territoriale delle aree depresse del sud Italia è regolato mediante i Piani territoriali di sviluppo industriale, definiti sulla base delle indicazioni generali emanate nel 1961 dal Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno. Grazie a questi strumenti lo sviluppo della singola regione fu inserito in visioni più ampie, predisposte per macroaree sovraregionali come, ad esempio, il Piano territoriale di sviluppo urbanistico della Campania, fu considerato in un quadro geografico e programmatico esteso a Puglia, Basilicata e Calabria settentrionale.

⁴ Si tratta degli studi urbanistici per le Aree e i Nuclei di industrializzazione, contenuti nelle previsioni di area vasta regionale e sovraregionale. Il loro obiettivo era quello di orientare, sulla base di analisi di opportunità e potenzialità di sviluppo di uno specifico territorio e in relazione al quadro economico nazionale, la localizzazione dei nuovi siti industriali.

⁵ Tekne è una società di ingegneria milanese, fondata da Roberto Guiducci con Carlo Rusconi Clerici e l'urbanista Paolo Radogna Il piano di Caserta ha un'espansione di circa 50000 ettari compresi tra l'area nord di Napoli, Caserta e l'alto Volturno, coinvolge oltre trenta comuni, dislocati tra Aversa, Sparanise, Santa Maria Capua a Vetere e Caserta.

⁶ I cantieri Siag e quello Kodak sono, tra quelli citati, gli unici nei quali è coinvolta un'impresa locale, la I.CLA. di Napoli responsabile del cantiere di prefabbricazione.

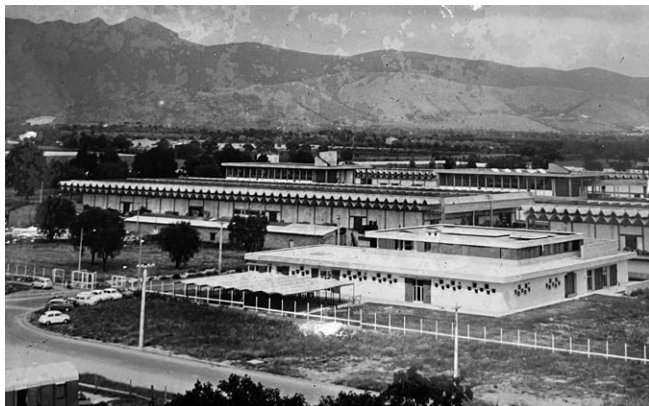


Figura 3.1 – Luigi Figini, Gino Pollini.

Il complesso della manifattura Ceramica Pozzi a Sparanise, realizzato da Sogene SpA. ACS-Sogene, f. 4091, b. 72.

nomi e Vecchi con prefabbricati prodotti da Precast, sotto il coordinamento generale di Tekne che segue, come già a Sparanise, la programmazione dei lavori.

Le realizzazioni nel settore scolastico, fondamentale per la lenta industrializzazione delle tecniche edilizie in Italia (Borini 1966b; Leti Messina 1966; *Indagine sull'industrializzazione* 1966), giocano un ruolo anche nelle regioni meridionali, seppure con esiti non altrettanto evidenti. Nel quadro nazionale i produttori e le imprese di costruzione profondono in questo segmento un impegno rilevante, contribuendo a scrivere uno degli episodi più ricchi della storia di quegli anni, soprattutto se si pensa agli effetti determinati sugli sviluppi della prefabbricazione leggera (Talanti 1980b; Giannetti 2024). Nel Meridione,



Figura 3.2 – Il cantiere di prefabbricazione allestito nell'area del complesso Pozzi. ACS-Sogene, f. 4091, b. 72.

la questione della carenza di attrezzature per l'istruzione assume negli anni Cinquanta contorni preoccupanti, come testimonia la "Rilevazione Generale sullo Stato dell'Edilizia Scolastica" condotta nel 1952 dal Ministero della Pubblica Istruzione⁸. L'indagine rivela un fabbisogno di aule misurato tra il 50% e il 68% del numero delle strutture esistenti, con una insufficienza molto più netta che nelle regioni del nord (Giannetti 2024, 14-15)⁹. Dieci anni dopo, nel 1962, l'analisi condotta sulle pagine di *Prefabbricare*, rivista dell'Associazione Italiana per lo studio e sviluppo dei materiali e sistemi di prefabbricazione (AIP) fondata a Milano nel 1960, conferma il quadro

⁷ La fabbrica di Marcanise ha caratteristiche costruttive analoghe agli stabilimenti Olivetti di Scarmagno e Crema, realizzati negli stessi anni.

⁸ L'indagine è condotta attraverso gli organi appositamente istituiti per lo studio e l'ammodernamento del patrimonio edilizio scolastico, il Servizio Centrale per l'Edilizia Scolastica e il Centro Studi.

⁹ La mappa con il fabbisogno in termini assoluti e in percentuale rispetto alle aule esistenti indica che il deficit per la Campania è di 9588 aule (68%), in Basilicata di 1294 (58%), in Puglia di 3647 (50%) e in Calabria di 5059 (66%).

domanda, legata alla contingenza dei piani di sviluppo industriale, spinge le imprese verso l'installazione di siti di prefabbricazione temporanei, organizzati all'interno della stessa area di costruzione o a poca distanza, così da ridurre fortemente gli investimenti dell'impianto di produzione. Accade, ad esempio, nel complesso della Manifattura Pozzi Ginori a Sparanise (Figg. 3.1-3.2), realizzato sotto la supervisione generale di Tekne, e con il coinvolgimento di Sogene S.p.A., braccio edilizio della Società Generale Immobiliare di Roma, e in quello Olivetti a Marcanise (Migliasso, Scomparin 1972)⁷, portato a termine da Bo-

nomi e Vecchi con prefabbricati prodotti da Precast, sotto il coordinamento generale di Tekne che segue, come già a Sparanise, la programmazione dei lavori.

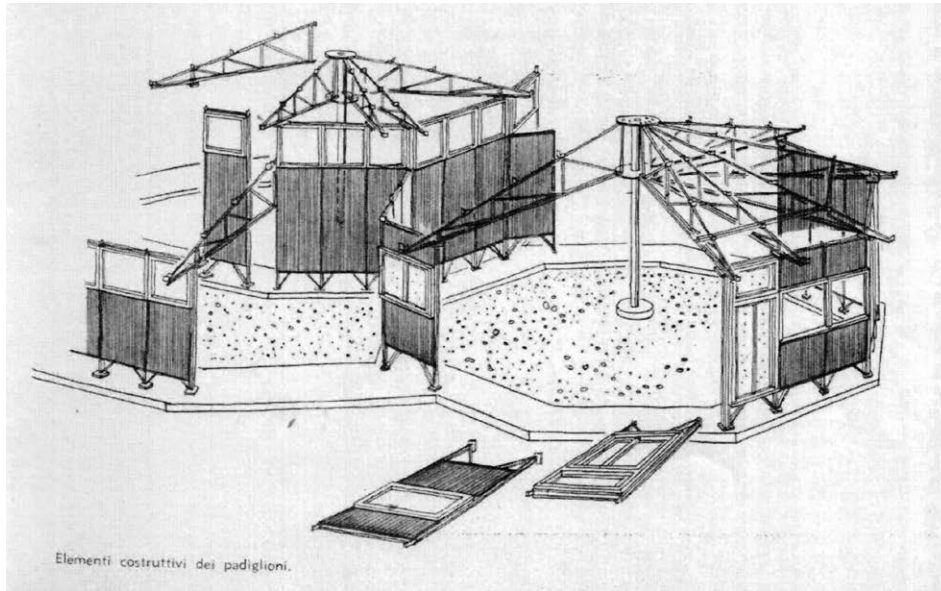


Figura 3.3 – Asilo prefabbricato progettato da A. Disertori. L'insieme degli elementi. Acciaio e costruzioni metalliche, n. 1, 1959.

a più riprese, con azioni volte a riequilibrare il rapporto tra domanda e offerta di attrezzature (Viglione 1967)¹⁰. In questa cornice, giova ricordare, tra gli altri, l'appalto concorso del 1957, che il Ministero bandisce per la realizzazione di padiglioni prefabbricati, cui le imprese danno risposta con schemi costruttivi basati su sistemi leggeri, con struttura metallica e in legno. Alla fine, delle nove proposte selezionate, otto prevedono soluzioni con scheletro metallico e, tra queste, l'offerta della ditta Salvit di Milano si concentra sulla fornitura di sei padiglioni a tre aule destinate ai comuni di Roma, Matera, Napoli, Foggia e Reggio Calabria (Giannetti 2024, 34-36). L'azienda lombarda si avvale in quegli anni della collaborazione di architetti come Luciano Baldessari, Marcello Grisotti (Grisotti 2001) e Andrea Disertori, la cui consulenza sostiene gli sforzi della compagine meneghina nel campo della prefabbricazione leggera, che in quegli anni è protagonista anche nel settore delle case unifamiliari (Chiaia 1963). Disertori, in particolare, lavora sul progetto degli edifici scolastici (Fig. 3.3). Lo schema di Salvit si basa su una struttura di acciaio completata da pannelli di cemento-amianto, con o senza interposto strato isolante di lana minerale, utilizzabili per pareti e copertura. I pannelli, larghi 122 cm, possono assumere altezze diverse, integrare serramenti di vario tipo (con telaio di legno o metallici), impianti idraulico-sanitari ed essere montati su configurazioni planimetriche variabili (Disertori 1958)¹¹. Un episodio importante, ancora riferibile alla prefabbricazione leggera per l'edilizia scolastica, è il progetto per una scuola elementare a Molfetta (Bari), sviluppato nell'ambito di un appalto concorso del 1967, e realizzata, su progetto di Maurizio Sacripanti, con il sistema Feal. Il caso pugliese contribuisce a rinnovare il procedimento della ditta milanese, in uso dalla metà degli anni Cinquanta, introducendo, proprio su indicazione di Sacripanti, dei pannelli in calcestruzzo alleggerito per le pareti e, soprattutto, un'invenzione funzionale e tecnologica che marca il disegno dei fronti. Si tratta della finestra «speciale a livello di

¹⁰ Al 1967 risultano realizzate con finanziamenti e programmate in attuazione dell'ultima legge in materia, la n. 1142 del 23-12-1967, 881 aule in Campania, 353 in Puglia, 6 in Basilicata e 10 in Calabria. Alla stessa data gli enti obbligati all'esecuzione (comuni, provincia) hanno realizzato 75 aule in Campania, 93 in Puglia, 64 in Calabria.

¹¹ Il sistema si fonda sui brevetti dell'ingegnere Umberto Isman, proprietario dell'impresa milanese.

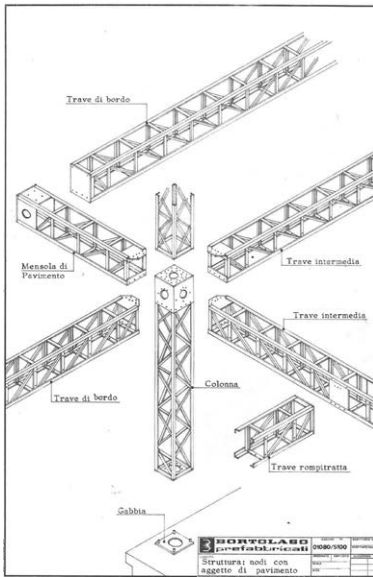


Figura 3.4 – Schema della struttura del sistema MP Bortolaso, impiegato nella scuola Tajani a Cutro. Archivio degli autori, catalogo pubblicitario.

bambino» (*Scuola elementare Feal 1970*), che può essere attrezzata come banco di lavoro per assicurare ai piccoli utenti un contatto visivo diretto con l'esterno. Alla fine dei Sessanta, a Cutro, sulla costa ionica crotonese, nel quadro di un nuovo concorso ministeriale, Luigi Pellegrin mette a punto il progetto di una scuola elementare con il sistema della veronese Bortolaso, già protagonista del mercato delle soluzioni industrializzate. Lo schema impiegato si basa su una struttura di acciaio a traliccio e su pannelli parete di cemento armato vibrato (Figg. 3.4-3.5). Uno schema misto, struttura leggera e tamponamento prefabbricato di calcestruzzo, che si colloca nel panorama costruttivo calabrese dell'epoca come un'esperienza singolare. Il progetto si basa sui temi della trasformabilità e flessibilità degli spazi, organizzati intorno all'atrio-auditorium. Pareti mobili modulari consentono, infatti, la riorganizzazione dell'assetto distributivo-funzionale.

Figura 3.5 – Scuola elementare Tajani. Vista d'insieme della struttura a traliccio, integrata con alcuni controventi a seguito di un intervento effettuato nel 2007-2009. Foto degli autori, 2025.

Il terzo campo applicativo della prefabbricazione nelle regioni del sud Italia è legato alla programmazione quinquennale (1974-1987), curata da Italposte, per la costruzione di uffici postali. L'iniziativa interessa tutte le regioni, seppure con intensità differenti¹², radicandosi sul territorio con capillarità, grazie alle decine di edifici realizzati nei piccoli comuni non capoluogo di provincia (Bajetti 1977; *In Italia uffici postali in serie 1979*; Ruffilli 1979)¹³. Nato con l'ambizione di incidere metodologicamente sulla prassi edilizia italiana, il caso Italposte propone un'innovazione di metodo che interessa la programmazione della rete di manufatti, la progettazione e la produzione dei componenti, la loro distribuzione e l'assemblaggio. Le regioni del sud sono fortemente coinvolte: nella programmazione iniziale si contano 12 edifici in Campania, 17 in Puglia, 1 in Basilicata, 10 in Calabria (Ruffilli 1979), cui se ne aggiungono altre decine con le successive concessioni, fino al 1987, quando il finanziamento del programma è interrotto (Figg. 3.6-3.8). Un catalogo di uffici tipo e un apparecchio costruttivo basato su due alternative, una con struttura di acciaio e l'altra di calcestruzzo armato, con pannelli di chiusura di calcestruzzo e divisori leggeri, guidano il lavoro di una rete di imprese capofila, affidatarie delle commesse, affiancate da

¹² Il progetto è messo a punto da Italposte, con la consulenza del gruppo di studio guidato da Pierluigi Spadolini.

¹³ Il programma è introdotto dalla legge n. 15 del 23 gennaio 1974.



Figura 3.6 – Ufficio postale a Roccella Ionica (Reggio Calabria), realizzato da De Lieto costruzioni generali. Foto degli autori, 2024



Figura 3.7 – Ufficio postale a Cassano allo Jonio (Cosenza), realizzato da De Lieto costruzioni generali. Foto degli autori, 2024.



Figura 3.8 – Ufficio postale a Marcellinara (Cosenza), realizzato da De Lieto costruzioni generali. Foto degli autori, 2025.

altre, responsabili di produzioni o lavorazioni specifiche (divisori e finiture interne, seramenti, impianti). Nel sud Italia operano – come nel resto del Paese – imprese private, cooperative e l'unico soggetto a partecipazione statale inserito nel programma Italposte, la Ispisystem del gruppo IRI. In termini di evoluzione tecnica, il piano Italposte costituisce un banco di prova importante per realtà a basso livello di industrializzazione, in cui prevale un tessuto di imprese con poca manodopera specializzata e strutture organizzative essenziali. L'iniziativa ha messo alla prova il contesto meridionale, promuovendo – attraverso il coinvolgimento delle piccole imprese presenti sul territorio – un confronto più serrato tra progetto e produzione, e sollecitando una programmazione più evoluta del cantiere. In alcuni casi, come per l'impresa Fratelli Dioguardi, le commesse postali hanno fornito l'occasione per definire schemi di organizzazione adatti a sviluppare progetti esecutivi, seppure riguardanti piccoli oggetti, e la messa a punto di prototipi su cui verificare la successiva fase di produzione dei componenti di serie.

3. I protagonisti: prefabbricatori e produttori

Negli anni della diffusione della prefabbricazione nelle regioni del sud Italia i contributi di imprese di costruzione e produttori di componenti e sistemi prefabbricati si intrecciano. I temi guida intorno ai quali si struttura il ragionamento nello scenario nazionale ordinano anche il flusso verso sud, e definiscono gli ambiti tipologici degli interventi. Una prima linea d'azione è sviluppata dai costruttori, che adattano il *know how* di prefabbricatori, maturato al centro-nord, per operare in territori distanti dai siti di produzione industrializzata, puntando, soprattutto finché i costi della manodopera lo consentono, sulla prefabbricazione in cantiere dei componenti. Tra le imprese di costruzione che dal centro-nord investono nelle commesse del sud Italia, giova ricordare la già citata Sogene, controllata dalla Società Generale Immobiliare di Roma, che dopo l'espansione del decennio Cinquanta al Nord, approda all'inizio dei Sessanta in Campania, dove cura la realizzazione di alcune fabbriche¹⁴, sfruttando soprattutto la prefabbricazione a piè d'opera, e si introduce, anche, come fornitore di tegoli prefabbricati tipo *Silberkuhl* (Fig. 3.9) di calcestruzzo armato pre-



Figura 3.9 – Tegoli prefabbricati tipo *Silberkuhl*. Archivio degli autori, catalogo pubblicitario.

compresso – largamente utilizzati in Italia per le coperture di edifici industriali – prodotti, in forza della concessione del brevetto tedesco – in due stabilimenti impiantati a Sparanise (1963) e a Bitonto (1964), successivamente ceduti (1967) alla Meridionale Prefabbricati S.p.A. che continua la produzione negli anni a seguire (Spada 2025). Da parte sua, l'impresa Borini, conquistata una parte del mercato torinese con la licenza del sistema Barets, e una volta messo a punto il sistema Borini 1 sulla base dell'esperienza acquisita, si distingue per la sua presenza in Calabria, a partire dai Settanta, nei cantieri del campus dell'Università della Calabria, per i quali utilizza il suo sistema Borini 2 e allestisce uno stabilimento di prefabbricazione a Rende, nei pressi di Cosenza. Le imprese De Lieto Costruzioni Generali di Napoli e Fratelli Dioguardi di Bari spiccano per la capacità imprenditoriale, che consente loro di estendere il raggio d'azione all'intero territorio nazionale. La prima, fondata a Napoli da Leopoldo De Lieto ai primi del Novecento, costituitasi nel 1962 in De Lieto Costruzioni Generali s.n.c., e infine trasformata nel 1976 in società per azioni, è presente nel settore delle costruzioni industriali e del terziario, nelle grandi opere di inge-

¹⁴ Oltre la già citata fabbrica Ceramiche Pozzi a Sparanise, si ricorda lo stabilimento Siemens a Santa Maria Capua a Vetere (1961-1962).

gneria civile con l'esecuzione di ponti, strade, dighe, acquedotti, opere portuali e interventi di bonifica. All'alba degli anni Settanta il gruppo napoletano concentra le sue energie tra Campania, Calabria e Sicilia. In Campania, De Lieto negli anni Cinquanta si distingue per una serie di interventi a Napoli, come quelli per alcuni edifici espositivi alla Mostra d'Oltremare, per la costruzione del grattacielo della Cattolica assicurazioni, la filiale Lancia (1953), gli stabilimenti Remington Rand (1954), C.M.F., Motta sud (1956), e a Caserta, con la fabbrica Texas Instruments Italia (1964) (De Lieto 1992). In Calabria la

presenza è documentata a più riprese da commesse pubbliche di primo piano nel quadro regionale, come la costruzione del primo nucleo di residenze e di una mensa nel campus dell'Università della Calabria a Rende (1972), il nuovo ospedale (1973) e l'aeroporto di Lamezia Terme (1973), e quindi pochi anni dopo, gli edifici postali del programma Italtel (1977-1985). Nella regione l'impresa napoletana lavora, nello stesso frangente, nel campo dell'ingegneria civile, come dimostrano la realizzazione della tangenziale di Catanzaro (1970), gli interventi finanziati dalla Cassa per il Mezzogiorno per gli acquedotti di Simeri (1976), Savuto Vattindieri e dell'Alaco a Catanzaro (1977). Restando alla scala architettonica, la presenza di De Lieto in Calabria è legata tanto ad opere di calcestruzzo armato, quasi interamente realizzate in opera, come accade per l'ospedale di Lamezia Terme e le residenze universitarie a Cosenza, quanto alla lenta diffusione di sistemi e componenti prefabbricati. Di ciò sono testimonianza, per il calcestruzzo armato la serie degli edifici postali, e per l'acciaio il terminal passeggeri dell'aeroporto di Lamezia Terme, nel quale la

struttura di acciaio corten è rappresentativa di una delle più compiute sperimentazioni in carpenteria metallica in Calabria (Figg. 3.10-3.11). L'involucro del terminal è in larga parte costituito di pannelli sandwich di vetroresina con interposto strato di poliuretano espanso, soluzione – anche questa – innovativa nel quadro regionale (*Aerostazione dell'aeroporto internazionale* 1984). La partecipazione all'attuazione del progetto-programma degli edifici postali prefabbricati predisposto da Italtel impegna De Lieto sull'intero territorio regionale calabrese, come provano, tra l'altro, le realizzazioni nella provincia di Reggio Calabria (1977-1978) e in quella di Cosenza (1982-1985). De Lieto è infatti una delle imprese esecutrici selezionate da Italtel, cui viene demandato il coinvolgimento di altri soggetti per la produzione di componenti prefabbricati e per l'esecuzione delle parti impiantistiche. L'impresa De Lieto ingaggia produttori in larga parte con sedi operative nel nord Italia, tra cui si ricordano,



Figura 3.10 – Terminal passeggeri dell'aeroporto di Sant'Eufemia-Lamezia Terme, realizzato da De Lieto Costruzioni generali. In evidenza i pannelli di vetroresina del fronte principale. ACS-Gatti De Sanctis, b. 100.



Figura 3.11 – Vista interna della sala passeggeri. ACS-Gatti De Sanctis, b. 100.



Figura 3.12 – Scuola elementare Tajani a Cutro. L'edificio è oggi in attesa di una rifunzionalizzazione.
Foto degli autori, 2025

gli edifici di servizio lungo l'autostrada Udine-Tarvisio (Sapelli 1994).

Da parte loro, i produttori di sistemi e di componenti edilizi intervengono con l'allestimento di una rete di distribuzione affidata a filiali regionali, avviando il processo di penetrazione sul mercato dei prodotti prefabbricati attraverso il canale della costruzione tradizionale evoluta, ovvero puntando sull'inserimento di singoli componenti industriali in apparecchi costruttivi cementizi, in larga parte realizzati in opera. Atteggiamenti più incisivi per la diffusione della prefabbricazione riguardano il trasferimento di sistemi costruttivi dal nord Italia. Il fenomeno si manifesta, come evidenziato nel precedente paragrafo, sull'onda dei programmi di edilizia scolastica sperimentale, che attraggono realtà come Bortolaso e Feal. Le Fonderie Elettriche Alluminio e Leghe, fondate a Milano nel 1945 dall'ingegnere Giovanni Varlonga, costituiscono con la progettazione, la produzione e l'assemblaggio di prodotti e sistemi industrializzati per l'edilizia un riferimento importante per gli sviluppi della prefabbricazione leggera in Italia. La presenza sul territorio è assicurata dalle due sedi, dislocate a Milano e a Pomezia, e da una rete di concessionari che interessa le principali regioni e, per il sud, la Campania. Lo stabilimento di Pomezia, che affianca la sede storica lombarda, assiste il processo di produzione e montaggio, mentre la fase di progettazione si avvale, come spesso accade nel campo dei componenti e dei sistemi industrializzati del tempo, anche di collaborazioni con architetti. Il sistema VAR-M3 è la soluzione di punta di Feal. I concorsi per la costruzione di scuole negli anni Sessanta e Settanta registrano la partecipazione di Feal in Campania, Basilicata e Calabria. Alla già citata scuola elementare di Molfetta, progettata da Maurizio Sacripanti, si affiancano altre proposte, come quella che in Basilicata riguarda una scuola materna

per gli edifici risalenti alla seconda metà degli anni Settanta, la goriziana Precem (produzione di travi, pilastri, solai e pannelli di tamponamento) e la milanese Metalsigma (sub-sistemi metallici) (Ruffilli 1979, XLIII) e CMB (Cooperativa Muratori Braccianti) di Carpi per la realizzazione degli uffici postali di Rende, di Cutro e di Cotronei, risalenti agli anni Ottanta. L'attuazione del programma comporta l'apertura, alla fine degli anni Settanta, da parte di CMB, di uno stabilimento di prefabbricazione in Calabria, a Marcellinara, per rifornire i cantieri postali della regione, che si aggiunge allo stabilimento-magazzino di De Lieto in Campania, che conserva, per il sud Italia, componenti pronti all'uso, destinati a nuove commesse o per eventuali necessità manutentive degli edifici già realizzati.

Allo stesso programma di edifici postali si riferiscono gli esordi nella prefabbricazione della barese Fratelli Dioguardi, che nell'ambito dell'iniziativa opera sul territorio pugliese, intrecciando in questa occasione rapporti con la milanese Ipisystem, a sua volta compresa nel gruppo delle imprese coinvolte nel programma ministeriale, con la quale cura, successivamente, negli anni Ottanta, una volta maturata esperienza nella prefabbricazione,

e media, il cui progetto è curato da Alberto Gatti e Diambra De Sanctis (Archivio Studio Gatti, busta 23). Impegnata soprattutto nelle regioni settentrionali, l'azienda dei Fratelli Bortolaso di Verona si distingue per la produzione di componenti e sistemi prefabbricati per la residenza e la scuola, basati sull'impiego di strutture portanti metalliche. Negli anni Cinquanta, sull'onda della sperimentazione sulle case unifamiliari a catalogo, ispirate all'uso di strutture lignee e metalliche e tamponamenti leggeri, Bortolaso presenta diversi progetti per cellule abitative di piccole e piccolissime dimensioni, pensate per il nascente – ma incerto – mercato delle case vacanze (Greco, Spada 2023, 128-31)¹⁵. Per il sud Italia, in questo studio si documenta un'applicazione dell'offerta di Bortolaso per l'edilizia scolastica, con la realizzazione della già citata scuola elementare a Cutro (KR), in Calabria, risolta con il sistema MP120, e progettata da Luigi Pellegrin. La struttura metallica è costituita da elementi tipo (pilastro, trave di bordo, intermedia e di copertura) ordinati su una maglia di modulo pari a 10 cm. I pannelli di calcestruzzo utilizzati per l'involucro hanno una sezione a coppo, con nervatura disposta longitudinalmente, così da ricavare il naturale alloggiamento, sulla faccia interna, di un pannello isolante e di una controparete di gesso, montata su listelli di legno fissati sui bordi dei pannelli¹⁶. L'abaco comprende oltre l'elemento standard, il pannello finestra, che contiene il serramento di alluminio, e quello d'angolo. Le partizioni interne sono invece risolte con pareti leggere (Figg. 3.12-3.14).

Le evidenze riscontrate nel corso dell'indagine sulla produzione locale di sistemi e di componenti riguardano in particolare la Campania, con realtà come Armco Finsider, impegnata nella produzione di capannoni prefabbricati con portali di acciaio e pannelli di



Figure 3.13-3.14 – Scuola elementare Tajani a Cutro. Vista della struttura al piano primo e dettaglio della faccia interna dei pannelli di calcestruzzo vibrato. Foto degli autori, 2025.

¹⁵ Dal 1959 Bortolaso presenta alla Fiera di Milano la casa di Grazia, una cellula sollevata da terra su setti murari. La struttura metallica che si innesta sul basamento murario è completata da pannelli di rivestimenti sandwich con intercapedine riempita di materiale isolante e finitura di legno. Negli anni Sessanta la ditta veronese mette a punto la serie MP (modulari prefabbricati).

¹⁶ I pannelli sono protetti dal brevetto n. 894389 “Pannello per la chiusura esterna di edifici realizzato in conglomerato cementizio con armatura metallica”, 18 giugno 1970 (UIBM, ACS; Giannetti 2024, 94).

lamiera; Ircor, che sempre a Napoli, si specializza in sistemi per edifici residenziali e scolastici di acciaio, con pilastri a sezione cava, combinabili con solai di calcestruzzo gettati in opera o di lamiera, e pareti tradizionali o industrializzate, e, infine, le Ditte Riunite Elia Antonio, attive nella produzione di profilati e lamiere metalliche. Realtà più isolate operano negli anni Sessanta in Puglia, e a Bari in particolare, come testimonia il lavoro dell'officina Vito Alfieri Pollice, che propone sistemi per scuole, edifici residenziali pluripiano e case unifamiliari. Anche la produzione di componenti cementizi interessa soprattutto l'area campana, con la presenza di Prefabbricati Sud, concessionaria per l'Italia meridionale dei brevetti e dei sistemi Balency-MBM, e quella di produttori di singoli componenti come Prefabbricati Pacciani, specializzata in archi prefabbricati reticolari di cemento armato vibrato, a profilo parabolico, destinati alla copertura di edifici industriali (Giay 1964).

4. L'impresa Borini in Calabria

L'impresa Borini, come evidenziato nel capitolo precedente, ha il suo dominio geografico di riferimento nelle aree più evolute del Paese: le realizzazioni insistono sui territori piemontesi, liguri e lombardi, e riguardano soprattutto il settore della residenza, delle scuole, degli stabilimenti industriali. In questi contesti Borini si avvantaggia della padronanza di tecniche industrializzate, sviluppata con il ricorso, dapprima, alla prefabbricazione, assistita quasi sempre da stabilimenti mobili installati in cantiere e, quindi, con l'introduzione dell'industrializzazione dei getti (Caponago De Monte 1972). Il radicamento territoriale dell'impresa è evidente, e suggerito anche dalla opportunità di contenere il raggio d'azione entro un dominio di sostenibilità economica e logistica degli oneri necessari per la movimentazione di manodopera e attrezzature. La disponibilità di commesse nell'operoso Piemonte degli anni Sessanta consente a Borini di sperimentare e affinare il suo *know how* e di strutturare la filiera di impresa, in termini di controllo del processo progettuale-esecutivo, requisiti, entrambi, fondamentali per competere adeguatamente negli appalti concorso. La robustezza dell'impianto imprenditoriale che va maturando permette a Borini, nel contempo, di espandere la sua attività verso alcune regioni del centro, come la Toscana e il Lazio, e di spingersi verso il sud Italia, grazie, soprattutto, alle commesse pubbliche di restauro monumentale e ai programmi per la costruzione di parcheggi interrati nelle aree urbane. Le tracce più visibili riguardano gli anni Ottanta-Novanta, quando, nelle vicende edilizie nazionali, esaurita la spinta della forte domanda edilizia dei decenni precedenti, si affacciano altri temi, come quello del recupero dell'esistente. A questo proposito, tra le realizzazioni nelle regioni meridionali, giova ricordare i lavori di restauro e recupero post sismico della Reggia di Caserta (1989-1990), il recupero del centro antico (1990) e il riordino della sede della Banca d'Italia (1999) a Benevento. Un secondo filone specialistico, che impegna Borini in diverse aree del Meridione è legato alla costruzione di parcheggi interrati urbani, che l'impresa torinese cura a Caserta, Pompei, Bari, Matera, e a Cosenza. All'ultimo scorcio del secolo scorso risalgono, in particolare, i lavori in Calabria per l'adeguamento sismico del Santuario di Madonna di Porto Gimigliano (CZ), il restauro del Seminario di San Pio (CZ), del complesso di Sant'Agostino a Paola (CS) e della Certosa di Serra San Bruno (VV), e le commesse dei parcheggi interrati nell'area urbana di Cosenza (1991-1992)¹⁷.

¹⁷ Si tratta dei parcheggi interrati di Piazza Matteotti - Area FF.SS., Via dei Mille - Area Tribunale, Via Migliori - Zona Ospedale (1991). Gli interventi fanno parte di un più ampio impegno di Borini su questa direttrice, documentato dai coevi interventi nel nord e centro Italia a Vicenza, Imperia, Torino, Roma, sui si sommano i già citati casi del Meridione.

In Calabria Borini lavora a lungo e proprio basandosi, a differenza di quanto accade nelle altre regioni meridionali, sul più deciso uso della prefabbricazione. Questo impegno costruttivo contraddistingue due cantieri calabresi, e rappresenta l'esperienza più pregnante dell'esportazione al sud delle competenze acquisite da Borini in questo campo. Gli interventi sono legati alla realizzazione dell'Università della Calabria a Rende, nei pressi di Cosenza, e segnano il ritorno di Borini in Calabria, dove nella seconda metà dell'Ottocento, l'impresa, allora guidata da Domenico, costruì proprio nel capoluogo bruzio, un ponte di ferro sul fiume Crati. L'insediamento universitario, uno dei maggiori cantieri calabresi nei decenni Settanta-Novanta, documenta, infatti, l'utilizzo dei sistemi prefabbricati di calcestruzzo armato nella regione, grazie al coinvolgimento di progettisti e imprese provenienti dal centro e dal nord Italia, esperti in questo tipo di realizzazioni. Borini è la prima compagine di rilievo nazionale ad essere impegnata a Rende. Gli esordi riguardano la costruzione dell'unità polifunzionale, dove trovano sede le prime strutture permanenti per la ricerca e per la didattica della nuova università (Figg. 3.15-3.17). A questa esperienza, se ne affianca, una seconda, il complesso



Figure 3.15 – 3.17 – L'unità polifunzionale dell'Università della Calabria. La copertura leggera di acciaio e vetro è inserita nell'insieme del complesso, realizzato con una struttura di calcestruzzo armato, largamente prefabbricata. Foto degli autori, 2025.

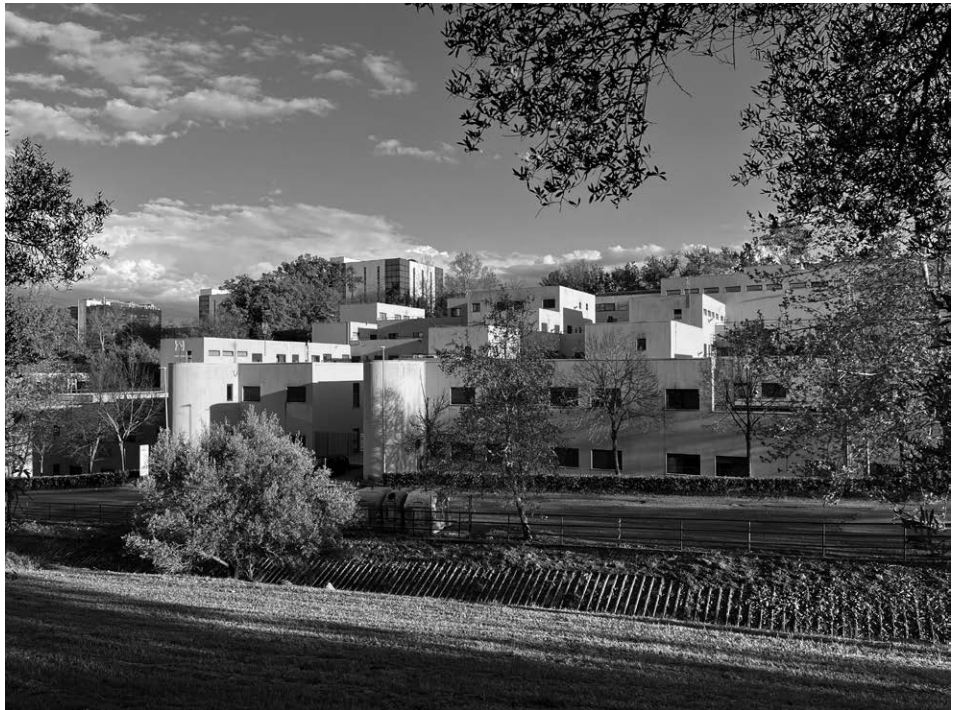


Figure 3.18-3.19
– Le residenze
per studenti
Martensson
nel campus
dell'Università
della Calabria,
realizzate, su
progetto del gruppo
Martensson-Tarp-
Jansen. Foto degli
autori, 2025.

delle residenze per studenti Martensson (Figg. 3.18-3.19), alla cui realizzazione Borini partecipa negli anni Ottanta in associazione con le imprese Quadrato di Bari e 3i di Roma, avvalendosi di uno stabilimento foraneo di prefabbricazione, approntato nella zona industriale di Rende. I due cantieri dell'Università della Calabria si distinguono nel lavoro di Borini e aiutano ad esaminare l'uso, nel territorio calabrese, di elementi prefabbricati di medie e piccole dimensioni, combinati con poche parti strutturali gettate in opera e con componenti leggeri impiegati per le partizioni interne, fornendo elementi utili a individuare le affinità di questi episodi con l'esperienza dell'impresa nel quadro nazionale.

5. Un bilancio

L'industrializzazione *made in Italy* intesa come interpretazione, maturata in tempi e campi tipologici diversi, dei sistemi pesanti e dei concetti della prefabbricazione leggera di stampo internazionale, produce un adattamento di questi procedimenti agli atteggiamenti costruttivi e culturali e agli strumenti normativi del contesto italiano. La postura guadagnata dai prefabbricatori italiani nella fase di interpretazione dei dispositivi francesi nei primi anni Sessanta si combina con la sperimentazione della costruzione ibrida che produttori e progettisti eleggono come compromesso possibile nel cantiere italiano dagli anni Cinquanta, quando cominciano ad affiancare al telaio cementizio le facciate leggere frutto dell'evoluzione della serramentistica metallica, o gli schemi ripresi, nei casi più avanzati, dai sistemi di *curtain wall* esteri. Questa predisposizione delle imprese di costruzione e dei produttori italiani all'adattamento, sintetizzabile nella resilienza con cui la cultura tecnica e produttiva nazionale affronta le fasi di transizione costruttiva del secondo Novecento, tratteggia un profilo proprio del quadro interno, i cui tratti si acutizzano nelle poche applicazioni prefabbricate del sud Italia, dove operano soprattutto imprese di piccole dimensioni, alle prese, qui ancor più che nel resto del Paese, con la difficoltà di ammodernare struttura e funzioni dell'azienda, mansioni e qualifica del personale, livello delle attrezzature, organizzazione dei cicli di lavoro per rispondere alle sfide dell'industrializzazione edilizia (Cocconi 1967). La prefabbricazione pesante rimane sostanzialmente meno diffusa nel Paese e, in particolare, nelle regioni meridionali, fatta eccezione per alcune realizzazioni in Puglia (Zamagni 1993) e Campania¹⁸, e per le vicende edilizie siciliane (Basiricò, Bertorotta 2013), non considerate in questo studio¹⁹. Nelle aree periferiche, e in Calabria, in particolare, prevalgono configurazioni costruttive nelle quali parti prefabbricate strutturali e di completamento si combinano con porzioni in opera, così come si rilevano casi nei quali la struttura portante di calcestruzzo armato prefabbricato o di acciaio è combinata con elementi di chiusura e/o partizioni di tipo leggero. Il trasferimento più accidentato della prefabbricazione al sud si legge in territori come quelli calabrese e lucano lontani, più delle aree campane e pugliesi, dagli epicentri della sperimentazione industrializzata. Le applicazioni di prefabbricazione leggera, basata su sistemi coordinati di componenti a matrice lignea o metallica, che nel quadro nazionale riguardano l'edilizia scolastica,

¹⁸ Per il quadro campano le realizzazioni sono frutto spesso del lavoro di imprese che provengono da fuori regione, come accade ad esempio, per il quartiere di Ponticelli a Napoli (1980) realizzato dalla Cooperativa Muratori Cementisti di Ravenna. Per la Puglia giova ricordare, sempre per il settore residenziale, il quartiere Japigia a Bari, realizzato dalla barese Fratelli Dioguardi.

¹⁹ Ci si riferisce, ad esempio, alle esperienze delle cooperative emiliano-romagnole che negli anni Ottanta esportano nell'isola pratiche sperimentate nel decennio precedente nelle regioni del centro-nord, ivi comprese i procedimenti di industrializzazione dei getti.

gli edifici per uffici e pochi casi pilota residenziali, nelle regioni meridionali in generale, e in Calabria in particolare, sono limitate. Il freno è costituito dal minor impatto in termini di rinnovamento della cultura costruttiva che il programma di edilizia scolastica ha registrato, dalla più contenuta domanda, almeno fino ai primi anni Ottanta, di spazi per uffici e per il terziario più in generale e, infine, dai condizionamenti logistici e produttivi che hanno a più riprese scoraggiato il ricorso in questi contesti ai sistemi metallici. A riprova di ciò, giova ricordare che anche in occasione del programma degli edifici postali prefabbricati, l'impresa capofila per Campania e Calabria, la De Lieto Costruzioni Generali, promuove, tralasciando la pur prevista opzione in acciaio, lo scheletro in calcestruzzo armato, perché più vicino alle sue pratiche aziendali e compatibili con le realtà territoriali interessate. In Calabria, in particolare, gli echi delle vicende nazionali appaiono deboli, e frutto del lavoro di ditte del centro-nord, protagoniste di iniziative che non coinvolgono il tessuto produttivo e costruttivo locale e che stentano a modificare le pratiche edilizie regionali. Per quanto questo studio ha consentito di verificare, attraverso l'esame delle realizzazioni e delle strategie imprenditoriali analizzate, il profilo che identifica prioritariamente, l'esperienza del trasferimento dei procedimenti prefabbricati al sud, e in regioni come la Calabria in particolare, è dunque quello della costruzione ibrida, sintetizzabile in una forma di tradizionale evoluto e di prefabbricazione mista. Il fenomeno è maturato con la diffusione della prefabbricazione in sito in molti dei cantieri delle fabbriche campane, si è poi orientato verso l'aggiornamento delle parti più visibili dell'apparecchio costruttivo, con il rinnovamento dell'organizzazione delle facciate, risolte con parti leggere montate sul telaio cementizio, ed è approdato, infine, nei casi più impegnativi, all'uso combinato di elementi strutturali prefabbricati di calcestruzzo armato e di componenti di completamento di tipo leggero. La prefabbricazione leggera, basata sul telaio d'acciaio e su elementi di completamento di chiusura e di partizione di tipo leggero, rimane circoscritta, soprattutto nella regione calabrese a poche commesse pubbliche²⁰. Pochi i casi nei quali l'uso della prefabbricazione si è spinto in maniera più decisa, interpretando la tecnica come strumento utile a concretizzare programmi funzionali flessibili e a disegnare sistemi formali e figurativi singolari, pronti a mettere in questione la normalizzazione degli elementi costruttivi come premessa alla pura semplificazione costruttiva. Le vicende dell'impresa Borini nel campus dell'Università della Calabria, e quella dell'unità polifunzionale in particolare, sono una testimonianza di questo atteggiamento più radicale, ma anche il segnale di un ragionamento sul rapporto tra progetto e produzione, tra regole universali di semplificazione produttiva e costruttiva e relazioni specifiche con sistemi formali e figurativi dettati dall'unicità dell'opera architettonica. L'esame di questa esperienza consente di arricchire la storia dell'impresa Borini, ancora poco indagata, quale componente del drappello dei prefabbricatori *made in Italy*, e aiuta a proseguire il lavoro sulla conoscenza del patrimonio calabrese del secondo Novecento.

²⁰ Per la Calabria giova ricordare lo stabilimento Nuovo Pignone Sud e il centro Snam a Vibo Valentia, la sala sopraelevata del campus dell'Università della Calabria a Cosenza, l'aerostazione di Sant'Eufemia a Lamezia Terme.

Borini e i cantieri dell'Università della Calabria

Le vicende progettuali del campus dell'Università della Calabria si aprono nel 1971, quando si programmano i primi cantieri sulle colline di Arcavacata, nel comune di Rende, a pochi chilometri da Cosenza: le residenze e il centro servizi progettati da Enzo Zacchioli (Gresleri 1976), e l'unità polifunzionale messa a punto dal gruppo guidato da Massimo Pica Ciamarra, e composto da Luciana de Rosa, Giuseppe Giordano Carlo Ricci, Nello Polese, Francesco Reale (De Rosa, Pica Ciamarra e Scotto Di Vettimo 1977; Pica Ciamarra 1975; Pica Ciamarra 1999) (Figg. 4.1-4.2). Il primo anno accademico si apre nell'autunno del 1972, sfruttando in larga parte manufatti provvisori, quando è già in corso la selezione internazionale per il masterplan del campus, che si conclude a giugno 1974, con la proclamazione del progetto vincitore, quello del gruppo guidato da Vittorio Gregotti e composto da Emilio Battisti, Hiromachi Matsui, Pierluigi Nicolini, Franco Purini, Carlo Rusconi Clerici, Bruno Viganò. Il nuovo progetto completa l'assetto generale, i cui primi segni sono tracciati sul territorio rendese dai complessi di Zacchioli e Pica Ciamarra. Il tema della prefabbricazione ricorre in alcune delle proposte del concorso per il masterplan del campus¹, in linea con la propensione che si rileva nelle esperienze estere (Cervini, Rodio 1973), prefigurando configurazioni formali e ipotesi costruttive nelle quali si alternano visioni chiuse, sistemi lineari e schemi aperti, con cui dare risposta agli approcci didattici e all'organizzazione della ricerca rinnovati che la prima università residenziale in Italia, e strutturata in dipartimenti, ambisce a sperimentare (De Rosa, Pica Ciamarra 1974; Gregotti 1976). La prefabbricazione

¹ Giova ricordare, tra le altre, oltre la proposta vincitrice del gruppo guidato da Gregotti, i progetti di Martensson, di Nervi e Bartoli con Nuovo Pignone. Per un quadro si rinvia a De Rosa, Pica Ciamarra, 1974.



Figura 4.1 – Vista delle colline di Arcavacata, con le residenze per studenti dell'Università della Calabria, progettate da Enzo Zacchioli. ACS-Gatti De Sanctis, b. 77.

è al centro anche dei ragionamenti per l'unità polifunzionale, complice la tempistica ristretta dettata dall'esigenza della committenza di dotare il nuovo insediamento di spazi e attrezzature permanenti.

Da parte sua, l'impresa Borini in quegli anni ha già maturato ripetute esperienze nell'edilizia industrializzata; quando partecipa alla vicenda di Arcavacata ha già messo a punto il sistema Borini 2, che conclude il processo di elaborazione delle tecniche prefabbricate avviato agli inizi dei Sessanta a partire dal brevetto Baretts, con cui Borini esordisce nella prefabbricazione. Il nuovo procedimento si presta ad applicazioni di industrializzazione delle sequenze in opera, a cicli di prefabbricazione in sito e in stabilimento e, soprattutto, in ragione della sua architettura di sistema aperto, a integrazioni con parti realizzate in cantiere e con componenti di prefabbricazione leggera. Questa versatilità di impiego, se per un verso ne affievolisce i requisiti di rapidità costruttiva e di industrializzazione delle procedure, per altro ne amplifica le potenzialità come strumento di supporto al progetto di sistemi formali singolari, di assetti planimetrici complessi per contenuti funzionali e trama geometrico-dimensionale, ne corrobora l'interazione con configurazioni dello spazio flessibili e interpretabili nel tempo, secondo spartiti d'uso che si accordano a domande dell'utenza molteplici e mutevoli. La sperimentazione nell'unità polifunzionale è decisiva. Il processo progettuale e costruttivo offre nella cornice del tempo un esito promettente quanto inatteso nei programmi di Borini, che ne sperimenta i contenuti e gli effetti per un



caso fortuito², determinatosi nell'ambito della selezione dell'impresa esecutrice per l'unità polifunzionale dell'Università della Calabria. L'industrializzazione dei processi e le tecnologie esecutive intese come strumenti per la valorizzazione dell'esito architettonico, e non come vincoli entro cui incardinare le tracce di una razionalizzazione costruttiva obbediente a criteri di semplificazione dei tracciati ordinatori degli spazi e dei dettagli delle parti costruttive (Grisotti 1973), emerge nell'esperienza di Arcavacata come una chiave di interpretazione del progetto dell'insediamento universitario in relazione al sito, alle funzioni di formazione, di ricerca e di sviluppo sociale del territorio, in linea con i rinnovati modi d'uso dell'istituzione da parte di docenti e studenti (Rykwert 1968).

La ricostruzione delle vicende che portano all'apertura del cantiere dell'unità polifunzionale consente di considerare, sul piano costruttivo, l'evoluzione dei sistemi tradizionali con l'innesto di parti prefabbricate e l'integrazione di diverse tecniche (di calcestruzzo e leggere) nella stessa opera; sul piano della processualità progettuale, aiuta ad esplorare l'interazione tra la dimensione ampia del progetto-programma, le specificità del processo ideativo architettonico e i criteri propri della produzione industrializzata del sistema costruttivo.

Figura 4.2 – L'unità polifunzionale dell'Università della Calabria, progettata da Massimo Pica Ciamarra, nel panorama delle colline di Arcavacata. ACS-Gatti De Sanctis, b. 77.

² I lavori sono affidati all'impresa Borini solo dopo la rinuncia presentata dalla ditta Grassetto di Padova.



Figura 4.3 – Le residenze Martensson, frutto di un nuovo appalto concorso dell’ateneo rendese, che Borini si aggiudica nel 1981 come capofila di un’associazione di imprese, ripropongono, seppure in una cornice meno impegnativa per qualità architettonica e singolarità dell’interazione tra processo progettuale e filiera produttiva, la sfida di adattare il sistema Borini 2 a un impianto funzionale e formale preesistente, frutto del progetto architettonico dello studio danese Martensson-Tarp-Jensen, sviluppato nel triennio 1975-1978, e posto a base dell’appalto concorso del 1981 (Fig. 4.3). In questo caso, Borini si trova a fronteggiare le dimensioni del complesso, la cui realizzazione è articolata in quattro lotti funzionali, e i tempi di esecuzione, che si protraggono, per effetto di lungaggini amministrative e finanziarie, fino ai primi anni Novanta. Nella relazione di presentazione dell’offerta del 1981 si legge che il progetto conserva «le modifiche migliorative precedentemente apportate al progetto Martensson nonché quelle per adeguarlo alla legislazione italiana vigente e per adattarlo alla tecnologia di prefabbricazione del sistema Borini» (UNICAL-DTPI, Polifunzionale, Relazione generale, 1). La prefabbricazione, già prevista nel progetto danese, mantiene un ruolo primario nel sistema tecnologico del quartiere Martensson; la revisione del 1981 abbandona però i grandi elementi, come i solai a pannelli, sostituiti con lastre tralicciate, in favore di componenti più flessibili. Il cantiere registra una trasformazione nell’organizzazione della struttura imprenditoriale di Borini in Calabria, e nell’applicazione del sistema Borini 2. In occasione delle residenze Martensson, il gruppo torinese apre un’officina di prefabbricazione a Rende, modificando così il processo di produzione adottato

nell'unità polifunzionale e testando il sistema nella sua versione di procedimento basato sulla prefabbricazione in stabilimento foraneo di componenti combinati con parti realizzate in opera e con elementi di partizione di tipo leggero.

1. Modello, progetto e industrializzazione nell'unità polifunzionale dell'Università della Calabria

L'unità polifunzionale dell'Università della Calabria segna l'esordio del sistema Borini 2 nella regione. Si tratta di un'opera il cui processo progettuale si avvia nel 1971, quando l'architetto napoletano Massimo Pica Ciamarra è chiamato dal Comitato tecnico dell'erigenda università, presieduto da Beniamino Andreatta, a svolgere una consulenza per il progetto di una struttura universitaria, di cui non era ancora nota la collocazione e le caratteristiche funzionali³. L'architetto mette a punto uno schema per un primo complesso di mille studenti, comprendente spazi (studi docenti, biblioteca, aule, uffici) modificabili nel tempo e adattabili a vari contesti. Manca un sito e un programma funzionale preciso. L'esigenza della committenza è quella di realizzare rapidamente un primo nucleo stabile del nuovo ateneo. Lo stesso Andreatta suggerisce a Pica Ciamarra – durante uno degli incontri svoltisi nell'autunno del 1971 – l'uso di sistemi prefabbricati come soluzione possibile per rispondere alla tempistica stretta. Seppur con un certo scetticismo, l'architetto disegna allora un modello programmatico, prefigurando una tecnologia costruttiva a componenti prefabbricati, tali da consentire l'effettiva configurazione architettonica dell'unità polifunzionale una volta scelto il sito⁴. Pica Ciamarra ricorda, infatti, che «fummo allora costretti a passare attraverso un primo schema metaprogettuale, a costruire un ragionamento astratto per mettere a fuoco logiche di aggregazione degli spazi universitari: piccoli, medi, grandi gruppi; spazi specializzati, aule, biblioteche» (Pica Ciamarra 1999, 34). Lo schema in questa fase contiene il sistema delle aule ad anfiteatro, il sistema dei laboratori didattici, il sistema dei laboratori di ricerca e degli studi dei docenti, il sistema delle biblioteche e degli uffici. Le quattro aree funzionali sono aggregate in un layout generale. Lo stesso progettista evidenzia il ruolo delle scelte tecnologiche nel processo progettuale dell'unità polifunzionale, e le relazioni tra modello e progetto che qui sono testate, a partire dalla «possibilità di progettare preliminarmente un programma di progetto capace di contenere le invarianti dell'organizzazione spaziale indipendenti da trasformazioni topologiche» (Pica Ciamarra 1975, 35). Un esperimento in cui sequenze di composizione e scomposizione di spazi ed elementi costruttivi si intrecciano e nel quale proprio «la definizione del procedimento tecnologico non è univoca, ma rimanda a diverse scale di intervento e di lettura» (Pica Ciamarra 1975, 35).

La maglia tecnologica della struttura, rigidamente definita, si intreccia, infatti, con tecnologie secondarie più duttili, capaci di contenere, ad una scala di lettura diretta e parziale, le contraddizioni espressive e le particolarità di dettaglio che articolano l'intervento dalla fase di organigramma programmatico a quella di realtà architettonica costruita e da vivere (Pica Ciamarra 1975, 35).

La modularità dei componenti industriali e la serialità dei procedimenti tracciano un canone ordinatore, pronto a interagire e ad accogliere regole più minute e tecniche

³ Colloquio degli autori con Massimo Pica Ciamarra del 24 febbraio 2024.

⁴ Colloquio degli autori con Massimo Pica Ciamarra del 24 febbraio 2024.

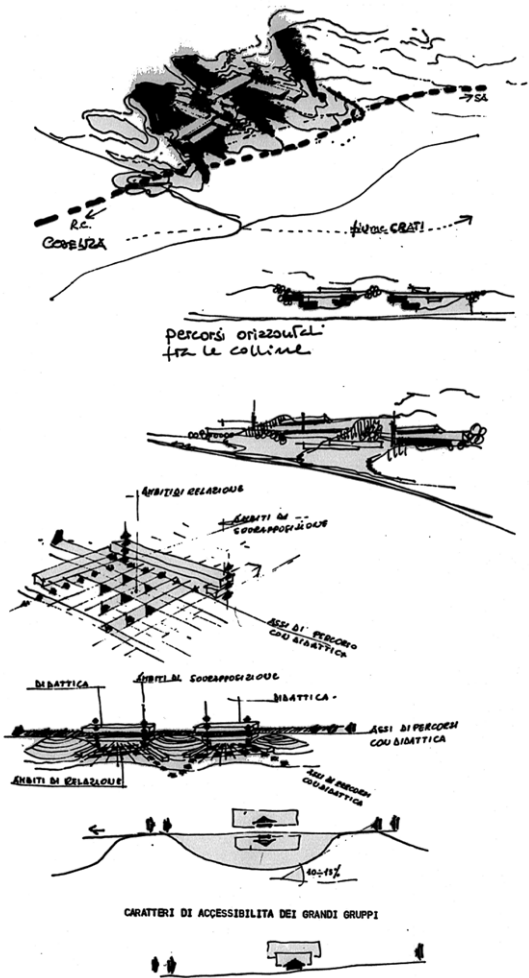
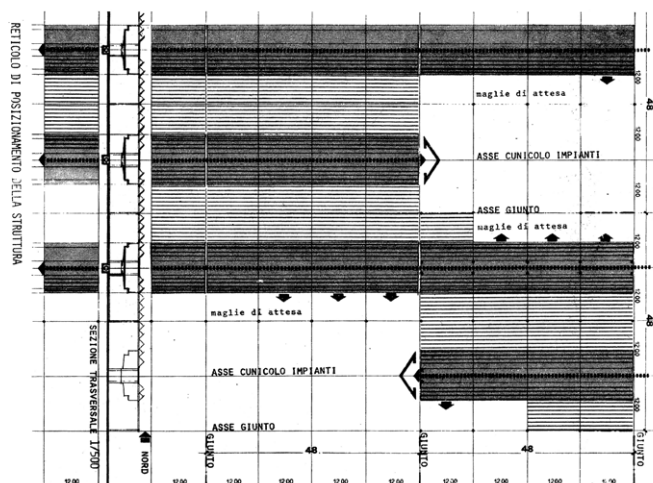


Figura 4.4 – Massimo Pica Ciamarra. Schizzi preparatori per il nuovo insediamento universitario. APCA.

artigianali (Figg. 4.4-4.5). L'insieme delle aule ad anfiteatro si sviluppa in due contenitori da 250 posti, separati da pareti mobili ed unificabili in un grande spazio da 500 posti, e quattro aule, per cento utenti ciascuna, anch'esse unificabili in spazi di dimensioni via via più ampi (200, 300, 400 utenti). Il sistema dei laboratori didattici è a diretto contatto con il reticolo dei percorsi e degli spazi per la ricerca. Gli altri ambienti accolgono le funzioni più minute degli studi dei docenti, quelli collettivi delle biblioteche, quelli specializzati dei laboratori di ricerca e, infine, l'unità degli uffici amministrativi. L'organigramma delle funzioni è sintetizzato in un modello, incardinato su due assi simmetrici, privo di una definizione formale, che dichiara, così, «l'illegittimità di una sua futura realizzazione» (Pica Ciamarra 1975, 37), ma che è, al contempo, abbastanza definito per indicare le esigenze di passo del reticolo planimetrico in relazione alle diverse destinazioni d'uso. Suggestioni che fissano le premesse per lo sviluppo di una soluzione tecnologica capace di rispondere alle esigenze funzionali definite nella scheda tipologica preliminare, tenendo conto dei tempi di realizzazione fissati, pochi mesi, e del budget disponibile, un miliardo di lire (Figg. 4.6-4.7).

Il modello funzionale e la scheda tipologica sono sottoposti a diverse ditte esecutrici, invitate a produrre una loro proposta costruttiva, basata su procedimenti prefabbricati e a impegnarsi a riconfigurare poi la soluzione una volta scelta l'area e definita la reale configurazione architettonica dell'edificio. Pica Ciamarra ricorda le polemiche che accolsero all'epoca sulla stampa locale questa scelta, corrispondente nella lettura proposta dai media a una mera soluzione temporanea e di incerta durabilità, e alla quale il progetto in itinere risponde con la

Figura 4.5 – Nuovo insediamento universitario. Studio del reticolo della struttura, impostato sul modulo quadrato 12x12 metri. APCA.



volontà di dimostrare la necessità e la possibilità di compresenza e di interrelazione di logiche appartenenti a tecnologie diverse, di accogliere e contrapporre in se stesso le regole dei procedimenti industriali e la ricchezza del controllo artigianale (Pica Ciamarra 1975, 37).

L'analisi delle proposte presentate si basa sulla valutazione di tre aspetti, esaminati attraverso alcuni requisiti specifici. La congruenza generale con il programma-progetto posto a base della selezione è considerata in riferimento alla modularità del reticolo strutturale, al rapporto tra modulo struttura e modulo distributivo; le tecnologie sono esaminate relativamente alle opzioni selezionate dalle ditte per strutture, solai, pannelli esterni, infissi, lucernari speciali, tramezzi, controsoffitti; le soluzioni per gli impianti sono verificate con riferimento ai sistemi di riscaldamento, condizionamento, idrico, antincendio, elettrico, telefonico e diffusione sonora, e valutando la loro adattabilità nel tempo. L'offerta di ciascun soggetto proponente è infine valutata in relazione agli aspetti figurativi, alla disponibilità a modificare le soluzioni nella fase esecutiva, alla capacità degli spazi ad accogliere diversi usi nel tempo. Un secondo esame delle offerte è volto ad evi-

denziare le differenze di costo tra le varie proposte. Alla fine del 1971 partecipano alla selezione imprese protagoniste del panorama costruttivo italiano, in larga parte esperte nella prefabbricazione edilizia, come Borini (Torino), Coimpre (Torino), Grassetto (Padova), Sogene (Roma), Vibrocemento (Roma), orientate verso i procedimenti cementizi. Altre, come Bortolaso (Verona), Feal (Milano), Nuovo Pignone (Firenze), si distinguono per il contributo allo sviluppo di sistemi e componenti di prefabbricazione leggera. Alcune di esse hanno già lavorato in Calabria, applicando le loro soluzioni tecniche, come Bortolaso di Verona che ha appena realizzato a Cutro, la scuola elementare Tajani risolta con il sistema MP, e Nuovo Pignone, che ha curato, agli inizi degli anni Sessanta, la costruzione del suo stabilimento a Vibo Valentia. L'eterogeneità dei soggetti interpellati indica l'interesse del Comitato tecnico-amministrativo presieduto da Andreatta a sondare le proposte a prescindere dalla tecnica e dal materiale. Condizioni

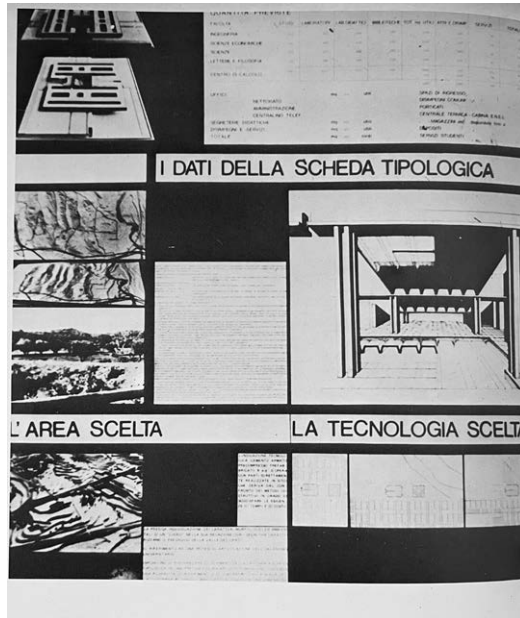


Figura 4.6 – Studio metaprogettuale per l'unità polifunzionale. La scheda tipologica per la selezione dell'impresa esecutrice. APCA.

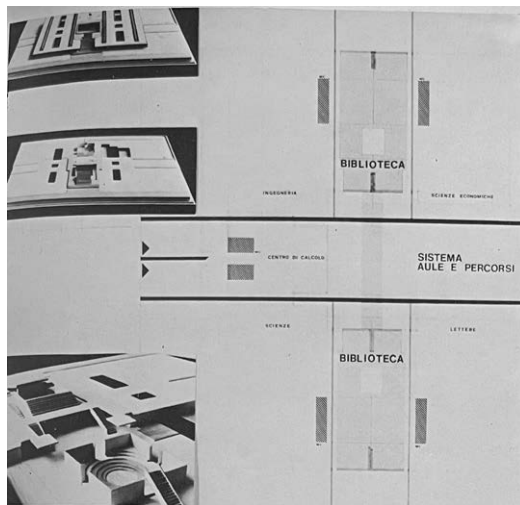


Figura 4.7 – Modelli di studio per l'unità polifunzionale. APCA.

determinanti sono, in ogni caso, l'economia di tempi e di risorse esecutive. D'altra parte, nel progettista è viva la curiosità a sperimentare «un discorso di metodo che travalica l'occasione specifica» (Pica Ciamarra 1975, 34), suggerendo indicazioni sul rapporto tra «modello» e «progetto» (Pica Ciamarra 1975, 34), tra archetipo e singolarità architettonica. L'esame delle offerte pervenute, considerati la dimensione dell'intervento (50000 mc), i tempi imposti e le caratteristiche del luogo, privilegia l'uso di sistemi di prefabbricazione basati su elementi di cemento armato precompresso prodotti in sito, abbinati a parti realizzate direttamente in opera (Pica Ciamarra 1975, 38). Committente e progettista selezionano la proposta dell'impresa Grassetto di Padova, la quale, a seguito di valutazioni inerenti al passaggio dallo schema astratto alla configurazione architettonica specifica, decide di rinunciare all'appalto. A questo punto subentra l'impresa Borini, disposta a confrontarsi con la trasposizione della sua offerta dalla scala formale e funzionale generica al progetto specifico di un organismo, per la cui implementazione si sceglie il sistema di prefabbricazione Borini 2. L'impresa si cimenta con l'obiettivo, trasportando sulle colline di Arcavacata attrezzature e personale tecnico, impiantando un cantiere di prefabbricazione a piè d'opera che gli consente di adattare il ciclo di produzione del Borini 2 all'architettura dell'unità funzionale di Pica Ciamarra.

2. Il progetto di Massimo Pica Ciamarra per l'unità polifunzionale (1972)

Nel mentre che la procedura di licitazione privata per la selezione dell'impresa esecutrice si svolgeva, Massimo Pica Ciamarra, in sintonia con Andreatta, definiva la scelta dell'area su cui realizzare l'unità polifunzionale. Le indicazioni iniziali provengono da Marcello Vittorini, urbanista che ben conosce le vicende del territorio, avendo coordinato negli anni Sessanta un gruppo di lavoro per il piano regolatore di Cosenza. Si tratta dell'area della Valle del Crati, che Pica Ciamarra visita, preferendole, però, le vicine colline di Arcavacata, affacciate sulla valle e sulla catena dell'appennino silano. Definita l'area, l'architetto può quindi cominciare a ragionare al progetto dell'unità polifunzionale (Fig. 4.8). Il piano originario è modulato sull'orografia del sito, definendosi come un sistema insediativo aperto ai luoghi. Griglie geometriche e principi ordinatori dell'impianto si combinano con la scelta dei sistemi di prefabbricazione. La fase esecutiva del progetto dell'unità polifunzionale, una volta conclusa la procedura di selezione dell'impresa, gode della collaborazione tra Pica Ciamarra e l'ufficio di progettazione di Borini, che insieme perfezionano il primo schema generale elaborato dall'architetto. Il layout funzionale dell'unità è articolato in studi, laboratori, biblioteca, aule polivalenti aggregabili e suddivisibili, studi docenti, segreterie e uffici. I lavori partono il 22 maggio 1972 e terminano il 12 agosto 1974 (UNICAL-DTPI, Polifunzionale, 1.4b, Certificato)⁵. Borini rispetta la tempistica assegnata e riesce, nei sei mesi stabiliti dal contratto, a terminare le strutture. Ottenuto il certificato di collaudo provvisorio, è possibile procedere all'inaugurazione e tenere la prima lezione il 22 dicembre 1972, anche se i lavori proseguono per completare gli interni e gli impianti⁶ (Fig. 4.9).

La traduzione del modello tipologico in singolarità architettonica è ancorata alla morfologia dei luoghi e alle tecniche di produzione dei componenti edilizi. Il siste-

⁵ Sono da considerarsi la perizia di variante del 29 luglio 1973 l'ulteriore proroga a seguito dell'approvazione della perizia. Il termine dei lavori era fissato al 23 agosto 1974, dunque la chiusura avviene entro il termine stabilito.

⁶ Colloquio degli autori con Massimo Pica Ciamarra del 24 febbraio 2024.

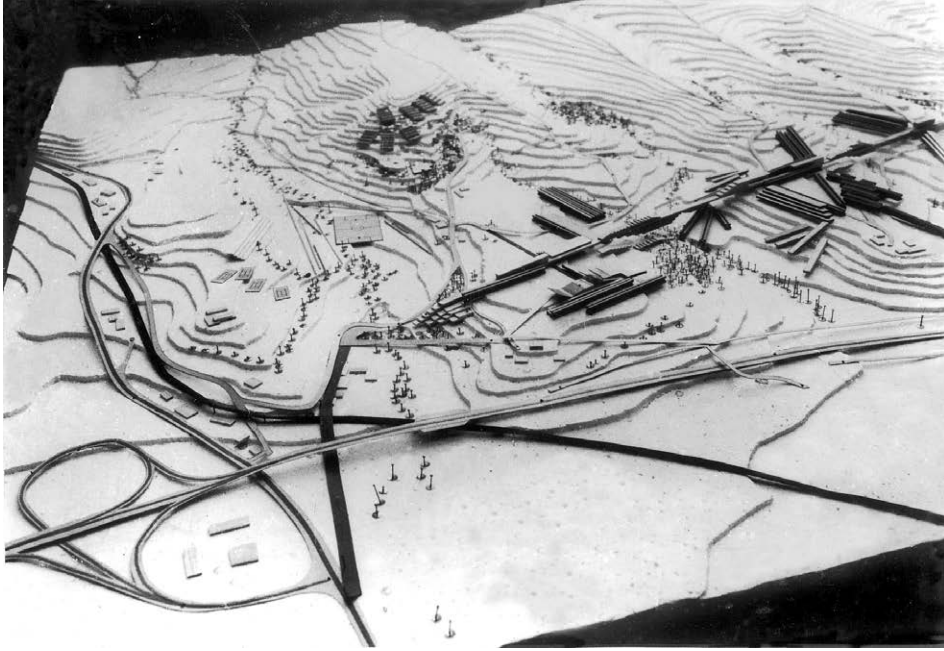


Figura 4.8 – Modello per l'inserimento territoriale del nuovo insediamento universitario. In evidenza il tracciato autostradale. APCA



Figura 4.9 – L'inaugurazione delle attività didattiche dell'anno accademico 1972-73 nell'unità polifunzionale. APCA.

ma formale si muove sull'interazione delle scale del progetto. Da un lato, si coglie la relazione dell'edificio con la dimensione vasta e la percezione accelerata dei luoghi data dalla vicinanza dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, sul cui bordo il profilo del complesso si affaccia. Molteplici sono le viste dall'autostrada verso l'unità e da questa verso l'asse infrastrutturale e il paesaggio rurale circostante, grazie ai percorsi

Figura 4.10 –
Gli spazi verdi
e attrezzati
dell'Unità
polifunzionale.
Sullo sfondo
la copertura di
acciaio e vetro del
lucernario a sei
falde. APCA.



Figura 4.11 –
Le gradonate,
composte
di elementi
prefabbricati,
integrate nella
copertura dell'unità
polifunzionale.
APCA.



gradonati e agli spazi panoramici comuni ricavati sulla copertura, attrezzata anche per il gioco (Figg. 4.10-4.11). Il progetto degli interni si misura, invece, su una scala più minuta, che il gruppo guidato da Pica Ciamarra costruisce anche a partire dalle tecniche, industrializzate e artigianali.

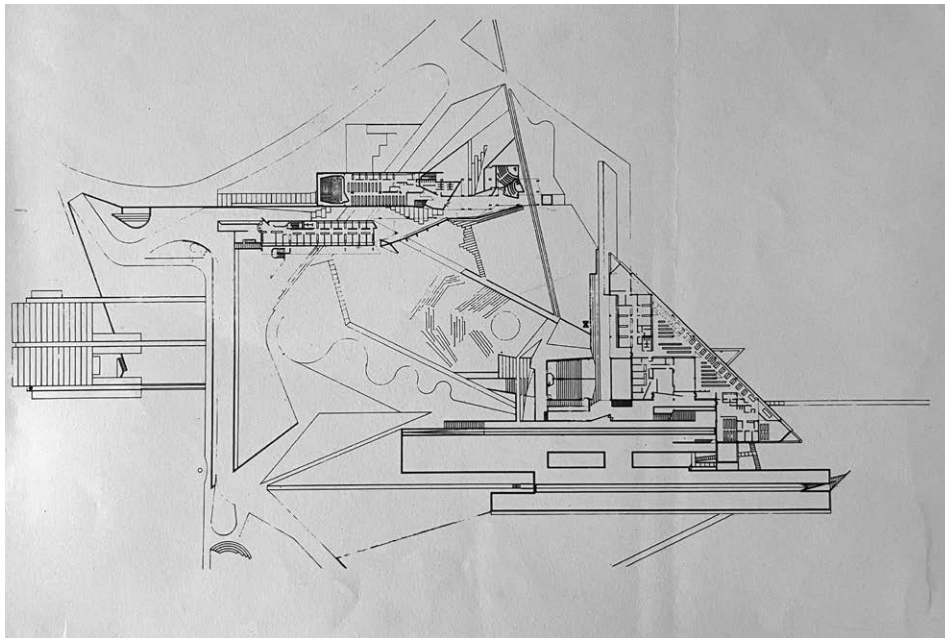
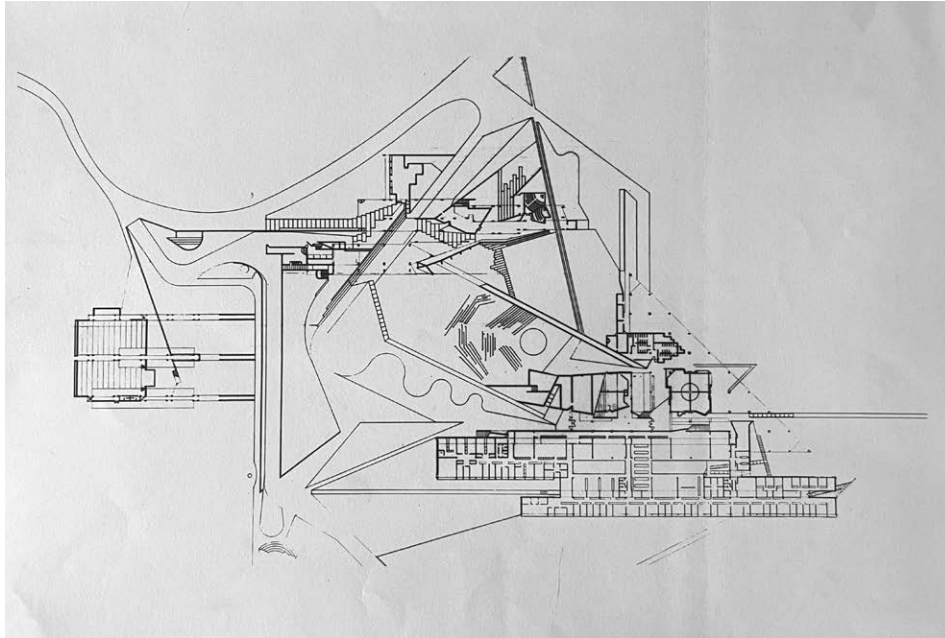


Figure 4.12 - 4.13
 – Piante dell'unità.
 APCA.

Il complesso realizzato è basato su un corpo triangolare, dove si colloca la biblioteca, su cui si innestano due volumi rettangolari slittati l'uno rispetto all'altro, destinati a studi e laboratori (Figg. 4.12-4.13). I volumi sono collegati dalla galleria degli studenti, coperta da un lucernario. In posizione baricentrica tra i due complessi si trova un teatro all'aperto e una piazza su più livelli, con un patio centrale protetto da una copertura di acciaio e vetro (Figg. 4.14-4.15). I percorsi si dipanano a più livelli, dalle quote più basse fino alla piazza e al teatro all'aperto, formano una maglia di collega-



Figura 4.14 – Vista dei percorsi interni, che attraversano il complesso dalle quote più basse fino alla piazza e al teatro all'aperto. APCA.



Figura 4.15 – Il grande lucernario che protegge alcuni degli spazi comuni e, in primo piano, la passerella che porta alle aree attrezzate esterne. APCA.

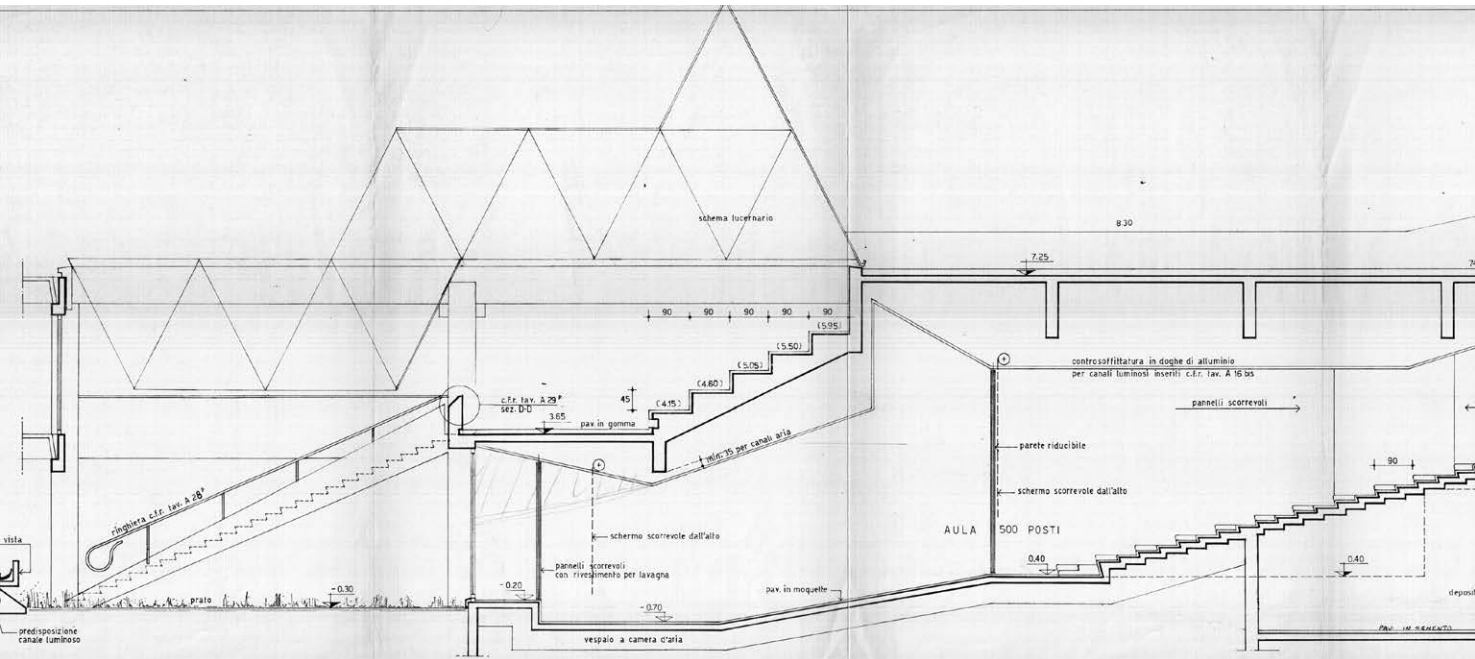


Figura 4.16. – Sezione sull'aula da 500 posti. In evidenza, a sinistra, il grande lucernario e, a destra, le gradonate in copertura. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, b. 907.

menti e attraversamenti tra i tre corpi, mettono in questione la distinzione tra interno ed esterno, a favore di un intreccio continuo di spazi e attività differenti, che asseconda l'orografia del luogo (Fig. 4.16). Il solaio di copertura dei volumi principali è risolto con un sistema a gradoni, che crea una piccola cavea per assemblee all'aperto e aree per la sosta e il gioco (Figg. 4.17-4.20). L'esperimento tentato da Pica Ciamarra, ovvero, da un lato controllare la contraddizione tra la grande scala di un volume leggibile in velocità dall'autostrada e una struttura formale e funzionale più minuta misurata sulla percezione e fruizione diretta degli spazi e, dall'altro, negare ogni possibilità di

identificare l'università con un solo edificio, si conclude con un bilancio positivo. La vicenda dell'unità polifunzionale afferma con convinzione una processualità virtuosa tra modello programmatico, progetto architettonico e produzione industrializzata, dimostra – nell'esperienza che si rinnova quotidianamente da oltre cinquant'anni – quella dimensione ludica dell'istituzione universitaria che la visione di Massimo Pica Ciamarra indicava, nel 1972, all'alba di una stagione di rinnovamento del sistema universitario italiano.

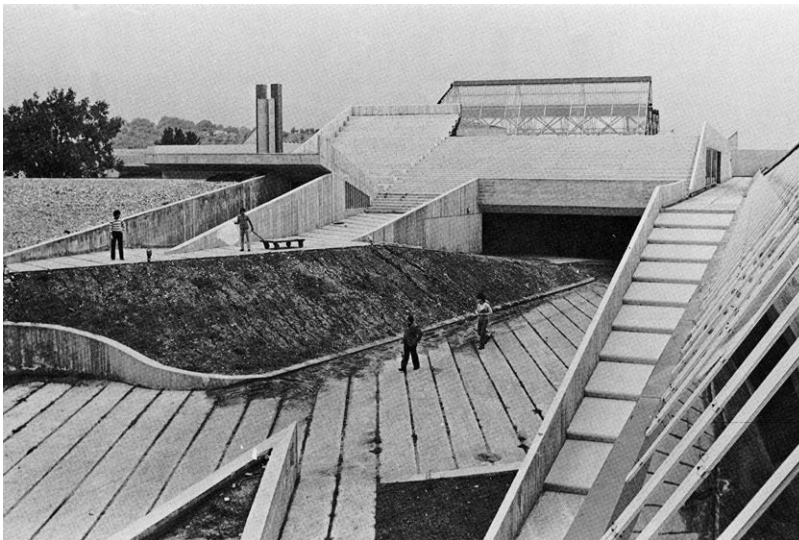


Figura 4.17 – Vista del sistema di gradonate sulla copertura

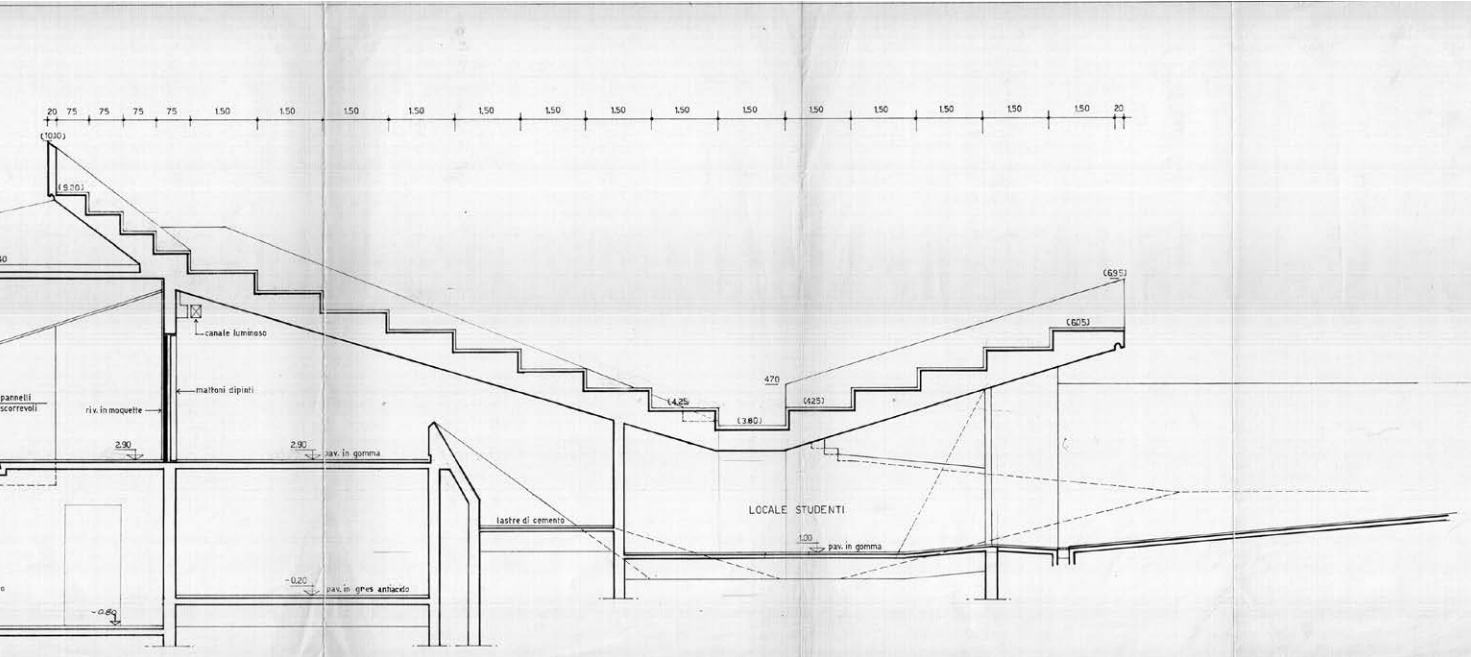


Figura 4.18 – Vista dei percorsi interni, articolati su più livelli e illuminati dall'alto. Foto degli autori, 2025.



Figura 4.19 – La piazza coperta oggi. In primo piano la struttura del grande lucernario. Foto degli autori, 2025.

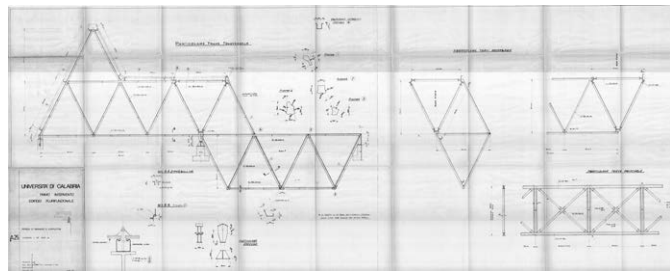


Figura 4.20 – Studio della struttura del lucernario a sei falde, 1973. APCA.

3. Il cantiere dell'unità polifunzionale e il sistema Borini 2 (1972-1974)

Come anticipato, l'analisi dei benefici aveva favorito la scelta della prefabbricazione a piè d'opera, considerata l'assenza di siti produttivi nella regione (Figg. 4.21-4.23). Le parti prefabbricate della struttura, organizzata su una maglia 12x12 m e 12x9 m, sono: le travi con sezione a T e a L; i solai costituiti da elementi nervati larghi 1,50 me-

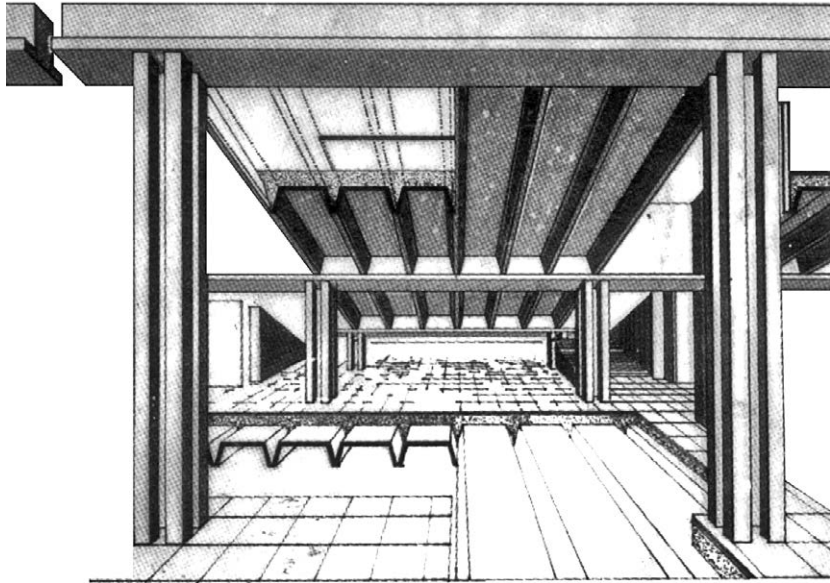
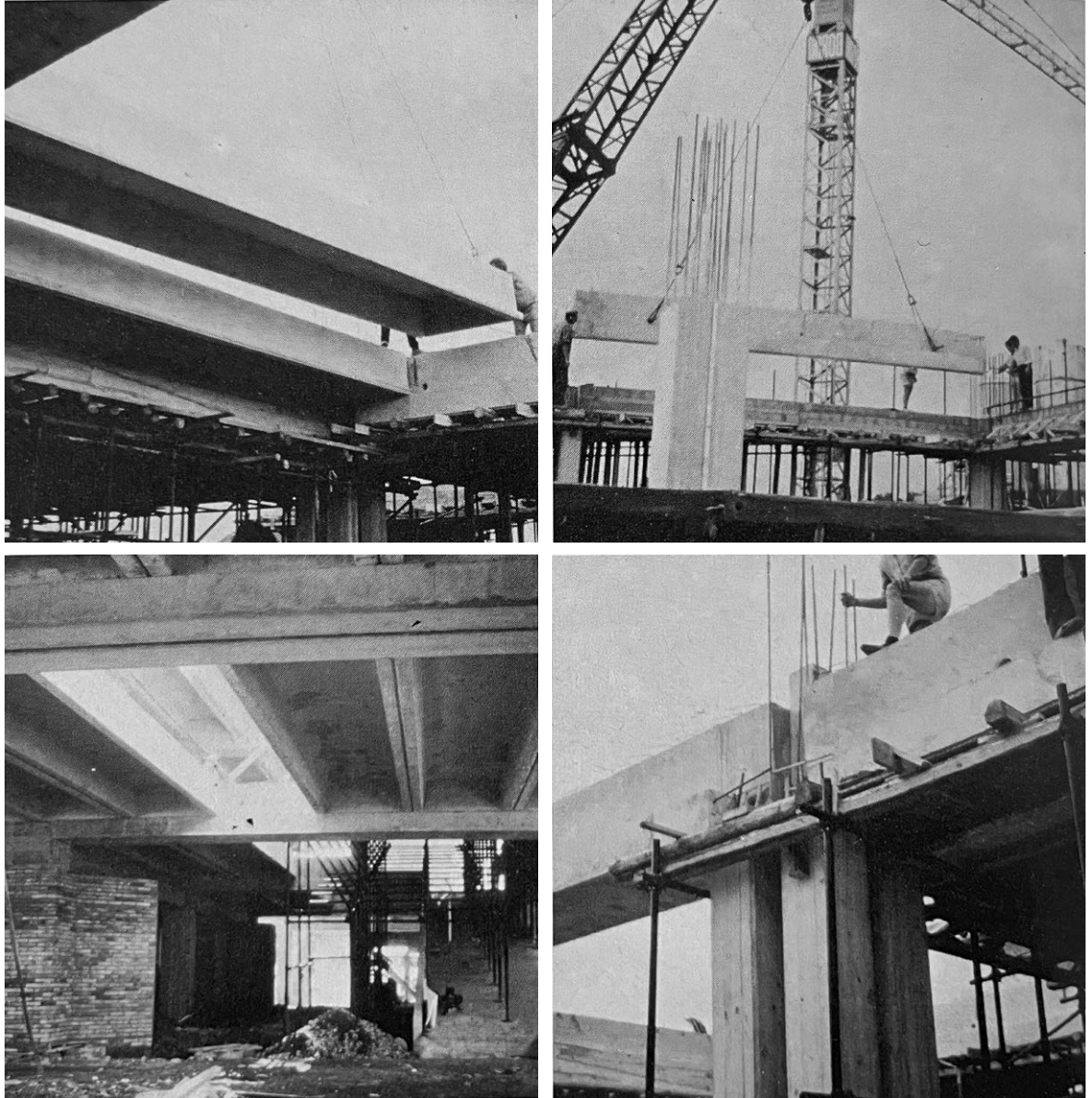


Figura 4.21 – Gli elementi della struttura: i pilastri, le travi e i tegoli prefabbricati a sezione nervata.
APCA.



Figura 4.22 – Dettaglio di uno nodo tipo, con gli elementi fondamentali della struttura. Foto degli autori, 2025.



tri e luce di 9 e 12 metri; i pannelli di facciata con lunghezza modulare di 3,00 metri; i gradoni di copertura con elementi a L. Sono invece gettati in opera i muri, i pilastri e i solai inclinati di grande luce (fino a 18 metri). Gran parte delle superfici di calcestruzzo sono a vista. Sono poi presenti, oltre a infissi e lucernari, pareti divisorie attrezzate di vario tipo realizzate con sistemi leggeri.

Ad Arcavacata è utilizzato il sistema Borini 2, adattato alle specifiche esigenze del cantiere. Il procedimento è basato su tecniche di prefabbricazione e di razionalizzazione della costruzione tradizionale, da applicarsi a sistemi strutturali a telaio organizzati su reticoli modulari differenziabili per esigenze funzionali. Esso consente di realizzare, sulla base di valutazioni di convenienza economica e organizzativa, strutture prefabbricate in cantiere, maturate a vapore e montate in opera; strutture gettate mediante l'au-

Figura 4.23
– Sequenze di montaggio della struttura prefabbricata. APCA.

silio di casseri industrializzati e maturate a vapore; strutture acquistate da stabilimenti specializzati e montate in cantiere. Nel caso di Arcavacata si è prescelta, come detto, la prefabbricazione in cantiere, considerata la lontananza da siti di produzione industriale e la tempistica di lavorazione assegnata (Figg. 4.24-4.25). Il sistema Borini 2 è una soluzione molto aderente al contesto costruttivo e produttivo italiano e, ancor più, calabrese. Gli studi sulla tipizzazione dei componenti prefabbricati da realizzare a piè d'opera, sulla scia di una tradizione consolidatasi a partire dagli anni Cinquanta, hanno consentito, nel caso di Arcavacata, di ridurre il numero degli stampi necessari per la prefabbricazione, sfruttando sponde laterali mobili, che hanno permesso di realizzare pannelli di forma e di dimensioni diverse, rendendo necessaria, alla fine, la predisposizione di quattro tipi di stampi, utili a produrre quattro famiglie di elementi, distinti per funzio-



Figure 4.24 –
4.25 – Il cantiere
dell'unità e l'area
di prefabbricazione
allestita da Borini.
APCA.

ne. Ad esempio, per le facciate sono stati individuati due tipi di pannelli: con parapetto e con veletta. In questi due gruppi rientrano sottotipi ricavati per eliminazione di parti, a partire dalla dimensione massima e conseguentemente dello stampo, per spostamento e conformazione delle sponde laterali (Figg. 4.26-4.28). Ogni forma è composta di un fondo di calcestruzzo liscio e di sponde metalliche sagomate. I pannelli hanno una sezione sandwich, spessa 15 cm, e composta da due strati di calcestruzzo, spessi 5 cm ciascuno, e un nucleo isolante di polistirolo espanso. I pannelli sono collegati alle travi mediante piattine metalliche predisposte nei componenti e poi saldate in opera.

Le travi di calcestruzzo armato ordinario e precompresso, con sezione a L e a T rovescia, hanno altezza di 85 cm e base compresa tra 47,5 e 90 cm e sono state realizzate utilizzando quattro stampi. Le travi prefabbricate semplici sono di quattro tipi: due con sezione a T rovescia e interasse tra i pilastri di 4,5 e 6 metri; gli altri due con sezione a L e interasse tra i pilastri di 7,50 e 9 metri. Le travi di calcestruzzo armato precompresso sono suddivise in 10 tipi: quattro hanno sezioni a T rovescia con interassi di 7,50, 9 e 12

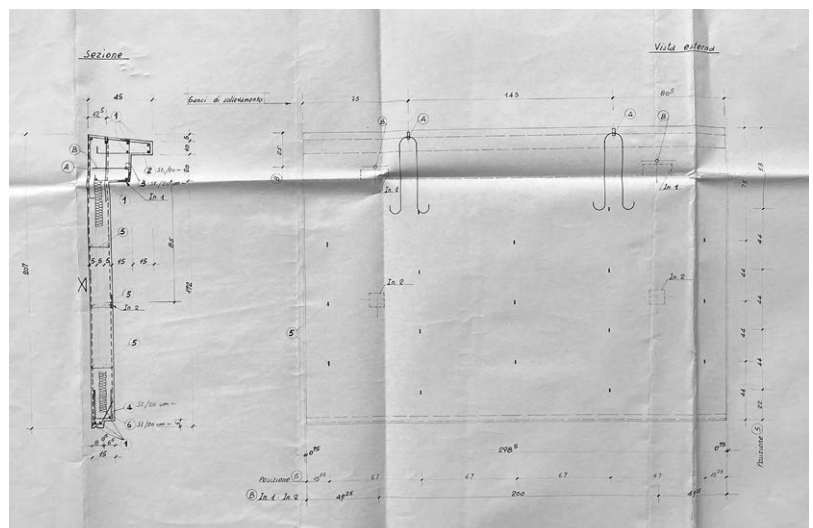
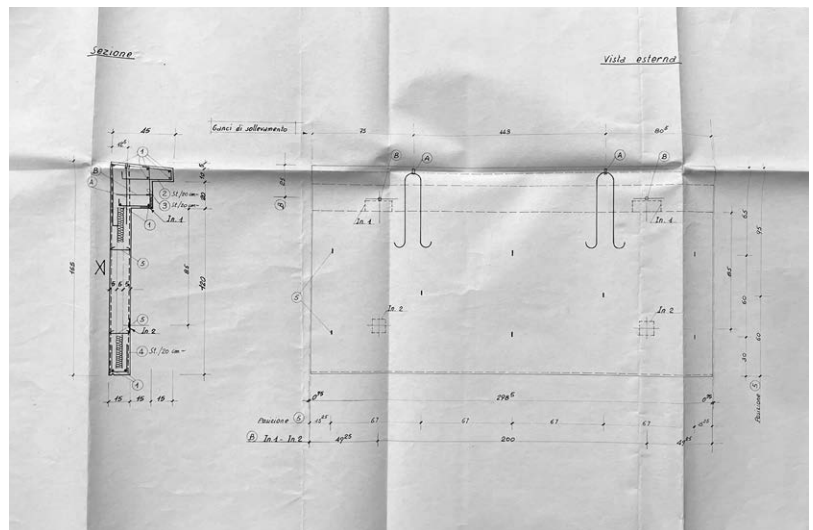
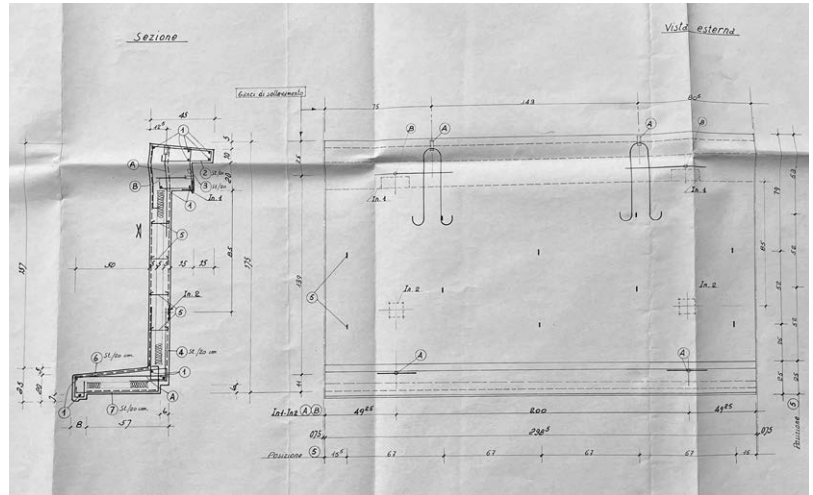
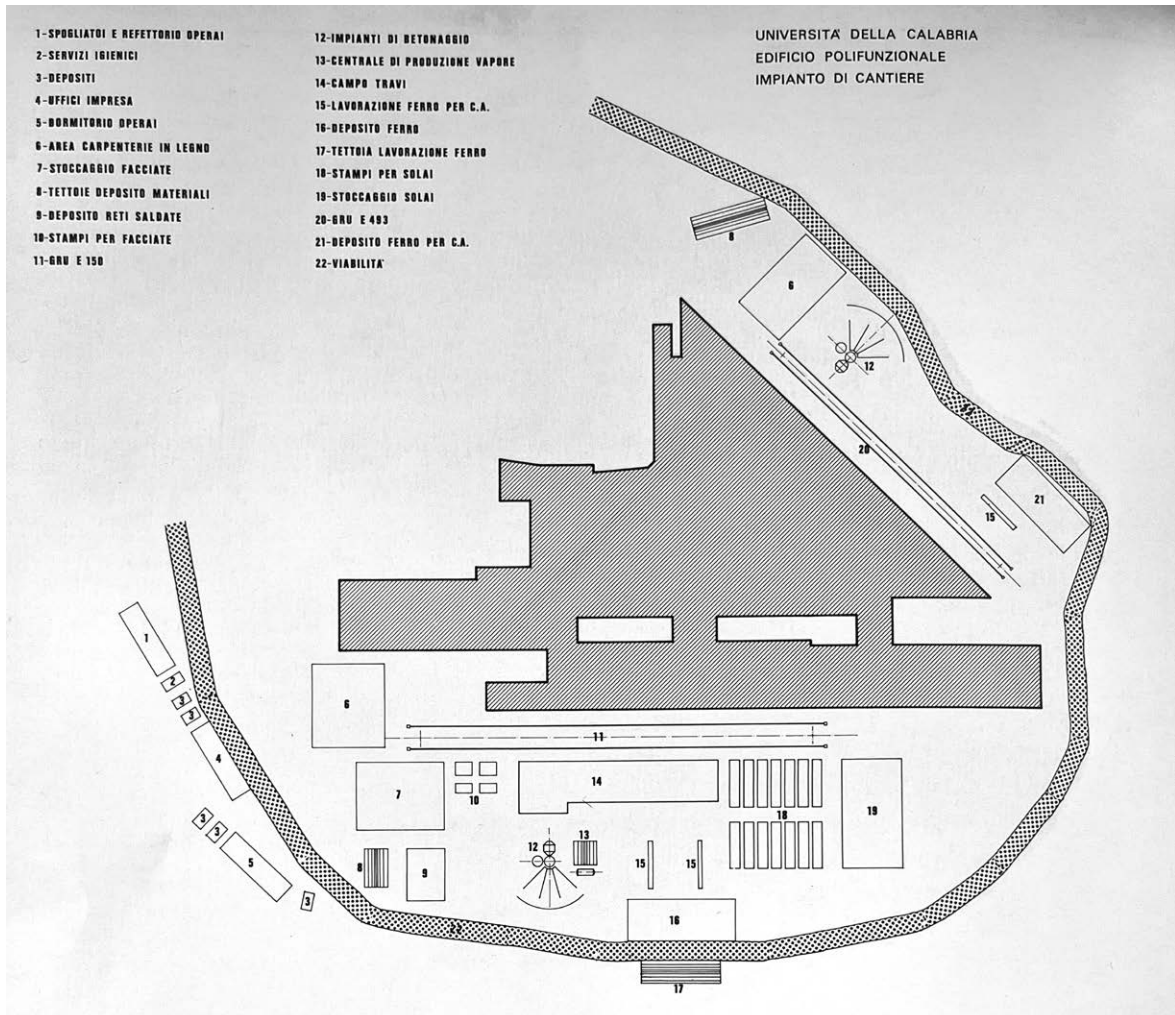


Figure 4.26 -4.28 – Sezioni e viste frontali di alcuni dei pannelli. ASTO-Borini, f. Pratiche cemento armato vecchia serie 1956-1983, m. 906.

metri; gli altri sei tipi hanno sezione a L, con base compresa tra 47,5 e 67,5 cm e interassi tra 7,50 e 12 metri. Negli elementi precompressi è stato impiegato il sistema di precompressione Tecnicavi, utilizzando cavi di diametro 7 mm. Il tiraggio dei cavi è stato fatto in due fasi: il primo tiro è impresso durante la prefabbricazione, il secondo in opera, dopo la posa delle lastre di solaio e prima del getto della soletta. La produzione degli elementi prefabbricati è avvenuta in sito, organizzando il cantiere di due zone distinte, ognuna dotata di impianto di betonaggio, gru, zona deposito ferro e materiali (Fig. 4.29). Una prima area, situata a lato del corpo a pianta triangolare del complesso, è stata destinata alle lavorazioni in opera. Una seconda, più vasta, e collocata parallelamente ai due blocchi rettangolari, è destinata al cantiere di prefabbricazione. Qui è prevista la zona di deposito degli stampi per i pannelli di facciata e le lastre di solaio, lo stoccaggio dei componenti prodotti, la zona di preparazione delle travi, collocata al centro, per una più agevole movimentazione dei componenti. Al fine di accelerare la produzione degli elementi è stato installato un impianto di produzione e distribuzione del vapore utile a favorire la maturazione dei getti di calcestruzzo. Utilizzando questo impianto, è stato possibile sfornare per ogni stampo un elemento di solaio e di trave al giorno, e due pannelli di facciata. Sono stati così prodotti in 46 giorni 283 pannelli di facciata, 639 di solaio, 177 travi calce-

Figura 4.29 –
Layout di cantiere.
APCA.



struzzo armato precompresso. La superficie dell'edificio (circa 13000 mq) ha imposto una corretta organizzazione della movimentazione degli elementi prefabbricati, eseguita mediante una gru con sbraccio di 50 m, mentre il trasporto dei componenti dalle aree di stoccaggio a quelle di varo è avvenuta mediante carrelli trasportatori su ruote. Il sollevamento è stato effettuato a mezzo di gru.

4. La trama dei componenti leggeri nell'unità polifunzionale

Il sistema Borini 2 sperimenta nel cantiere dell'unità polifunzionale l'interazione con parti realizzate in opera, con elementi prefabbricati di serie e oggetti prototipali che sottolineano la dimensione autoriale dello spazio e della costruzione che sulle colline di Arcavacata convive con la razionalizzazione dei processi esecutivi. L'esito che si conforma nell'arco dei due anni, nella serrata programmazione di prefabbricazione a piè d'opera, esecuzione artigianale e montaggio di elementi a matrice industriale, è un oggetto di costruzione evoluta, nel quale il cantiere e diverse espressioni di prefabbricazione si integrano in un equilibrio di forze e contenuti la cui affidabilità è testimoniata dalla processualità temporale che ha guidato l'uso degli spazi e dei componenti nell'arco di cinquant'anni attraverso la modifica del numero degli utenti, della tipologia delle facoltà e dei dipartimenti ospitati, e dunque dei metodi di lavoro e di ricerca. Il mix di componenti permanenti, ancorati al sistema delle strutture in larga parte prefabbricate, e di sub-sistemi leggeri e modificabili, ha assistito l'evoluzione dei modi d'uso, nel rispetto di quel progetto-programma da cui, nel 1971, la genesi dell'unità funzionale prende le mosse. Come osservato, la maglia primaria dell'unità polifunzionale è dettata dal sistema di prefabbricazione e orchestrata su campi 12x9 m e 12x12 m delimitati dai pilastri gettati in opera sui quali si impostano le travi e i solai prefabbricati. Questo canone costruttivo accoglie i grandi spazi dei laboratori e delle aule, e contiene una trama secondaria di elementi industrializzati e artigianali che organizzano la scala minore degli studi, dei laboratori di ricerca di media dimensione. Tramezzi e armadi bifronte separano gli ambienti e ordinano la direzione dei percorsi, mescolando il prodotto industriale e la matericità della lavorazione artigianale. I progettisti insistono sul ruolo di questa trama di oggetti minori nel palinsesto figurativo, funzionale e costruttivo dell'unità. Lo scritto (De Rosa, Pica Ciamarra e Scotto Di Vettimo 1977) che ne descrive la genesi e i caratteri aiuta, proprio attraverso la descrizione offerta dagli stessi progettisti, a precisare l'interazione tra l'insieme degli elementi prefabbricati di calcestruzzo e quello dei componenti leggeri, e alcuni passaggi, in particolare, evidenziano il rapporto, anche contraddittorio tra la rigida maglia del primo e la griglia flessibile apparecchiata dal secondo per supportare gli usi multipli e processuali degli spazi di didattica e di ricerca.

La rigida maglia principale, definita dal sistema strutturale di prefabbricazione adottato, è contraddetta da reticoli secondari agenti a diverse scale: a livello architettonico, nell'ambito stesso della struttura primaria del complesso, parti portante sono realizzate direttamente in opera, utilizzando intervalli temporali nelle strette maglie del processo di prefabbricazione in sito; ancora a livello architettonico, accanto all'uso di pannellature prefabbricate di tomagno, in più punti altre tecnologie (dal mattone, alla pietra, al legno) sono utilizzate per definire ulteriormente lo spazio e le regole principali introducendo, accanto al prodotto industriale, l'apparente ridondanza di forme prodotte artigianalmente; [...] a livello di arredo, prodotti industriali e momenti artigianali si sovrappongono, intrecciano all'interno sistemi ancora una volta diversificati e contrapposti (pezzi di serie, elementi ed ambienti unici, prototipi), con l'obiettivo di pervenire a un rapporto diretto fra caratteri fisici, misura e forma dello spazio (De Rosa, Pica Ciamarra e Scotto Di Vettimo 1977).

L'integrazione tra il registro della produzione seriale a carattere industriale e quello degli «oggetti speciali» – insieme di oggetti d'uso come mensole mobili su parete industriale, appendiabiti, lavagne con schermo rotante, tavoli per aula di disegno, scrivanie, cassettiere, schedari, panche, sedie e reggilibri – (Figg. 4.30-4.36) stimola nei progettisti l'esplorazione delle potenzialità di trasformazione di questi oggetti «una volta travolti dall'esperienza e dall'uso» (De Rosa, Pica Ciamarra e Scotto Di Vettimo 1977). Le pareti mobili esprimono in maniera efficace l'integrazione di componenti

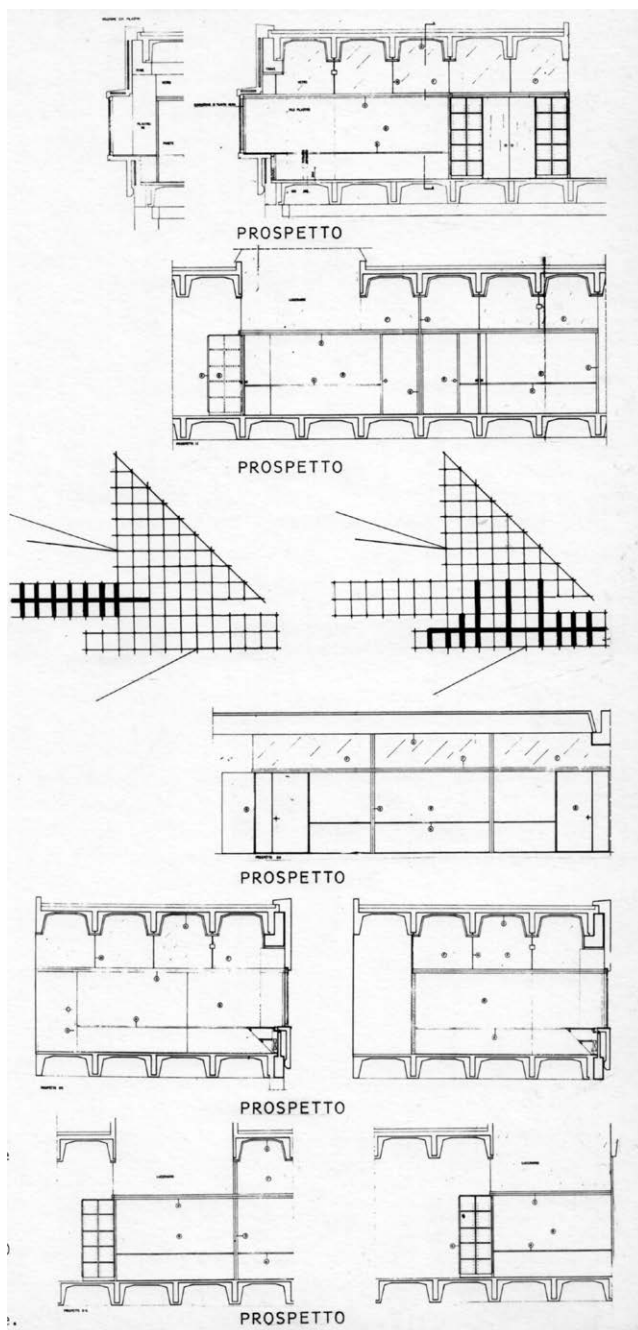


Figura 4.30 –
Intersezione tra il
sistema primario
(la struttura
prefabbricata) e
quello secondario
delle pareti mobili.
APCA.



Figura 4.33 – Vista interna dell’aula oggi. Foto degli autori, 2025.



Figure 4.34 – 4.36
– Dettagli dei pannelli rotanti e delle vetrate dell’aula. Foto degli autori, 2025.



Figura 4.35



Figura 4.36

prefabbricati leggeri nell'anatomia costruttiva dell'unità polifunzionale (Figg. 4.37-4.40). Tipicamente le unità divisorie impiegate sono articolate in due parti: una opaca, sviluppata fino a un'altezza di circa 2,05 m, e una trasparente, disposta nella sezione superiore del divisorio, al di sopra della quota 2,05 m. Da un punto di vista funzionale, le pareti mobili comprendono elementi attrezzati con armadi bifronti (60%) e porte

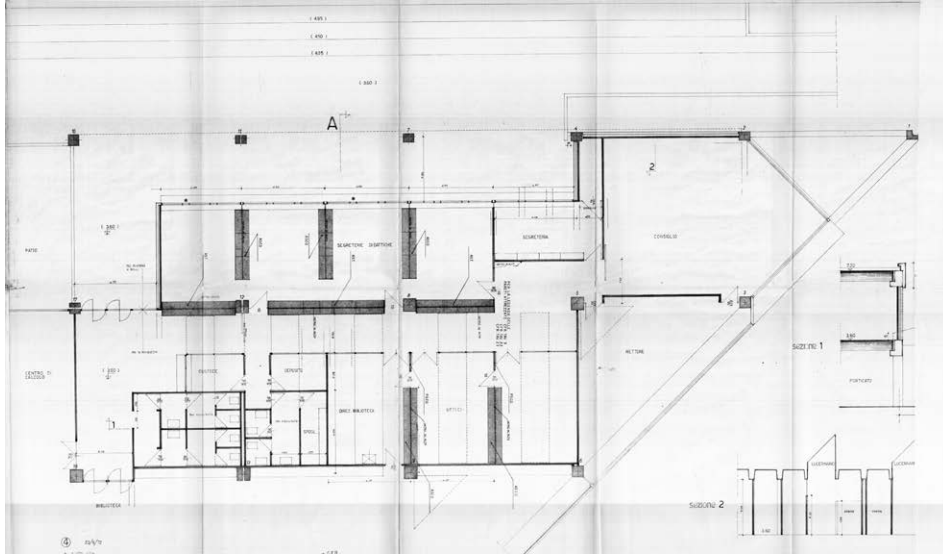


Figura 4.37 – Pianta degli uffici, 1973. In evidenza le pareti attrezzate con armadiature. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 906.

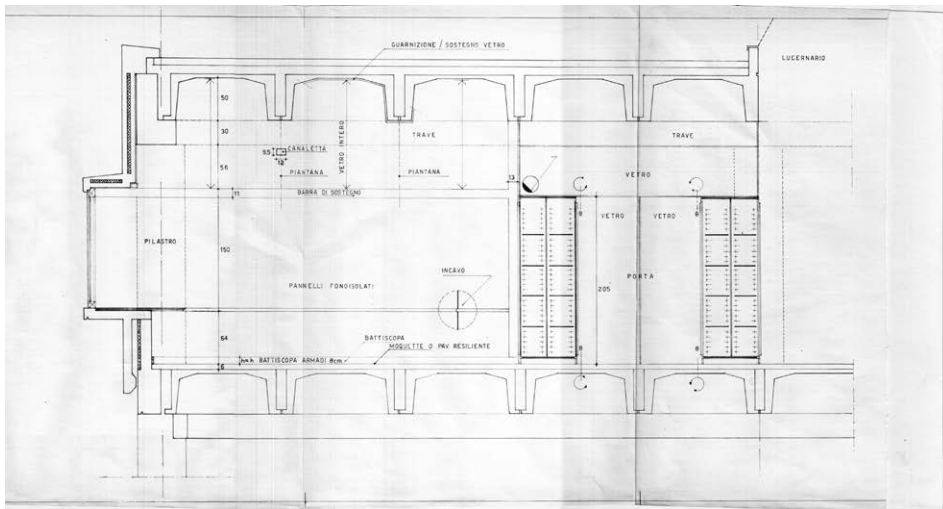


Figura 4.38 – Pareti divisorie degli studi. Si notano la facciata a pannelli e i tegoli del solaio. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 907.

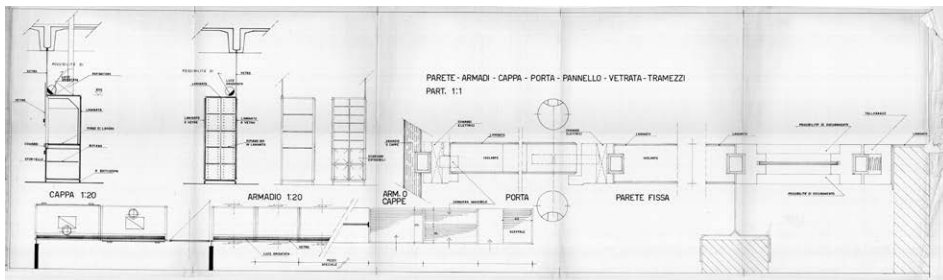


Figura 4.39 – Pareti attrezzate. Dettagli, 1972. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 906.

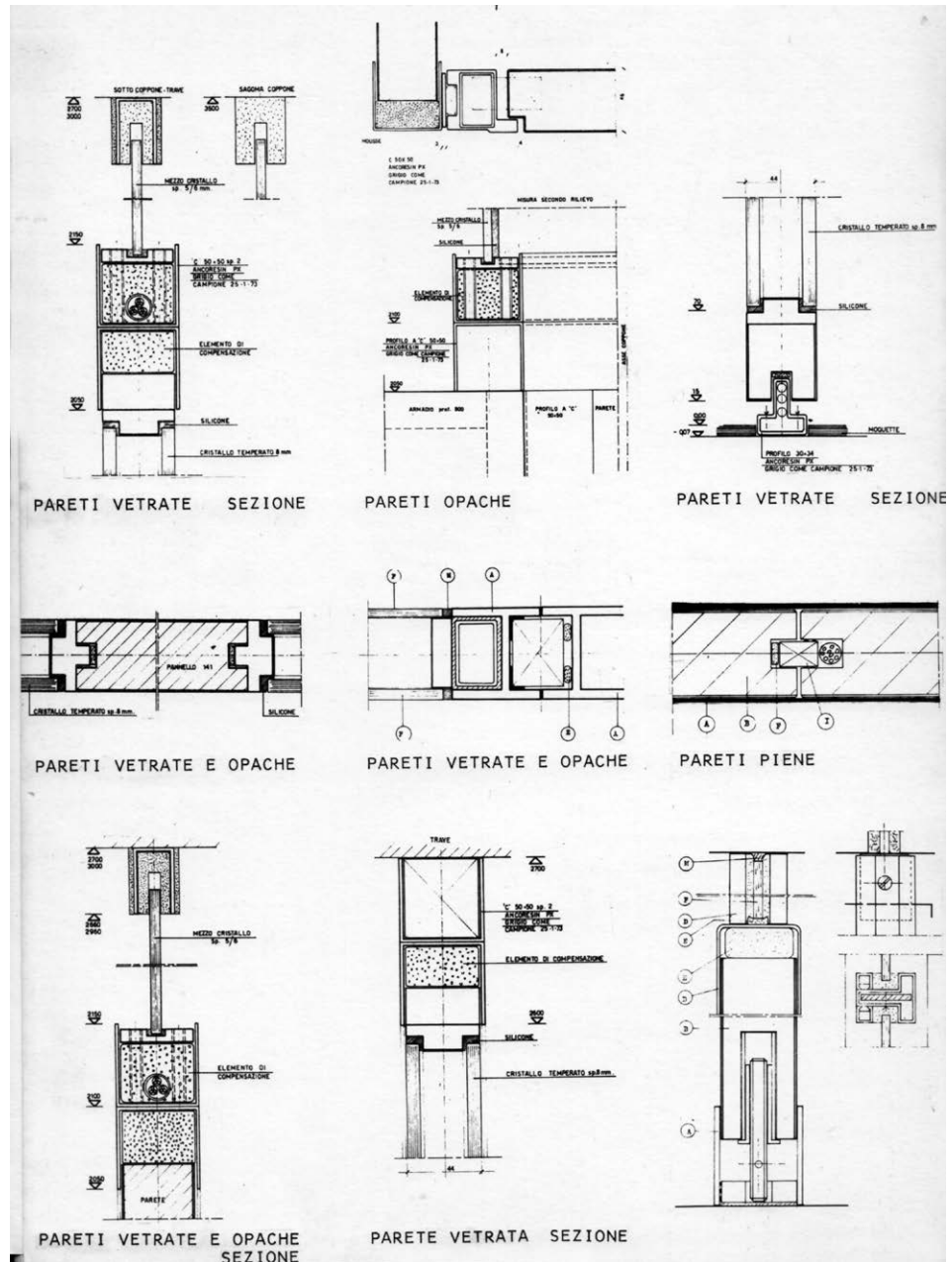


Figura 4.40 –
 Dettagli delle
 sezioni tipiche e dei
 nodi delle pareti
 vetrate e opache.
 ASTO-Borini, f.
 cemento armato
 1956-83, m. 906.

(10%), semplici e opachi (20%), vetrati (10%). Gli spessori delle partizioni variano in ragione della composizione del pacchetto tecnologico (45 mm per i componenti opachi e 80 mm per le porzioni ad armadio). L'intelaiatura di base, composta di profili verniciati a C (50x50 mm) e in ABS a doppio T, supporta i pannelli di truciolato rivestiti di laminato plastico, gli armadi a un fronte o bifronte (40 cm e 80 cm) rivestiti di laminato plastico, le porte e i vetri (5-6 mm) delle parti trasparenti (De Rosa, Pica Ciamarra e Scotto Di Vettimo 1977).

La coesistenza efficace dei due sistemi costruttivi – quello strutturale e permanente e l'altro leggero e modificabile delle partizioni e degli arredi – dimostra la versatilità del procedimento Borini 2, la sua capacità di accogliere e interpretare i tratti della singolarità architettonica senza rinunciare completamente alla razionalizzazione dei procedimenti, illuminando le particolarità di un modo di prefabbricare che contempla la specificità esecutiva come categoria della sapienza costruttiva, e ne fa un punto di forza sulla strada dell'innovazione delle pratiche tradizionali. Premessa programmatica che sostiene questa conclusione delle vicende di Arcavacata è la visione della singolarità architettonica e costruttiva come il frutto non della combinazione di pezzi singoli, ma di componenti – anche seriali – che in modo complesso e variabile si relazionano tra loro e con il sito, con gli utenti e il loro modo di abitare e trasformare nel tempo gli spazi.

5. Le residenze Martensson (1975-1992)

Trascorrono circa dieci anni dall'appalto dell'unità polifunzionale e Borini avvia un secondo cantiere nell'Università della Calabria. Si tratta di un nuovo nucleo di residenze, successivo a quello curato da Enzo Zacchioli e realizzato dall'impresa De Lieto Costruzioni generali di Napoli negli anni 1972-1979. L'iniziativa, che prende le mosse dal progetto del gruppo Martensson-Tarp-Jensen del 1975-1978, si concretizza a seguito dell'appalto concorso, indetto dall'amministrazione universitaria nel 1981, al quale partecipa l'associazione temporanea, composta dalle imprese Franco Borini di Torino, Eredi Ing. Vito Quadrato di Bari, Impresa Idrotermica Italiana 3i S.p.A., che risulta vincitrice della procedura di affidamento (Bonifati 2009, 157).

Il progetto originario, sviluppato dallo studio danese Martensson-Tarp-Jensen, riguarda la realizzazione di un complesso di residenze e servizi per studenti da collocarsi a margine dell'asse attrezzato del progetto Gregotti. L'incarico delle residenze, affidato a Martensson-Tarp-Jensen nel settembre del 1975 (Bonifati 2009, 264), apre un lavoro progettuale che porta alla proposta del marzo 1978, riguardante un impianto planimetrico sistemato sulle colline di Arcavacata, a monte dell'asse attrezzato, in parziale analogia con le residenze previste nel progetto di Gregotti e poi non realizzate. La soluzione del 1978 si articola su quattro quadranti, ciascuno a sua volta organizzato in quattro quartieri affacciati su spazi comuni: Nel quadrante 1, è sistemata la mensa, mentre le residenze, il club studentesco, i negozi, l'ambulatorio e la farmacia sono allocati negli altri comparti. Un sistema di percorsi pedonali, aree di soggiorno all'aperto e spazi verdi stabilisce la relazione tra i volumi del complesso e l'orografia del sito, il cui andamento suggerisce le quote di imposta dei vari blocchi funzionali.

La scelta costruttiva si ispira in parte all'uso di componenti prefabbricati di tipo leggero, cui è affidata la risoluzione delle pareti esterne e interne. Il quartiere 1, il cui corpo è gradonato su tre livelli, è il più complesso tecnologicamente. Esso si distingue per una maglia geometrico-costruttiva quadrata (6,80x6,80 m), poi adottata anche per le residenze, sulla quale è distribuito il reticolo strutturale. In generale, l'impianto planimetrico risente della modularità dettata dai componenti, e pochi episodi progettuali, complice la tipologia delle attività ospitate, sfuggono alla tipizzazione delle unità spaziali. Il blocco della mensa offre le soluzioni meno convenzionali. I solai sono di calcestruzzo gettati in opera (22 cm), mentre la copertura della zona pranzo della mensa, organizzata su un doppio volume, è risolta con travi reticolari di acciaio, così da garantire una luce libera di circa 14,00 metri, su cui sono disposte le membrature secondarie a doppio T e quindi i pannelli di chiusura di calcestruzzo prefabbricato e i lucernari con vetrate termiche riflettenti. Sistemi leggeri sono adottati per le pareti interne, costituite di un telaio di acciaio con un doppio pannello di rivestimento di gesso disposto su ambo le facce e interposto strato isolante di



Figura 4.41 –
Le residenze
Martensson. Foto
degli autori, 2025.

Nei quartieri riservati prevalentemente alle residenze i solai sono impostati su travi prefabbricate di calcestruzzo, e composti di pannelli prefabbricati di calcestruzzo armato con getto di completamento. L'impiego degli elementi prefabbricati caratterizza l'impaginato dei prospetti, nei quali prevale una partitura orizzontale, sottolineata dagli scuretti incisi sulla superficie dei componenti. Il palinsesto dei materiali e delle finiture si compone su due spartiti fondamentali che distinguono i volumi dei servizi comuni da quelli delle residenze. Nel primo caso sono previsti pannelli sandwich montati su profili di acciaio e corredati di strato isolante di lana minerale, impermeabilizzazione in fogli di alluminio e strato di ventilazione. Sul lato esterno è previsto un rivestimento di lamiera di acciaio e all'interno il pacchetto è completato da una controparete composta di pannelli di gesso (2 strati da 13 mm) montati su struttura metallica. Gli spazi delle residenze sono, invece, confinati da pannelli di calcestruzzo armato, abbinati a una controparete interna leggera, formata da un doppio strato di pannelli di gesso montati su telaio di acciaio e interposto strato isolante di lana di roccia.

Nel 1981, in occasione dell'appalto concorso, si opera la revisione del progetto Martensson. Borini ne è protagonista, come soggetto capofila dell'associazione temporanea di imprese che si aggiudica l'appalto (Figg. 4.41-4.42). L'esperienza dell'unità polifun-



zionale è conclusa, l'impresa conosce l'area del campus, il sistema logistico e i limiti che condizionano la produzione e l'approvvigionamento di componenti industrializzati. Ancora una volta Borini deve integrare le proprie procedure di prefabbricazione in un processo di progettazione già in corso. Nel complesso Martensson lo schema architettonico è definito, la griglia planimetrica e il reticolo funzionale e costruttivo tracciati. Ancora una volta è la versatilità del sistema Borini 2 che sostiene la fattibilità economica e costruttiva dell'operazione. La realizzazione dell'intero complesso è programmata in quattro lotti funzionali-costruttivi. Il ricorso a elementi pesanti di grandi dimensioni, come le piastre di solaio previste da Martensson è riconsiderato, così come è revisionato lo schema strutturale, per adeguarlo alle norme per la costruzione in zone sismiche. Nel nuovo progetto primeggia l'uso di elementi del sistema Borini. Anche in questo caso ci sono alcuni aggiustamenti rispetto all'originario sistema di prefabbricazione della compagine torinese. Le strutture previste consistono di pilastri gettati in opera, che sostituiscono le membrature prefabbricate della soluzione danese, e travi di calcestruzzo armato prefabbricate a sezione costante. La soluzione del 1981 corrisponde a una diversa concezione dello schema. La struttura è stata infatti considerata come telaio incastrato ai nodi, con travi prefabbricate continue, e a questo sco-

Figura 4.42 –
Le residenze
Martensson. Foto
degli autori, 2025.

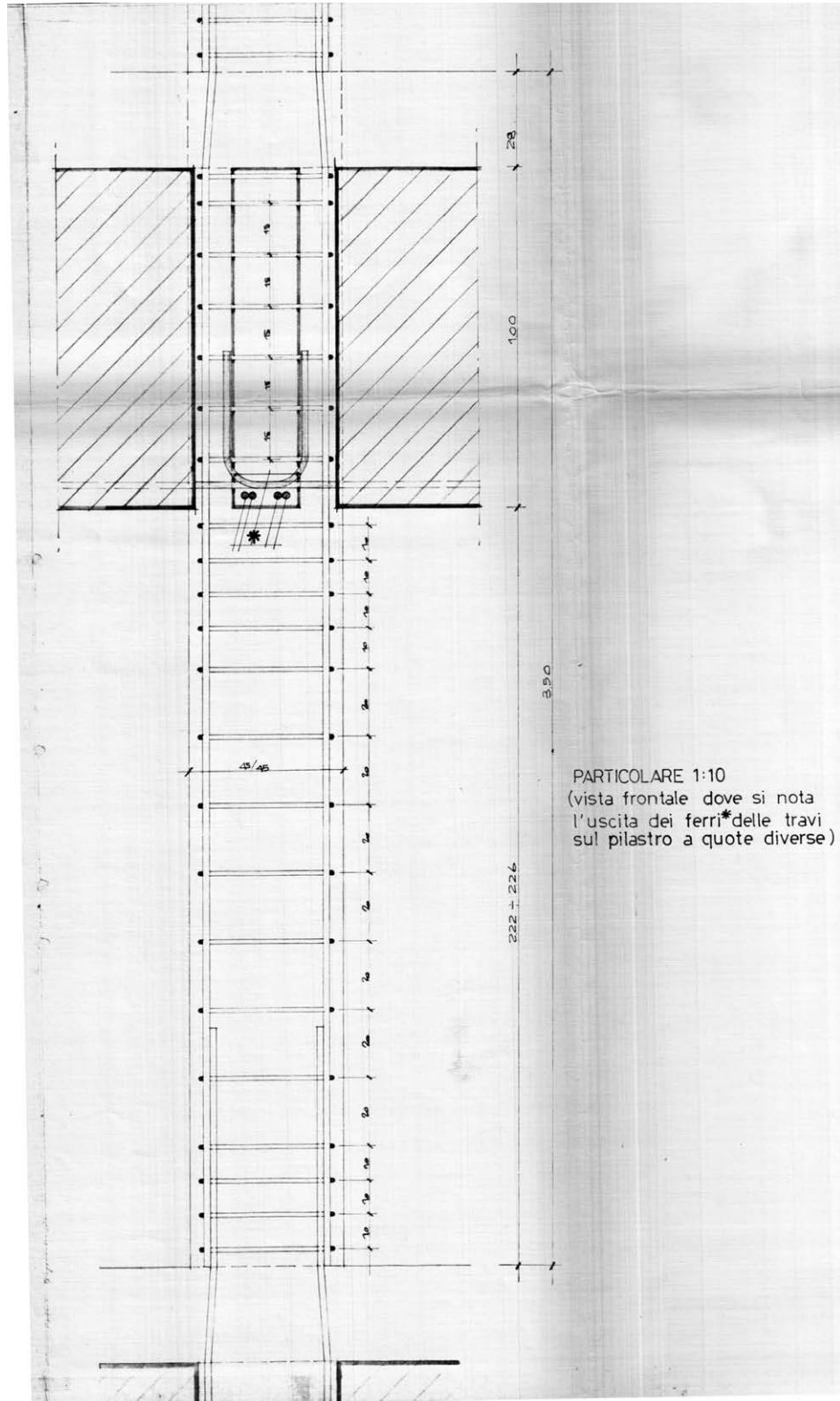


Figura 4.43 – Il nodo tipico pilastro-trave adattato da Borini alle normative italiane a partire dalla soluzione di Martensson-Tarp-Jensen. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 963.

PARTICOLARE 1:10
(vista frontale dove si nota l'uscita dei ferri* delle travi sul pilastro a quote diverse)

po è stato modificato il nodo pilastro trave (Fig. 4.43), che nella versione Martensson era da considerarsi una cerniera, e che nella proposta Borini si presenta come il nodo di un telaio rigido, grazie a un'armatura continua anche al lembo inferiore delle travi in corrispondenza degli appoggi (UNICAL-DTPI, Martensson, Relazione strutture, 2).

Il solaio a pannelli del progetto Martensson è sostituito con un impalcato a lastre tralicciate, con polistirolo di alleggerimento e getto in opera integrativo (Fig. 4.44). Le lastre sono formate da una soletta di calcestruzzo dello spessore di circa 4 cm irrigidita

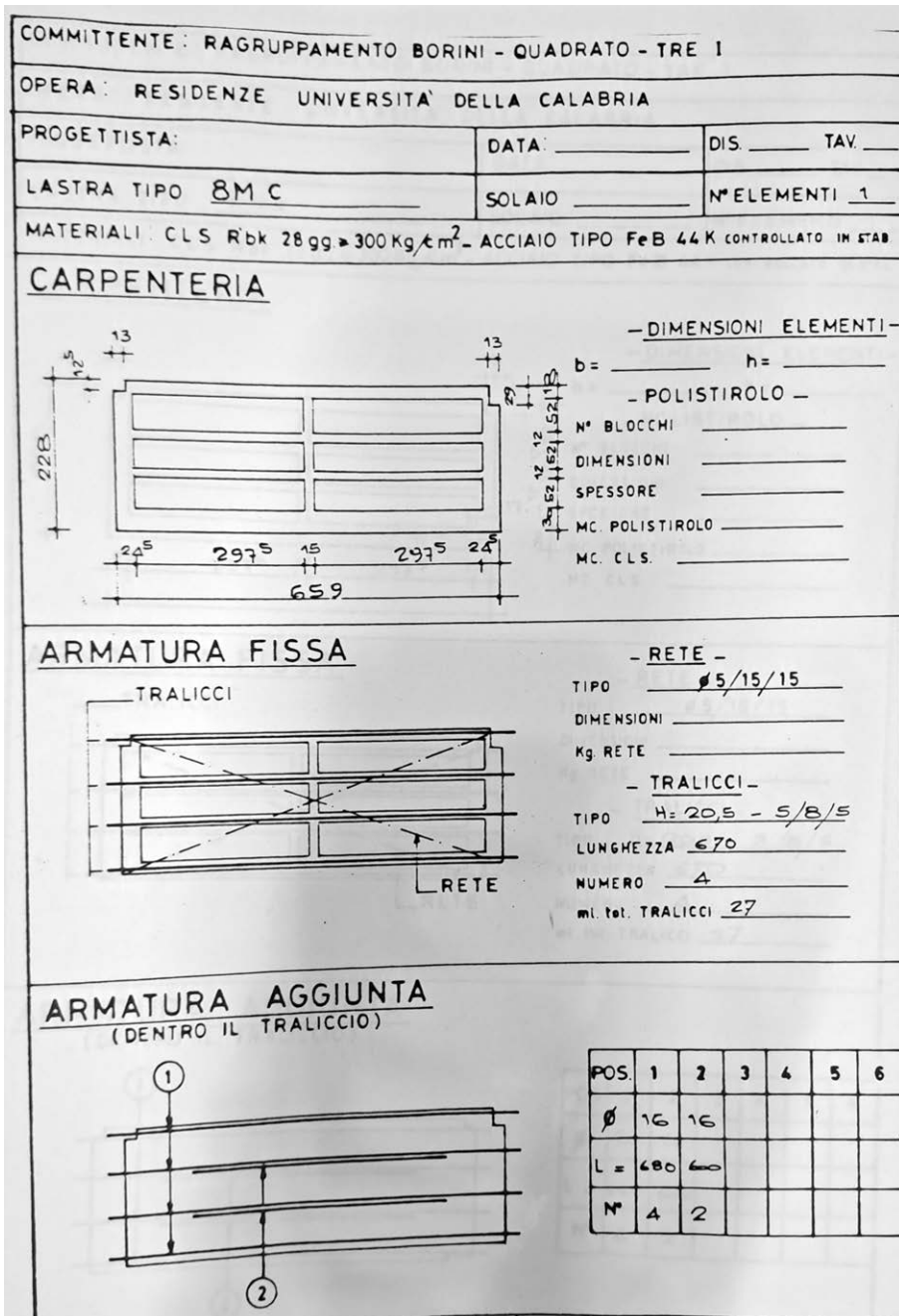


Figura 4.44 – Scheda della lastra tralicciata tipo BMC, uno dei tipi definiti da Borini per i solai delle residenze Martensson. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 963.

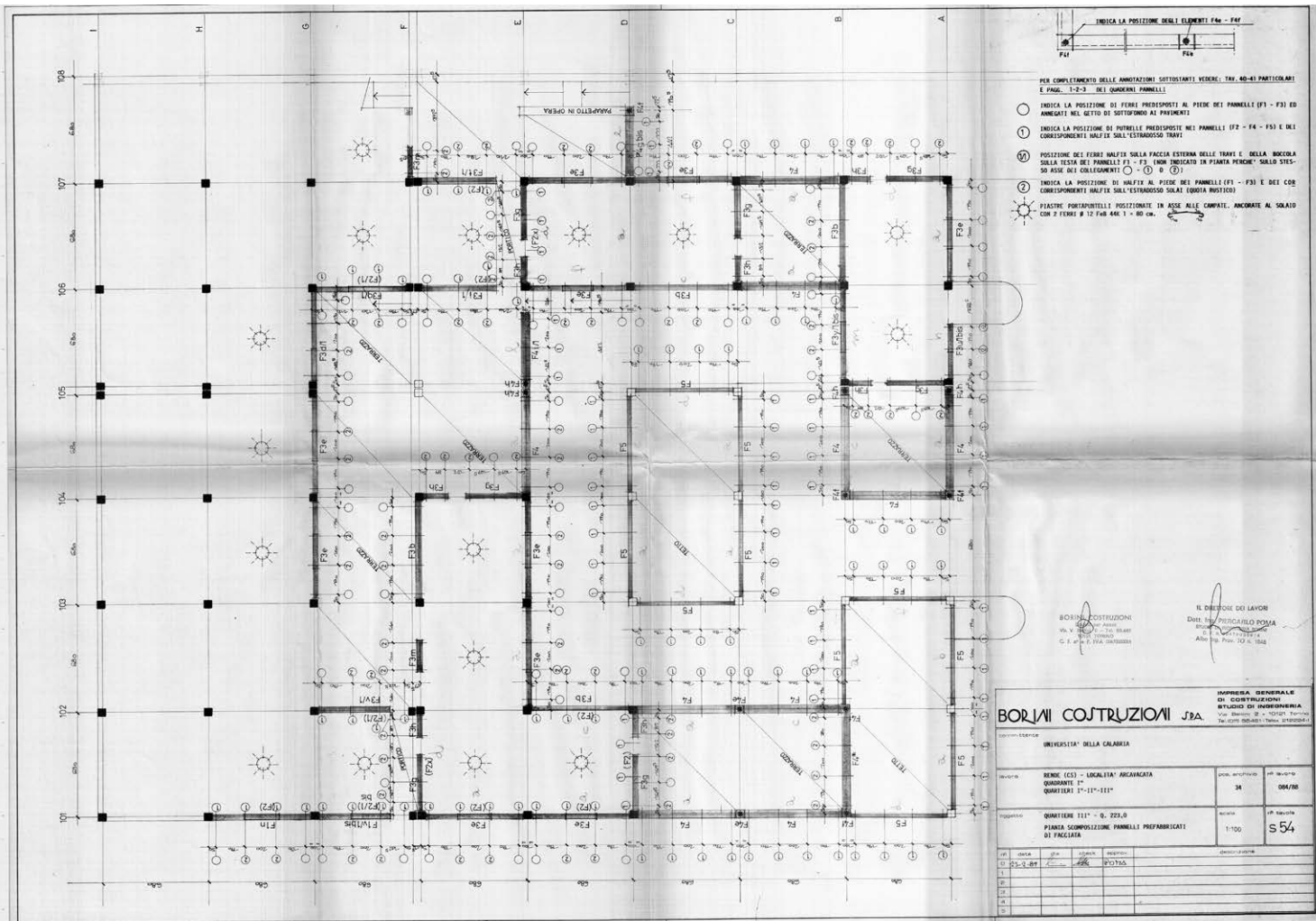


Figura 4.45 – Quadrante I, III quartiere delle residenze Martensson. Pianta quota 223,00, 1988. In evidenza la scansione dei pannelli del sistema Borini 2. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 963.

per le operazioni di trasporto, sollevamento e posa in opera, mediante una rete inserita nella suola e da tralicciature parzialmente inglobate. I componenti sono accostati e completati con la posa di armature aggiuntive per i momenti negativi e per la ripartizione delle sollecitazioni e, infine, dal getto di calcestruzzo (UNICAL-DTPI, Martensson, Relazione strutture, 3). Ciascuna lastra è lunga 664 cm e larga 207 cm; ne sono previsti diversi tipi in ragione delle armature specifiche previste. Si tratta di elementi di peso contenuto, che determinano sollecitazioni sismiche ridotte, si comportano come un solaio monolitico e hanno un buon isolamento termoacustico. La tecnologia dell'involucro è revisionata, con l'introduzione dei pannelli sandwich del sistema Borini (Figg. 4.45-4.46). La rinuncia ai componenti con rivestimento metallico previsti dal gruppo Martensson, conseguente alla scelta di rendere la tecnica più aderente alle pratiche costruttive dell'impresa esecutrice, offre anche un presumibile vantaggio in termini di isolamento termico e benessere ambientale degli spazi. La parete prefabbricata prevista, priva di ponti termici, ha uno strato isolante di 7 cm. Il pannello ha una sezione complessiva di 23 cm (UNICAL-DTPI, Martensson, Relazione strutture, 5). Nello specifico, i pannelli sono costituiti da uno strato interno autoportante di calce-

struzzo spesso 10 cm, da uno intermedio di polistirolo di 7 cm e da uno esterno di protezione di circa 6 cm. I due strati di calcestruzzo sono tra loro elasticamente collegati solo con staffe di acciaio protetto dalla corrosione. L'armatura è costituita da reti di acciaio elettrosaldate e da ferri aggiuntivi per sopperire alle esigenze di sformatura, trasporto, e montaggio. La prefabbricazione dei pannelli avviene nello stabilimento installato da Borini a Rende, in Contrada Coda di Volpe, dove gli elementi sono gettati su casseforme in acciaio basculanti disposte in orizzontale. La posa avviene appoggiandoli su spessori di riferimento di legno dolce compressibile e su di un letto continuo di malta di allettamento (UNICAL-DTPI, Martensson, Relazione strutture, 4). I giunti esterni verticali e orizzontali tra i pannelli sono sigillati con mastici su supporto di multiprene espanso (UNICAL-DTPI, Martensson, Relazione materiali e componenti, 2). Il collegamento del pannello parete alla trave è risolto mediante profili UPN annegati nei pannelli e ferri halfix integrati all'estradosso della sezione della trave (Fig. 4.47). Al piede del pannello è previsto uno spessore di 10 cm di malta, sul quale viene posizionato il componente. Per il collegamento degli elementi marcapiano i ferri halfix sono sistemati sulla testata della trave. Per le pareti interne si privilegiano soluzioni prefabbricate leggere, con partizioni a secco costituite di una struttura di profilati zincati da 48 mm rivestita su ambo i lati con doppia lastra di gesso da 13 mm per ogni faccia e interposto materassino isolante (30/50 mm).

L'esperienza del complesso Martensson spinge Borini su un terreno ben differente da quello sul quale la specificità architettonica dell'unità polifunzionale aveva preso forma. La rigida maglia formale e funzionale dell'impianto planimetrico del complesso Martensson e l'essenzialità delle funzioni primarie, contraddetta dal solo blocco della mensa, è assecondata da Borini nell'ottimizzare l'organizzazione del processo di realiz-

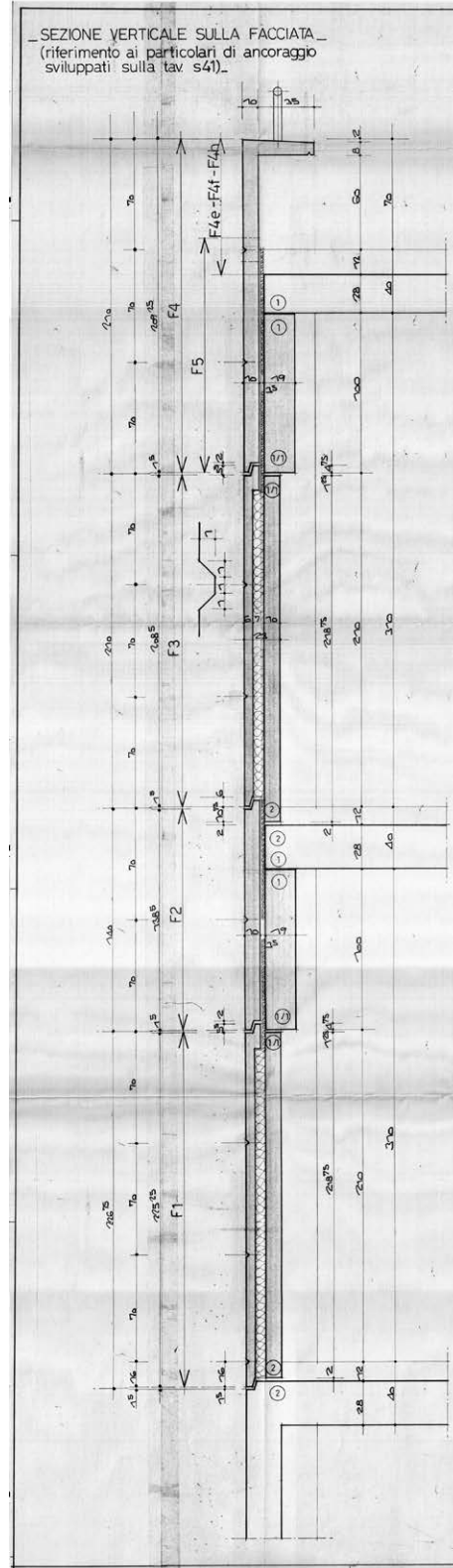
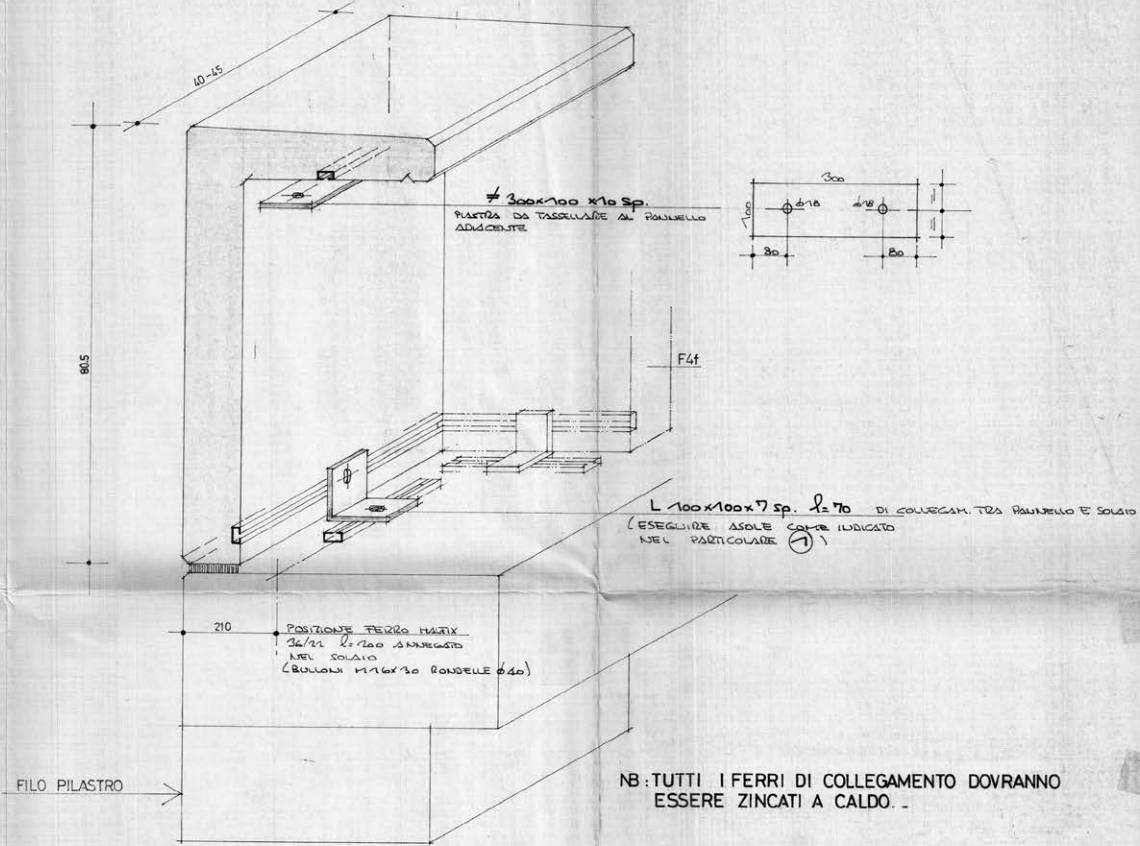


Figura 4.46 – Quadrante I, III quartiere delle residenze Martensson. Sezione della facciata, 1988. ASTO-Borini, f. cemento armato 1956-83, m. 963.

PARTICOLARE DI COLLEGAMENTO VALIDO PER I PANNELLI F4e-F4f-F4h -



PARTICOLARE ①

COLLEGAMENTO MEDIANTE IMBULLONATURA TRA UPN DEI PANNELLI E HALFIX DELLA TRAVE. INOLTRE COLLEGAMENTO DEI FERRI TIPO ① ANNEGATI NEL GETTO DEL SOLAIO.

BORINI COSTRUZIONI S.P.A.		IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI STUDIO DI INGEGNERIA			
Via Bellini 2 - 10121 Torino		Tel. (011) 554651 - Telex 212224-I			
committente UNIVERSITA' DELLA CALABRIA					
lavoro RENDE (CS) - LOCALITA' ARCAVACATA QUADRANTE I° QUARTIERI I°-II°-III°		pos. archivio 33	n° lavoro 084/88		
oggetto QUARTIERE I°-II°-III° PARTICOLARI ATTACCHI PANNELLI		scala 1:2	n° tavola S 41		
n°	data	dis.	check	approv.	descrizione
0	22-9-1988	[signature]	[signature]	DOTA	
1	22-11-88	[signature]	[signature]	POTIA	PARTICOLARE N°1 UNIVERSITA' TORONDO BOCCA
2					
3					
4					
5					

From imported prefabrication to industrialization made in Italy. Building systems and realisations of the Borini Costruzioni company

Introduction

Prefabricated components and systems, sometimes combined with cast on site reinforced concrete structures, characterized the Italian built heritage of the second half of the twentieth century only partially, and more markedly in some areas of the country. Today, this repertoire, which is often in need of functional and technological redevelopment actions that are not easy to integrate into the existing building characters, testifies to an important period of Italian construction. The analysis of the techniques, starting from the imported foreign prefabricated systems, can contribute to enriching the knowledge of this catalogue of works and to providing the necessary tools to guide redevelopment actions that respect the technical culture of which the buildings themselves are an expression.

The examination of the work of construction companies is an essential part of this process of knowledge, as they have been promoters of procedures and protagonists of the market of components and systems that was progressively formed in Italy between the 1960s and 1980s. The history of these companies proceeded in a context in which public programs for innovation in the construction sector alternated with unexpected obstacles of building evolution. However, in this framework, the most enterprising protagonists retained the necessary strength to take on the features of made in Italy prefabricators, becoming designers and manufacturers of systems and components influenced by the characteristics of the Italian context.

Research on metal construction and light prefabrication, which first spread in Lombardy and in specialized destinations (schools, offices), highlighted a part of this phenomenon. The investigation of heavy prefabrication, initially connected to the use of foreign systems, is present in recent studies, and highlights the traces left by the applications of French systems on the construction practices of the 1960s-1980s. The adjustments of those procedures, developed by Italian prefabricators such as Impresa

Laura Greco, University of Calabria, Italy, laura.greco@unical.it, 0000-0003-2836-8387

Francesco Spada, University of Calabria, Italy, francesco.spada@unical.it, 0009-0002-7532-9110

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Laura Greco, Francesco Spada, *Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy. Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni*, © 2025 Author(s), CC BY 4.0, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0737-9, DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

Generale Costruzioni MBM, Sogene, and Borini, were the premises for technical solutions compatible with the Italian regulatory, cultural, and technological framework. Investigations have so far focused on construction sites in northern Italy and in the Roman area, but the methods of transferring these techniques to southern regions, such as Calabria, are still little known. Equally little considered are the cases that attest to the combination, in the same work, of different prefabrication techniques, with the integration of concrete components and light elements. The examination of these forms of mixed prefabrication is a useful path of analysis for the investigation of unusual expressions of light prefabrication, often manifested, in less advanced areas of the country, as solutions to complete a reinforced concrete structure, built on site or partially prefabricated.

This study is part of this background, focusing on the activity of the Borini construction company, founded in the second half of the nineteenth century and which remained active in Turin until the beginning of the twenty-first century. The analysis relates the events to the national framework and follows its activity in the field of prefabrication from the 1960s to the 1980s, between Northern Italy and Calabria, and traces its business strategies and approaches to the issue of prefabrication.

The Borini construction company was among the first companies to acquire the license of a French patent – the Baretts solution – for Italy. In Turin, it used this system to build, among other things, some complexes in the Mirafiori Sud district, as part of the Gescal program. The group developed an adjustment for the Italian context, pursuing objectives of functional and constructive flexibility, as well as adaptability of the system to different models of building site organization. The Borini 1 and Borini 2 systems were at the centre of the Turin-based company's work from the mid-1960s. The second system was also applied by Borini in Calabria between the 1970s-1980s, in the construction sites of the University of Calabria. There, Borini's work, in the case of the multifunctional unit, built between 1972 and 1974, was part of the research of Massimo Pica Ciamarra, designer of the complex, who investigated the relationship between the universality of the rules of industrialized construction and the peculiarities of the architectural work. A singular test on which to evaluate Borini's made in Italy industrialization, in which the use of the prefabricated component as part of a hybrid construction system, consisting of parts cast on site and others produced in the factory, and light industrialized elements, found expression. In the final analysis, the constructive flexibility that was affirmed as a priority requirement to make prefabrication compatible with the Italian framework, was one of the most relevant features in Borini's experience in Calabria, useful to testify to the leading role that the Turin team conquered among companies working on Italian-style prefabrication.

1. Construction companies and building industrialization in Italy

1.1 Italian companies and construction in the twentieth century: research *in progress*

Studies in the field of construction history and built heritage on the Italian heritage of the twentieth century, and on the spread of prefabrication, and building industrialization in particular, analysed the events (Talanti 1980a; 1980b). It has also deepened the results in the most involved typological sectors and, finally, they have considered approaches to the management of this heritage (Bertolazzi, Giannetti 2024; Giannetti, 2024). Less explored is the contribution of construction companies and manufacturers of prefabricated components and systems to building industrialization. Research in this direction is ongoing, due to the difficulty in accessing sources, the lack of con-

sistency of archives (Iori, 2021), and the pioneering application of many patents, sometimes adapted on site to combine them with structures cast on site. The availability of the archives, when present and complete, has supported some analyses (Greco, Spada 2024; Spada 2024).

Private initiatives in the Italian construction sector developed alongside public planning over the decades, although the alliance between construction companies and public authorities often struggled to function effectively.

The first signs of companies' commitment to building industrialization were in the 1930s, when heat-insulating panels and felts, components for cladding and, more rarely, lightweight systems with wooden frames, capable, in the most fortunate cases, of designing a different way of building (Poretti 2004, Bertolazzi, 2017) were marketed. The efforts were documented in the experimental houses exhibited at the editions of the Triennale and the Milan Fair in the 1930s, and in the samples of companies such as L'Invulnerabile, Fratelli Bonofiglio, Legnami Pasotti (Pagliuca, 2017).

The years after the Second World War preserved some of the essential passages of this history. In 1946, the Centro industriale Lombardo di coordinamento per l'edilizia (Lombard Industrial Centre for the Coordination of Construction) was established in Milan (Talanti, 1980a). In June of the same year, the first issue of the magazine *Cantieri* was published, which stood out for its efforts in the evolution of the Italian industrialised construction sector. In those same years, the Fanfani Plan (1949) and the first seven-year period of the INA-Casa program (1949-56) took shape, which favoured the preservation of building tradition (Poretti, 2010). The experienced manufacturers recovered the work of the 1930s and aimed at the new building demand of the 1950s and 1960s, enriching the technical offer for the construction of holiday homes, office buildings, and factories.

The most enterprising construction companies with economic resources and adequate equipment were gradually trying clearer steps, experimenting with prefabrication on site to test unusual ways of building, organization of labour and coordination of the most complex processes. Sogene, Borini, Grassetto, Nervi and Bartoli, were committed to the rationalization of executive cycles, the mechanization of the construction site and the development of procedures for the prefabrication on site of more or less complex parts of the buildings.

In 1959, the ten-year plan for schools and the consequent launch of experimental building competitions heralded a turning point. It proved to be a test for both manufacturers and construction companies who were invited to participate in the 1960s-1970s selections with solutions for prefabricated, industrialized schools.

At the beginning of the 1960s, a new innovative element emerged, with the importation of French heavy prefabrication systems (Balency, Coignet, Baretts, Camus, Fiorio, and Costamagna) chosen to address the increase in housing demand, in the areas of Turin and Milan (Talanti, 1980a, p. 77-78). The introduction of foreign prefabrication systems was accompanied by the launch of the Gescal public housing program, which included the use of prefabricated systems and components. The most immediate effects concerned the reorganization of business structures, in terms of equipment, for example for the provision of systems for handling and lifting large, prefabricated pieces (Sommariva, 1965; Astori, 1966), and of building site layouts, often conditioned by the presence of a mobile prefabrication complex, preferred to fixed plants for their greater economy of management (Oliveri, 1965). This process of interpretation of foreign systems was one of the ways in which made in Italy prefabrication grew and accompanied part of the developments in the residential and educational building fields in the 1960s.

At the beginning of the 1970s, prefabricated models for components inspired a five-year program for the construction of postal buildings. For approximately thirteen years, the program of prefabricated post offices engaged both companies and producers (Ruffilli, 1979). The programme ended in 1987.

The Italian construction sector renewed. Many of the protagonists, such as the Borini company, in the 1950s-1990s approached advanced techniques, and invested in innovation to explore different methods for prefabrication. Only a few episodes of this forty-year history have been studied, and the events of the Borini company deserve an investigation that can help increase knowledge of the topic. The process of knowledge can prove useful in exploring lesser-known facts and more peripheral contexts. In fact, if in Northern Italy the industrialization was slow and partial, it was even more so in the marginal areas of the country, and therefore in the South. The larger developments – the result of a broader sphere of public actions – attracted some of the companies operating in other areas of the country to the South. The Borini case documents this aspect of the evolution of Italian construction: the Turin company transferred tools and *know-how* to the South, as testified by the works of the University of Calabria.

1.2 Foreign systems and Italian prefabricators

In the Milan area first, and in the Turin area immediately after, technical research on the application of prefabrication techniques to the residential sector developed, starting from the interest in French systems. The issue, studied by some authors (Poretta, 1997; Talanti, 1980b; Bertolazzi, Giannetti, 2024), deserves further observation, considering the perspective of the construction companies, which contributed to the spread of those patents. Italian companies oriented their interests towards certain systems, and asked to produce the Balency, Coignet, Barets, Camus, Fiorio, and Costamagna systems under license (Talanti, 1980b, 87-88). It was the beginning of the period of imported prefabrication, the most appreciable results of which were from 1965 when – after an evolution of made in Italy regulations – the Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Central Technical Service of the Superior Council of Public Works), issued the first Certificati di Idoneità Tecnica (Certificates of Technical Suitability) for the use of foreign prefabrication systems in Italy, even for buildings over seven floors high and not in seismic areas. The beginnings of this brief period of imported prefabrication were in Milan and concerned the patents of Balency, Baretts, Camus, Coignet, Fiorio, and Costamagna (Stabilini, De Gregorio, 1966). Camus and Coignet opened Italian offices, in Milan the Impresa Generale Costruzioni MBM worked with the Balency patent, and in Rome Sogene acquired the concession for the Acier Béton Estiot system in 1963 (Spada, 2024, p. 86). In this context, the Borini company gained its position with the acquisition of the license of the Baretts patent, used in Turin for the construction of some buildings in the Gescal Mirafiori Sud district and for the construction of some schools. These episodes marked the beginning of a broader commitment of Borini in the field of prefabrication, attested by the development of the Borini 1 and 2 construction systems (Spirito, Scarantino, 1967a; Spirito, Scarantino, 1967b). In just a few years, the companies that held French patents in Italy were the protagonists of a process of adaptation of these schemes to the Italian cultural, construction and regulatory context, opening it to made in Italy prefabrication (Bertolazzi, Giannetti, 2024). The adjustments developed concerned functional and technological flexibility, to combine, for example, cast on-site parts with light construction elements, which the Borini case demonstrated through its realizations based on the Borini 2 system, developed in the 1970s-1980s.

1.3 The Borini company: strategies and construction experiments between the nineteenth and twentieth centuries

The engineer Carlo Borini (1833-1913) founded the Borini company and, in the 1860s, started to work in France and Haute-Savoie (Marchis, 2009). Among the first works conducted by the company were a railway bridge at Thonon (late 1860s) (Fig. 1.1) and the Vaison viaduct (1871-74) (Fig. 1.2) (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3).

In 1880, his son Domenico Borini moved the business to Turin (ASTO-Borini, 1764/3), where the company worked together with the Società Nazionale Officine di Savigliano (Marchis, 2013, 83-106). Between the nineteenth and twentieth centuries, the company realised bridges, hydroelectric plants, port basins, and tunnels (ASTO-Borini, 1764/8). Some of the company's main works were the iron bridges over the Po in Cremona (c. 1880) and Voghera (c. 1910) (Fig. 1.3), as well as the one in Cosenza (Fig. 1.3), where compressed air foundations were used (1901). The company also built a masonry arch bridge in Alessandria (1894), hydroelectric plants in Trezzo sull'Adda in the province of Milan (c. 1900) and in Bolzano on the Isarco river (c. 1920), and the great Apennine tunnel on the Florence-Bologna direct railway line (1928) (Fig. 1.5) (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3). In the first post-war period, under the guidance of Franco Borini (Fig. 1.6), the engineer son of Domenico, the company participated in reconstruction works in France and, between the two wars, built the Italian Pavilion for the International Exhibition in Brussels in 1935 and in Paris in 1937 (ASTO-Borini, 3657; ASTO-Borini, 1764/3).

Between the 1950s-1960s, Borini made significant investments to strengthen the structure of the company.

In the early 1960s the Borini Engineering Studio was founded (Fig. 1.7), to support the company's activities. The office dealt with architectural, structural and plant design, fire prevention, urban and real estate promotion (ASTO-Borini, 3657). The interests of the Borini company shifted from major works to the construction of many industrial plants in northern Italy, offices, university residences, and prisons. The company interacted with designers such as Arrigo Arrighetti (1922-1989) for the indoor swimming pool at the Parco Solari in Milan (1967) (Borini, 1967) and Oscar Niemeyer (1907-2012) for the FATA offices in Pianezza, in the province of Turin (1977-78) (Gennari, 1982; Marandola, 2014). The company also worked on projects for the FIAT Servizio Costruzioni e Impianti, creating several industrial buildings as well as the Giovanni Agnelli gymnasium in the Mirafiori district of Turin (1969-70) (Bologna, 1970, 248-53; Zanoni, 1970).

Borini acquired the license to use the Baretts system with which he executed (1963-67) a large residential building project commissioned by the Istituto Autonomo Case Popolari (IACP) of Turin in the Mirafiori Sud district (Garda et al., 2015, 75-8; 97-101; Garda, Mangosio, 2016), as well as six school buildings commissioned by the Municipality of Turin (Peguiron, 1966, 541-45). Marco Borini took over the leadership of the company Ing. Franco Borini, Figli & C. He was a leader aware of the importance of the concepts of unification in the construction process (Borini, 1966a), and of modern business organization. Pier Carlo Poma and Giancarlo Zanoni, authors of the projects directly commissioned by Borini, were two engineers of the technical structure. Poma revised the construction program drawn up by Riccardo Morandi for the FATA offices (1977-78) (Fig. 1.8; Fig. 1.11) (Gennari, 1982). Zanoni assisted the architect Guido Radic in the structural design of the large hyperbolic paraboloid roof for the Giovanni Agnelli gymnasium in Turin (1969-70) (Bologna, 1970, 248-53; Zanoni, 1970). Poma

and Zanoni were the technicians thanks to whom the Borini 1 construction system was developed and revised (1966-77) (Peguiron, 1966, 541).

In 1985, the company took on a new name, *Borini Costruzioni s.p.a.* The company participated in the Consorzio Edilizia Industrializzata, a group of companies – founded in 1981 by Borini and other entrepreneurs – which had among its aims that of promoting industrialized, prefabricated construction systems (ASTO-Borini, 3605). Among the last major works carried out in Turin, in addition to the conversion (1999-2002) of the Lingotto centre (Travi, 2003), was the construction of the new multi-storey car park (1989-90) and the new terminal (1989-94) of the Caselle airport, for which the industrialised construction systems developed by the company were used (Fig. 1.12; Fig. 1.13) (ASTO-Borini, 1764/7; Poma, 1991).

2. Borini: from import patents to made in Italy systems

2.1 The *incipit* in Turin (1963–67)

In Italy, in the first half of the 1960s, following the strong migratory flows from the South to the North of the country, there was a strong demand for both residential and school buildings, also thanks to population growth. In 1963 Gescal (Gestione case per i lavoratori) was established. This agency – through the IACP (Istituti Autonomi per le Case Popolari) – launched a ten-year program for the construction of workers' housing. The technical standards suggested by Gescal included the use of prefabrication systems (Gescal, 1965), with the broader aim of “promoting the industrialization of the construction process”. Companies responded by importing heavy prefabrication systems mainly from France. The suburbs of Milan and Turin became large experimental construction sites for the use of foreign prefabrication systems (Bertolazzi, Giannetti, 2024; Garda, 2015).

The Borini company acquired the license for Italy – except for Lombardy – of the French patent Barets, a prefabrication system with large reinforced concrete panels for walls (façades and interior walls) and floors, produced in plants set up near the construction site (Bologna, 1977, 349-50). Borini obtained authorization from the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Superior Council of Public Works) to use the system in July 1965 (MLLPP, 1965). It should be noted that the same procedure was followed in Milan by SEPI (Società Edilizia Prefabbricati Internazionali) – which obtained the authorization in February 1965 (CSLLPP, 1965) – for the construction of some buildings in the Gratosoglio Sud district (Bertolazzi, Giannetti, 108-14). The Borini company built fifteen 7-storey buildings (1963-67) and another six 7-storey blocks (1966-67) and related schools (Garda et al., 2015, 75-8; 97-101; Garda, Mangosio, 2016). It also built five prefabricated schools for the Municipality of Turin (Peguiron, 1966, 541-45).

The experience with the Barets patent had a double value for Borini: on the one hand it allowed the company to respond to the so-called “quantitative wave” of housing demand that marked the Italian context in the early 1960s (Sinopoli, Tatano, 2002, 21-42), on the other hand it offered the opportunity to define a new entrepreneurial structure inspired by the efficiency of production. This approach was decisive for the development of the know-how necessary for the use of prefabrication. Therefore, it is useful to analyze Marco Borini's opinion about this approach to construction.

While Mirafiori's district works were in progress, in his speech for the third Giornata della prefabbricazione at the Padua Fair in 1965, he associated industrialized construction “with all those procedures that have arisen and are being developed and perfected to transform construction from the artisanal stage to the properly industrial

one" (Borini, 1965). He considered the results obtained with prefabrication up to that moment to be "excellent from a technical point of view and good from an economic point of view", hoping for a management of contracts by the public administrations focused on the serial nature of production, recommended for the unified construction of schools, hospitals and social housing, that were three types that according to Borini which "are most suitable for production on an industrial scale". For Marco Borini, it was also important to revise the regulatory framework and procedures of tenders. The Turin entrepreneur saw the need to update the Italian tender system as well as design methods, in light of the concept of unification, or "repetition of elements that are the prerequisite for prefabrication and therefore industrialization" (Borini, 1965).

Speaking on the advantages of on site prefabrication for school buildings, Marco Borini observed that a design that does not consider the "operating methods of the builder" constituted a "formidable waste of money" (Borini, 1966b). Hence the need for construction companies to set up their own technical offices, in order to increase the link between design, planning and construction. Borini praised, in fact, the system of the design competition, used for schools. In 1967, Marco Borini stated that industrialization does not only mean mechanization, but that industrialization must also primarily affect the structure of the company. In this perspective, the technical offices were important, organized to take into account the planning of the work, but above all to prepare a "global planning closely linked with the structure of the company" (Borini, 1968).

It was in this context that the Borini 1 and Borini 2 construction systems were developed. Marco Borini contributed to create an entrepreneurial *humus*, in which the concept of "impresario *factotum*" was outdated in favour of the idea of "teamwork with efficient personnel, specialized in the individual disciplines and coordinated by skilled managers" (Borini, 1968).

2.2 The evolution made in Italy

The lack of experience in prefabrication that characterized Italian companies, deriving from the slow and partial process of building industrialization developed after the Second World War (Iori, 2012), suggested the importation of large panel systems from abroad. Moreover, Italian companies suffered from the lack of a specific regulatory framework for prefabricated buildings. In fact, law no. 1684 of 1962 prescribed the use of reinforced concrete or steel load-bearing framework for all buildings to be built with seven or more floors, thus excluding prefabricated systems. The prefabricated wall systems technology imported from abroad caused regulatory difficulties for companies. In 1964, law no. 1224 considered "particular load-bearing structures", as an alternative to the previously prescribed frame, which could be admitted for buildings with seven or more floors "provided that they are of proven suitability". After a few years, declaration no. 1422 of February 1965, issued by the same Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, regulated the design, calculation and testing of prefabricated structures in non-seismic areas. An approval process then began to which all companies intending to use prefabrication systems had to refer.

In May 1965, the Borini company obtained the authorisation to use the Baretts system from the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLLPP, 1965). At this point, the Borini company was entitled to proceed with the Turin works, which had already begun with the constructions in the Mirafiori district (ASTO-Borini, 894/58; ASTO-Borini, 975/200-205).

The Baretts process was a construction system based on large panels for the façade, interior walls and floors. The elements were prefabricated, using reusable concrete and

steel formwork, in a production workshop set up within the construction site (Fig. 2.1). When mounted, the panels were assembled using reinforced concrete pillars cast on site. The façade panels were of various types: with a lightened section with perforated blocks incorporated into the casting, with a ribbed section, to be coupled to a traditional internal wall and, finally, with a sandwich section with an interposed heat-insulating layer. The floor panels could be with ribbed section, solid or lightened slab (MLLPP, 1965). The interior walls were made of reinforced concrete slabs.

In 1966, Borini company developed its own system, deriving from the Baretts patent. In March 1966 the Italian company submitted the Borini construction system, “developed for the prefabrication of buildings for residential, school, hospital use, etc.” (CSLLPP, 1966) to the Ministry.

The procedure developed by the Borini company was a “system formed by vertical panels and floor elements, which, connected to each other, constitute a three-dimensional load-bearing structure” (MLLPP, 1966). The components of the system were façade panels, wall panels (interior walls) and ceilings. There were two types of façade panels: sandwich and single-layer reinforced concrete. The interior walls were monolithic and reinforced concrete, as were the floors, produced in two variants (14 or 18 cm). Components were produced (Fig. 2.3; Fig. 2.4), on site or in the workshop, with natural or accelerated maturation by steam (Fig. 2.5), using tilting formworks (Fig. 2.6). The tilting formworks, which could be lifted to a sub-vertical position to facilitate the detachment of the edges of the formworks, and functional for transport and storage by crane (Fig. 2.7), facilitated the checks conducted on the panel, which was subjected to overturning during production. The joint between the elements was in correspondence with the internal walls (Fig. 2.10). The procedure developed by the Turin-based company offered different structural combinations, anticipating the flexibility characteristics of the Borini 2 system. There were three structural combinations provided by the system: load-bearing internal vertical and façade panels (Fig. 2.12), load-bearing internal vertical panels and self-supporting façade (Fig. 2.13), load-bearing internal vertical panels and load-bearing façade.

In May 1969, the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici examined some disastrous events that affected prefabricated buildings in Europe, specifically explosions caused by gas leaks, with the consequent chain collapse of some prefabricated panels (CSLLPP, 1970). In August of the same year, Circular no. 6090, prescribing, in a generalized way, a better connection of the panels to prevent the chain propagation of accidental collapses. There was also the hope that “practical experimentation will be intensified” aimed at “increasing knowledge of the real behaviour of prefabricated systems with load-bearing panels to various stresses (especially during seismic stresses)” (CSLLPP, 1970). The issue was crucial as companies were willing to use prefabricated systems in seismic areas and the awareness of the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici of the need to rebalance the regulatory framework, including the use of prefabrication in seismic areas.

In November 1970, the Borini system, modified pursuant to Circular No. 6090 of 1969, obtained a new authorisation. Borini updated the steel reinforcements of the panels in the joints, in compliance with the new regulatory requirements.

In February 1974, Law No. 64 on construction in seismic areas was issued. At this point, prefabricated buildings were counted among the solutions that could be adopted in seismic areas, subject to the release of authorisation by the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. In October 1976, Borini requested the extension of the validity of the certificate of suitability of its system – which at this point took the name Borini 1 – also to buildings built in seismic areas (CSLLPP, 1977).

The Borini 1 system established itself as a system obtained with slab floors and load-bearing internal and façade walls, assigning the definition of structurally more flexible solutions to Borini 2.

2.3 The Borini 2 system: building industrialization and construction flexibility

The Turin-based company developed a second system, called Borini 2, which was used from the early 1970s. In this new scheme, the prefabricated panels of the internal walls, typical of Borini 1, were replaced by a reinforced concrete frame cast in industrialised metal formworks (Bologna, 1977, 354-356). The technique referred to the construction systems developed by Italian companies starting from the mid-1960s for the industrialization of school buildings.

The case of the school in Fabriano, near Ancona, built between March and December 1973, well documents the Borini 2 procedure. The building, of approximately 4,000 square meters, was part of the five-year programs provided for by Law No. 641 of 1967. Borini participated in a competition organized in two phases. In the first phase, the company's technical office drew up a preliminary project, which was subsequently detailed (Capitini, 1976). In the Fabriano school, the idea of a system that combined prefabrication with the industrialization of reinforced concrete castings was declined. The structural solution, in fact, combined load-bearing façade panels with an internal frame structure, all built within a highly modern building-site. Pillars and beams were cast on site in metal formworks mounted on trolleys equipped for lifting, translation and installation of the same moulds (Fig. 2.14). The floors were made of prefabricated prestressed reinforced concrete and brick block lattice sheets, solidarized by casting on site. The façade panels were prefabricated in a production workshop equipped within the construction site itself, using tilting steel formworks. A single tower crane was used to move the formworks for the frames, and the panels from the production area to the storage area. The use of a vacuum concrete system allowed the production of two panels per formwork per day as well as the rapid advancement of the internal frames, thanks to the reuse of the equipment. The assembly of the panels was assisted by a mobile crane (Fig. 2.15). Once positioned, the panels were stabilized with temporary tie rods anchored to the floor. The panels, 358 cm long and 356 cm high, were stiffened by vertical ribs and horizontal rings at the base and top. Finally, opaque panels and others with a hole (130x170 cm) were provided for the insertion of the windows. The section was a sandwich type, consisting of two reinforced concrete slabs, with a thickness of 5 cm on the inside, and 15 cm thick on the outside, with an interposed 5 cm polystyrene insulation layer. The internal walls were made of gypsum panels. Mobile walls, which could be moved to obtain different space configurations, consisted of plastic laminate panels mounted on a metal frame; some wooden walls also contained wardrobes and fixed furnishings. In the Fabriano school, the combination of prefabrication and industrialization, which characterized Borini 2, allowed a balance between the limited use of labour and the speed of execution, without the need for complex production plants, with the possibility of heterogeneous productions without the costs of adapting the production workshop.

The Turin-based company used the Borini 2 system for the construction of other school buildings, with structural characteristics similar to the Fabriano complex: prefabricated façade panels, internal reinforced concrete frame, and floors with prefabricated prestressed lattice sheets. In 1973 in Turin, in Via Lanzo, un Istituto tecnico industriale (technical high-school) was completed consisting of a three-storey classroom building, a block for laboratories and another with a gymnasium (ASTO-Borini,

904/81). In Pinerolo, in the Turin area, Borini built the following: in 1976 the Liceo Scientifico in Via dei Rochis, consisting of five buildings (ASTO-Borini, 904/83); in 1978 the elementary school with 10 classrooms in Riva (ASTO-Borini, 928/113). In 1981, in Rivoli (Turin), for the construction of the school with 24 classrooms, consisting of four blocks containing various services, a structural frame partly made on site and partly composed of pillars and prefabricated beams was used, as well as prestressed tiles for the roofs of the gym and auditorium (ASTO-Borini, 973/189). The system was used also for residential construction, as evidenced by the four buildings built in 1981 in Rivalta (ASTO-Borini, 965/167).

The Borini 2 system, in relation to the prefabrication and industrialization processes of school buildings, was an intermediate solution, combining the perimeter load-bearing panels and the frame structure, with pillars and beams, for the interior (Bologna, 1977, 354-56; 373-408). The scheme was in line with the vision of Marco Borini who, between the two extremes referring to traditional constructions and totally prefabricated constructions, saw “infinite possibilities of prefabrication” (Borini, 1965). The versatility of the system complying with various factors, related both to the characteristics of the company and to the characters of the demand and its stability over time: the organization scheme of the company, financial availability, project type, the size of the contract, and the continuity of work that the market could offer.

Therefore, the Borini 2 system, compared to the company's previous system, marked a transition to an open approach, with obvious advantages in terms of flexibility and consequent possibility of use even for building types other than schools. The heterogeneity of the construction solutions adopted in the various projects proved its flexibility. For the multifunctional unit of the University of Calabria (1972-75), designed by Massimo Pica Ciamarra, the façade panels, beams and ribbed floors were prefabricated, but the on-site solution for the pillars was adopted (Pica Ciamarra, 1975). Again, in the Centre for Professional and Experimental Training in the Textile-Wool Sector in Biella (1983), Borini prefabricated the multi-storey pillars (Fig. 2.16; Fig. 2.17; Fig. 2.18), beams with omega section, and façade panels (Fig. 2.19; Fig. 2.20). The structure was completed with prefabricated prestressed reinforced concrete tiles, purchased on the market (Mellano, 1983). The absence of a fixed production workshop allowed realizations beyond Piedmont, in line with an organization that “uses trusted local factories to which it provides its know-how and technical assistance” (ASTO-Borini, 1764/3). The Borini 2 system was, therefore, the tool to expand the company's repertoire in the field of prefabrication, offering the possibility of developing a customized construction solution for the singular architecture, overcoming prefabrication based on a predefined architectural, functional and construction model.

3. Themes and protagonists of prefabrication in the south

3.1 Move the technological innovation towards South Italy.

The profile of the Borini group in the field of prefabrication developed in a context typical of the Italian scenario during the economic boom (1950s-1960s). Between Lombardy and Piedmont, in the space of a decade, the importation of foreign prefabricated schemes and the development of the made in Italy prefabrication, of which Borini was one of the actors, consolidated. The building evolution extended from the centres of Italian technological innovation, located in the North of the country, albeit with less intensity, to the rest of the country. The analysis of the spread of the most advanced building techniques towards central and southern Italy is still being developed

(Castanò, 2016; 2012). The recognition of the main cases, and the identification of main typological and technological themes can find useful information to outline the framework in which Borini operated. Borini's work in the southern regions is documented in Calabria, where the Turin-based company operated for approximately twenty years, with the restoration of monumental complexes and the construction of new buildings in which the system Borini was applied.

By the end of 1950s and the beginning of 1960s, the construction of the *Autostrada del Sole* that crosses the Po Valley towards Naples, extended the boundaries of experimentation on building industrialization, setting the conditions for the opening of construction sites in Southern regions suitable, in terms of size, functional and construction characteristics, for the use of prefabricated solutions in typological fields such as factories and school buildings. The industrial development along the southern route found support in the works of the *Cassa per il Mezzogiorno*, in the progress of the construction site of the Milan-Naples motorway, and in the strengthening of railway lines (Castanò, 2020). The local construction sector proved unprepared to implement the changes necessary to absorb the extraordinary building demand. In 1955, Roberto Guiducci, a young urban planner linked to the cultural microcosm of Adriano Olivetti, destined to lead the Milanese architecture and urban planning company *Tekne*, strongly involved in the elaboration of the territorial plans of the southern regions, offered an eloquent reading of the context (Guiducci, 1964b).

Starting from this scenario, companies from the North moved to southern regions. The public programs for school and post office buildings and the actions of private clients, supported by public funding, determined the premises for the start and the development of prefabrication in southern Italy. Between the 1960s and 1970s, this story unfolded, involving some of the key figures of the national construction sector. Its enduring legacy illustrates a period of socio-economic development and efforts to modernise territories constrained by technological backwardness, and low demand for private construction due to the persistent migratory flows of the population northwards. This research contributes to the knowledge of this theme, first by outlining the essential features of a broad geographical framework, that interests the supra-regional area composed of Campania, Basilicata, Puglia, and Calabria, and then, through the work of the Borini company in the region, by examining the Calabrian context.

3.2 Three themes: factories, schools, post offices (1960-1987)

Spaces for industry were among the fields in which the industrialization of techniques developed during 1955-1975 (Aloi, 1966; Valtolina, Rusconi Clerici, 1969; Dal Lago, 1982; Greco, Spada, 2024). In the post-war years, the industrial expansion phase began, starting from the historic Turin-Milan axis, along a route which, thanks above all to the funds of the *Cassa per il Mezzogiorno* and the infrastructure public program, culminated in the construction of the *Autostrada del Sole* (Guiducci 1964b; Parisi, 2011; Castanò, 2012; 2020; Di Donato et al, 2023). On the southern trajectory, designers and builders from Northern Italy realised the *Pirelli* (1951-54) and *Olivetti* (1955) complexes, and the *Pepsi Cola* factory in Naples (1966). Instead, in Caserta, the complexes of *Manifatture Ceramiche Pozzi* in Sparanise by Luigi Figini and Gino Pollini (1960-63), those of *Olivetti* by Marco Zanuso (1969-70), *Siag* by Angelo Mangiarotti and Aldo Favini (1964) and *Kodak* by Gianluigi Ghò (1972-74), all built in Marcianise, took shape.

Achievements in the school sector, fundamental for the slow industrialization of building techniques in Italy (Borini, 1966b; Leti Messina, 1966), also played a role in

the southern regions, although with less evident results. In the national context, building producers and construction companies made a significant commitment in this sector, promoting light prefabrication (Talanti, 1980b; Giannetti, 2024). In the South, the issue of the shortage of schools was a cause for concern in the 1950s (Giannetti, 2024, 14-15; Ercoli, 1962). In 1957, the Ministry of Education announced a tender for the construction of prefabricated pavilions, to which the companies responded with construction schemes based on light systems, with metal and wooden structures, including the Salvit scheme for the supply of six pavilions with three classrooms destined for Rome, Matera, Naples, Foggia and Reggio Calabria (Giannetti, 2024, 34-36). The Salvit scheme was based on a steel structure completed by asbestos-cement panels, with or without an interposed insulating layer of mineral wool, which could be used for walls and roofing (Disertori, 1958). An important event was Maurizio Sacripanti's project for an elementary school in Molfetta (Bari), built with the Feal prefabricated system. At the end of the 1960s, in Cutro, in Calabria, Luigi Pellegrin designed an elementary school with the industrialized system of the Veronese company Bortolaso. The scheme used was based on a steel lattice structure and reinforced concrete wall panels (Fig. 3.4-3.5).

The development of prefabrication in the regions of southern Italy was finally linked to the programme of postal buildings (1974-1987), promoted by Italpost. The plan affected all Italian regions, thanks to the dozens of buildings built (Bajetti, 1977; Ruffilli, 1979). In the early planning phase, there were twelve buildings in Campania, seventeen in Puglia, one in Basilicata, and ten in Calabria (Ruffilli, 1979), to which dozens more were added, until 1987, when the funding of the program was interrupted (Fig. 3.6-3.8).

3.3 The protagonists: prefabricators and producers

In the years of the spread of prefabrication in southern Italy, the contributions of construction companies and manufacturers of prefabricated components and systems were intertwined. The builders adapted the expertise gained in central and northern Italy to operate in territories far from the industrialized production sites, focusing on prefabrication of the components on site. Among the construction companies that invested in southern Italy it is worth mentioning Sogene, controlled by the Società Generale Immobiliare di Roma (Fig. 3.9) (Spada, 2025). For its part, the Borini company, having conquered a part of the Turin market with the license of the Baretts system, and then of the Borini 1 system, developed on the basis of the French system, distinguished itself for its presence in Calabria, starting from the 1970s, in the construction sites of the campus of the University of Calabria. There the company used the Borini 2 system and set up a prefabrication plant in Rende, near Cosenza. The companies De Lieto Costruzioni Generali of Naples and Fratelli Dioguardi of Bari distinguished themselves for their entrepreneurial ability. De Lieto, founded in Naples by Leopoldo De Lieto at the beginning of the twentieth century, established De Lieto Costruzioni Generali s.n.c. in 1962. It finally transformed into a joint-stock company in 1976. The company participated in industrialised building construction, and in the development of civil engineering works with the execution of bridges, roads, dams, and aqueducts. In the 1970s, the Neapolitan group concentrated its energies between Campania, Calabria, and Sicily. In Campania, De Lieto distinguished himself for a series of realisations in Naples, such as those for some exhibition buildings at the Mostra d'Oltremare, for the Lancia office (1953), for the Remington Rand (1954), C.M.F., Motta sud (1956) factories, and in Caserta, for the Texas Instruments Italia factory (1964) (De Lieto, 1992). In Calabria, De Lieto's presence is documented by the residences and canteen on the campus of the University of Calabria in Rende (1972), by the new hospital (1973) and by

the airport of Lamezia Terme (1973), and then a few years later, by the postal buildings of the Italposte program (1977-1985). In the region, the Neapolitan company worked at the same time, in the field of civil engineering, as demonstrated by the construction of the aqueducts of Simeri (1976), Savuto Vattindieri and Alaco in Catanzaro (1977). In the architectural field, it is worth mentioning in addition to the reinforced concrete works, which were almost entirely built on site, the use of prefabricated systems and components. The series of postal buildings, and Lamezia Terme airport passenger terminal of Lamezia Terme airport, in which the Corten steel structure was representative of one of the most accomplished experiments in steel construction in Calabria (Fig. 3.10-3.11) were evidence of this. De Lieto's participation in the prefabricated postal buildings programme by Italposte was committed to the entire Calabrian regional territory, as evidenced, among other things, by the achievements in the provinces of Reggio Calabria (1977-78) and Cosenza (1982-85). The same program of postal buildings referred to the beginnings in the prefabrication of the Fratelli Dioguardi, which operated in the Apulian territory (Sapelli, 1994).

For their part, the manufacturers of building systems and components defined a distribution network with regional offices, promoting the spread of prefabricated products through the evolution of traditional construction, i.e. focusing on the addition of industrialised components in reinforced concrete systems, largely cast on site. More incisive attitudes for the spread of prefabrication concerned the transfer of construction systems from northern Italy. Competitions for the construction of schools in the 1960s and 1970s marked the participation of Feal in Campania, Basilicata, and Calabria. The elementary school in Molfetta, designed by Maurizio Sacripanti, was associated with other proposals, such as the one in Basilicata for a kindergarten and middle school (Archivio Studio Gatti, envelope 23). Mainly engaged in the northern regions, the company Bortolaso from Verona distinguished itself to produce prefabricated components and systems for the residence and school, based on the use of metal load-bearing structures. This study documents the use of Bortolaso's system in the construction of the elementary school in Cutro (KR), Calabria, solved with the MP120 system. The metal structure consisted of standard elements (column, edge, intermediate and roof beam), associated to the prefabricated concrete panels used for the external walls (Fig. 3.12-3.14).

The local production of systems and components concerned Campania in particular, with companies such as Armco Finsider, Ircom, and the Elia Antonio companies, operating in the production of metal profiles and sheets. The production of concrete components also mainly affected the Campania area, with the presence of Prefabbricati Sud, concessioner for southern Italy of patents and Balency-MBM systems, and that of manufacturers of components such as Prefabbricati Pacciani (Giay, 1964).

3.4 The Borini company in Calabria

The Borini company had its geographical area of reference in northern Italy and, specifically, the Piedmontese, Ligurian and Lombard territories. The 1960s Piedmontese achievements allowed Borini to experiment and refine his expertise and to organize the management of the design and construction processes. At the same time, the company extended its action to some central regions, such as Tuscany and Lazio, and southern Italy, thanks to public contracts for the restoration of monumental complexes and to the programs for the construction of underground parking in urban areas. In this regard, among the achievements in the southern regions, it is worth mentioning the restoration and post-seismic recovery works of the Reggia Reale of Caserta (1989-

90), the recovery of the ancient centre (1990) and the reorganization of the headquarters of the Banca d'Italia (1999) in Benevento. The Turin-based company designed and built urban underground car parks in Caserta, Pompei, Bari, Matera, and Cosenza.

In Calabria, Borini worked for a lengthy period using prefabricated systems in two Calabrian construction sites, linked to the construction of the University of Calabria in Rende, near Cosenza. The beginnings concerned the construction of the multifunctional unit destined for a research laboratory, offices, and classrooms (Fig. 3.15-3.17). Just a few years later, the Martensson student residence complex was built (Fig. 3.18-3.19). Borini participated in its construction in the 1980s in association with the companies Quadrato of Bari and 3i of Rome. The two University of Calabria construction sites stood out in Borini's work and help to examine the use of medium and small prefabricated elements, combined with a few cast-on site structural parts and with light components used for the internal partitions in the Calabrian territory. The analysis provides useful elements for identification of the affinities of these episodes with the experience of the company in the national context.

3.5 Towards a reading of the industrialisation in Southern Italy

Made in Italy industrialization produced an adaptation of foreign industrialised systems components to both the construction and cultural context and to the Italian regulatory framework. This tendency of Italian construction companies and manufacturers towards technological adaptation outlined a national framework profile, the features of which highlight where small companies operated in the few prefabricated buildings of southern Italy. These builders, faced, here even more than elsewhere in the country, the challenge of modernizing the company's structure and functions. This included worker tasks and qualifications, equipment levels, and the organization of work cycles to meet the demands of industrialized construction (Cocconi, 1967). Heavy prefabrication remained less widespread in southern regions, except for some constructions in Puglia (Zamagni, 1993) and Campania, and for Sicilian building events (Basiricò, Bertorotta, 2013), not considered in this study. In peripheral areas, and in Calabria, in particular, construction configurations in which designers combined structural and no-structural prefabricated parts with cast on-site elements prevailed. There were also cases in which designers combined the load-bearing structure of prefabricated reinforced concrete or steel with building envelope and/or partitions made of light elements. In the southern regions in general, and in Calabria in particular, the use of light prefabrication, based on modular wooden or metal systems was limited. The less evolved building culture, the more contained building demand for office space, at least until the early 1980s, and, finally, the production conditions that discouraged the use of metal systems in these contexts, delayed the development of light prefabrication. Also, when the program of prefabricated postal buildings was launched, De Lieto Costruzioni Generali, which promoted the building program in Campania and Calabria, preferred reinforced concrete structures. This choice aligned better with the company's organization and was more compatible with the local contexts. In Calabria, in particular, the echoes of national events appeared weak. The work of companies from the centre-north did not affect local companies and few changes in regional building practices occurred. This study has made it possible to verify, through the examination of the achievements and business strategies considered, the transmission of prefabricated procedures to the South, and in Calabria in particular. This phenomenon took place due to the use of hybrid construction, based on the evolution of the traditional construction system and on the use of mixed prefabrication solutions (combination of steel and concrete elements). The

first approach developed with the spread of on-site prefabrication across many factory construction sites in Campania. It then focused on updating the most visible parts of the building's technological system, such as façades, which were finished with light panels mounted on the reinforced concrete structure. Light prefabrication, based on the steel frame and on a light building envelope and internal partitions remained limited to a few public orders, especially in Calabria. In few cases designers used prefabrication to interpret the technique as a tool for flexible functional programs and for designing singular figurative systems. The work of the Borini company in the campus of the University of Calabria indicates the research on the relationship between design and production, between universal rules of production and specific figurative systems suggested by the uniqueness of the architectural work. The study of this experience allows us to enrich the history of the Borini company as a member of the group of made in Italy prefabricators. Furthermore, it also develops knowledge of the Calabrian building heritage of the second half of the twentieth century.

4. Borini and the construction sites of the University of Calabria

The University of Calabria campus design began in 1971, with the residences and the service center designed by Enzo Zacchioli (Gresleri, 1976), and the multifunctional unit developed by the group led by Massimo Pica Ciamarra, and composed of Luciana de Rosa, Giuseppe Giordano Carlo Ricci, Nello Polese Francesco Reale (De Rosa, Pica Ciamarra and Scotto Di Vettimo, 1977; Pica Ciamarra, 1975; Pica Ciamarra, 1999) (Fig. 4.1-4.2). Prefabrication was at the heart of the construction program for the multifunctional unit.

In those years, Borini had gained experience in industrialized construction and had developed the Borini 2 system. This system allowed realisations based on the prefabrication of elements on site and in the factory, also using cast-on site elements. Borini 2 was an open system, it allowed the integration of light prefabricated components. This versatility, if on the one hand it weakened construction speed requirements, on the other hand, it amplified the potential of Borini 2 in the case of buildings with singular aesthetical systems, complex and flexible planimetric layouts over time. In the Arcavacata experience, the industrialization of processes emerged as a key to interpreting the project of the university settlement in relation to the site, the functions of training, research and social development of the territory (Rykwert, 1968), confirming the idea of industrialisation as a tool for the enhancement of the architectural result, and not as a simple tool for the simplification of spaces and of construction parts (Grisotti, 1973).

The analysis of the design-construction process of the multifunctional unit allows us to consider the evolution of traditional systems due to the integration of prefabricated parts and to the combination of different techniques of prefabrication (concrete and light) in the same building. The case supports the examination of the interaction between the preliminary project, the detail of the architectural process and the rules of the industrialized production of building components.

In 1981, Borini as the leader of an association of companies, was awarded the new competition launched by the University of Calabria for the construction of the Martensson residences. This case re-proposed the interaction between the design process and the production chain, the challenge of adapting the Borini 2 system to the pre-existing architectural project by the Danish studio Martensson-Tarp-Jensen, developed in the three-year period 1975-1978, to which the competition of 1981 referred (Fig. 4.3). Prefabrication, already considered in the Danish project, maintained a primary role in the 1981 project. The case highlights a transformation in the organization of Borini's

entrepreneurial structure in Calabria, with the launch of an industrialised component production site near Rende.

4.1 Model, design and industrialization in the multifunctional unit of the University of Calabria

The multifunctional unit of the University of Calabria marked the debut of the Borini 2 system in the region. In 1971, the Neapolitan architect, Massimo Pica Ciamarra, on behalf of the University Technical Committee, chaired by Beniamino Andreatta, conducted a consultancy for the design of a university complex, whose location and functional characteristics were as yet unknown. The architect developed a scheme for an initial complex for a thousand students, including spaces (teachers' offices, library, classrooms, and offices) that could be modified over time and adapted to various contexts (Fig. 4.4-4.5). The classrooms were developed in two spaces, each with a capacity of 250 seats. The spaces were separated by mobile walls and could be unified into a large space with a capacity of 500 seats, and into four classrooms, for one hundred users each. The spaces could also be unified into gradually larger dimensions with different capacities (200, 300, 400 users). The system of teaching laboratories was in direct contact with the research spaces. The other rooms were intended for teachers' studies, library, research laboratories and administrative offices (Fig. 4.6-4.7).

The scheme was submitted to some companies, invited to produce their own construction proposal, based on prefabricated techniques and to accept the reorganization of the solution once the area had been chosen and the architectural configuration of the building had been defined.

At the end of 1971, companies experienced in building prefabrication participated in the selection procedure, such as Borini (Turin), Coimpre (Turin), Grassetto (Padua), Sogene (Rome), Vibrocemento (Rome), Bortolaso (Verona), Feal (Milan), Nuova Pignone (Florence). The examination of the offers received, considering the size of the intervention (50,000 cubic meters), the times imposed and the characteristics of the place, favored the use of prefabrication systems based on prestressed reinforced concrete elements produced on site, combined with parts cast on site (Pica Ciamarra, 1975, 38). The client and designer chose the proposal of the Grassetto company of Padua, which renounced the contract. The Borini company took over, and decided to use the Borini 2 prefabrication system.

4.2 Massimo Pica Ciamarra's project for the multifunctional unit (1972)

The area for the multifunctional unit was located on the hills of Arcavacata, near Cosenza, and overlooking the Crati valley. Once the area had been defined, the architect could then begin to think about the design of the multifunctional unit (Fig. 4.8). The original plan was modulated on the orography of the site. The executive phase of the project took advantage of the collaboration between Pica Ciamarra and Borini's technical office. Together, they perfected the first general scheme developed by the architect. The functional layout of the unit was divided into studies, laboratories, library, multipurpose classrooms that could be aggregated and divided, teachers' offices, secretariats and offices. The works began on 22 May 1972 and ended on 12 August 1974 (UNICAL-DTPI, Polifunzionale, 1.4b, Certificato). The first lesson was held on 22 December 1972, although work continued to complete the interiors and systems (Fig. 4.9).

The translation of the typological model into architectural configuration of the building was anchored both to the morphology of the places and to the production

techniques of the building components. Pica Ciamarra based the formal system on the interaction of the scales of the project. On the one hand, the relationship of the building with the vast dimension of the Salerno-Reggio Calabria motorway, the edge of which the complex overlooked, was followed. There are many views from the motorway towards the unit and from this towards the infrastructural axis and the surrounding rural landscape (Fig. 4.10-4.11). The interior design, on the other hand, was measured on a smaller scale, which the group led by Pica Ciamarra also built starting from industrialized and artisanal techniques.

The complex was based on a triangular volume, where the library was located, and on two rectangular volumes, not aligned with each other, intended for studies and laboratories (Fig. 4.12-4.13). The volumes were connected by the students' gallery, covered by a skylight. In a central position between the two complexes there was an open-air theatre and a square on several levels, with a central patio protected by a steel and glass roof (Fig. 4.14-4.15). The paths unfolded on several levels, from the lowest altitudes to the square and the open-air theatre (Fig. 4.16). The roof slab of the main volumes was solved with a stepped system, which created a small cavea for outdoor assemblies and areas for relaxation and sports (Fig. 4.17-4.20). The story of the multifunctional unit affirms with conviction a virtuous relationship between programmatic model, architectural project and industrialized production.

4.3 The construction site of the multifunctional unit and the Borini 2 system (1972-1974)

The prefabricated parts of the structure, organized on a 12x12 m and 12x9 m mesh, were the beams with T and L sections; the floors consisting of ribbed elements 1.50 meters wide and span of 9 and 12 meters; the façade panels with a modular length of 3.00 meters; the roof steps with L-shaped elements (Fig. 4.21-4.23). Instead, the walls, pillars and floors with a great span (up to 18 meters) were cast on site. Most of the concrete surfaces were exposed. In addition to fixtures and skylights, there were also different types of partition walls made with light systems.

In Arcavacata, Borini used the Borini 2 system, adapted to the specific needs of the construction site (Fig. 4.24-4.25). Designers reduced the number of formworks required for prefabrication, using movable side panels, which made it possible to create panels of different shapes and sizes. Four types of formworks required, useful for producing four families of elements, distinguished by function. For example, two types of panels for the façades were with parapet and with spandrel (Fig. 4.26-4.28). Each form was composed of a smooth concrete bottom and shaped metal sides. The panels had a sandwich section, 15 cm thick, and composed of two layers of concrete, 5 cm thick each, and an insulating core of expanded polystyrene. The panels were connected to the beams by means of metal strips prepared in the components and then welded on site.

The ordinary and prestressed reinforced concrete beams, with an inverted L and T section, were made using four formworks. There were four types of simple prefabricated beams: two with an inverted T-section and a distance between the pillars of 4.5 and 6 meters; the other two with an L-shaped section and a distance between the pillars of 7.50 and 9 meters. Prestressed concrete beams were divided into 10 types: four with inverted T-sections with centre distances of 7.50, 9 and 12 meters; the other six types with an L-shaped section, with a base between 47.5 and 67.5 cm and a distance between 7.50 and 12 metres. The Tecnicavi prestressing system was used in the prestressed elements, using cables with a diameter of 7 mm. The pulling of the cables was done in two phases: the first pull during prefabrication, the second on site, after placing of the prefabricated floor slabs and before the casting on site. The production

of the prefabricated elements took place on site, organizing the construction site into two areas, each equipped with a concrete plant, crane, iron and material storage area (Fig. 4.29). A first area, located next to the triangular block of the complex, was used for on-site work. A second, larger one, located parallel to the two rectangular blocks, was intended for the prefabrication site. To speed up the production of the elements, a concrete vacuum system was installed to facilitate the maturation of the concrete castings. Using this system, it was possible to demould one floor and beam element per day and two façade panels for each formwork. Thus, 283 façade panels, 639 floor panels, 177 prestressed concrete beams were produced in 46 days.

4.4 The lightweight prefabricated components in the multifunctional unit

Designers combined Borini system with parts made on site, with standard prefabricated elements and others of artisanal production. Different expressions of prefabrication were integrated in a balance whose reliability has been evidenced by the use and easy modification of spaces and components over fifty years. The changes were suggested by the variation in the number of users, the type of faculties and departments hosted, and therefore in the methods of work and research. The mix of permanent components, anchored to the system of largely prefabricated structures, and light and modifiable sub-systems, assisted the evolution of the ways in which spaces were used. As noted, the primary mesh of the multifunctional unit was suggested by the prefabrication system and organized on 12x9 m and 12x12 m fields delimited by the cast on site pillars on which the beams and prefabricated floors were placed. This construction scheme accommodated the large spaces of the laboratories and classrooms, and contained the secondary elements, both industrialized and artisanal, which organized the smaller scale of the studios, and of the research laboratories. Service supporting walls separated the rooms, whose role designers described as fundamental in the layout of spaces (De Rosa, Pica Ciamarra and Scotto Di Vettimo, 1977).

The movable walls effectively expressed the integration of lightweight prefabricated components into the construction system of the multifunctional unit (Fig. 4.37-4.40). The partition units were divided into two parts: an opaque one, developed up to a height of approximately 2.05 m, and a transparent one, arranged in the upper section of the partition, above the height of 2.05 m. From a functional viewpoint, movable walls included elements equipped with double-sided wardrobes (60%) and doors (10%), simple and opaque (20%), and glazed (10%). The thicknesses of the partitions varied according to the composition of the technological package (45 mm for the opaque components and 80 mm for the cabinet portions). The basic frame, composed of C-painted profiles (50x50 mm) and double-T ABS, supported the chipboard panels covered with plastic laminate, the single-sided or double-sided cabinets (40 cm and 80 cm) covered with plastic laminate, the doors and the glass (5-6 mm) of the transparent parts (De Rosa, Pica Ciamarra and Scotto Di Vettimo, 1977).

The effective coexistence of the two construction systems – the structural and permanent one and the light and modifiable one of partitions and furnishings – demonstrated the versatility of the Borini 2 procedure, its ability to accommodate and interpret the features of architectural singularity without completely renouncing building procedure rationalization. The programmatic premise that supported the Arcavacata experience was the vision of architectural and construction singularity resulting not from the combination of individual pieces, but rather of components – even serial ones – that in a complex and variable way related to each other and to the site, to the users and their way of inhabiting and transforming spaces over time.

4.5 Martensson residences (1975–1992)

The university residence project developed by the Danish group Martensson-Tarp-Jensen in 1975-78, was built following the tender competition announced by the university administration in 1981. The temporary association, consisting of the companies Franco Borini of Turin, Eredi Ing. Vito Quadrato of Bari, Impresa Idrotermica Italiana 3i S.p.A. won the tender (Bonifati, 2009, 157).

The original project consisted of a complex of residences and services for students. The solution was divided into four sectors, each in turn organized into four parts overlooking common areas. In sector 1, the canteen was arranged, while the residences, the student centre, the shops, the health centre and the pharmacy were in the other compartments.

The construction choice was partly inspired by lightweight prefabricated components, used for the external and internal walls. The floors of the canteen block were made of cast on site concrete (22 cm), while the roof of the dining area of the canteen, organized on a double volume, was composed of a structure of steel trusses, with a free span of about 14.00 meters, on which the secondary double-T members were arranged and therefore the prefabricated concrete closing panels and skylights. Designers adopted lightweight systems for the interior walls, consisting of a steel frame with a double plaster cladding panel and an interposed layer of rock wool insulation. In the blocks reserved for residences, the floors were placed on prefabricated concrete beams and composed of prefabricated reinforced concrete panels. The external walls of the common services consisted of sandwich panels mounted on steel profiles, while those of the residences were formed by reinforced concrete panels.

In 1981, Borini, who headed the association of companies that won the tender for the construction of the complex, revised the Martensson project (Fig. 4.41-4.42). Once again, Borini had to integrate its prefabrication procedures into a design process that was already underway. In the Martensson complex, the architectural scheme, the planimetric and construction grid were defined. The Borini 2 system was the key element of the construction solution. The builders excluded large heavy elements. The structural scheme was adapted to the standards for construction in seismic areas. The structures envisaged by Borini consisted of cast on site pillars and prefabricated reinforced concrete beams. The beam pillar node (Fig. 4.43), which in the Martensson version was a hinge, in the Borini proposal was presented as a rigid node (UNICAL-DTPI, Martensson, *Relazione strutture*, 2).

The panel slab of the Martensson project was replaced with a deck of lattice slabs, with polystyrene blocks and concrete cast on site (Fig. 4.44). Each slab was 664 cm long and 207 cm wide; different types were provided according to the specific reinforcements provided. The external walls were composed of sandwich panels of the Borini system (Fig. 4.45-4.46). The prefabricated wall, without thermal bridges, had a 7 cm insulating layer. The panel had a total cross-section of 23 cm (UNICAL-DTPI, Martensson, *Relazione strutture*, 5). Specifically, the panels were formed by a 10 cm thick internal layer of concrete, a 7 cm intermediate polystyrene layer and an external layer of about 6 cm. The prefabrication of the panels took place in the factory opened by Borini in Rende, in Contrada Coda di Volpe, where the elements were cast on tilting steel formworks, as expected by the Borini system. The vertical and horizontal external joints between the panels were sealed with mastics (UNICAL-DTPI, Martensson, *Relazione materiali e componenti*, 2). The connection of the panel to the beam was solved by means of UPN profiles embedded in the panels and halfix rods integrated into the extrados of the beam section (Fig. 4.47). For the internal walls, light prefabricated solutions were

preferred, consisting of a structure of 48 mm galvanized profiles with a double 13 mm gypsum sheet for each side and an interposed insulating layer (30/50 mm).

The Martensson district confirmed the adaptability of the Borini 2 system and Borini's ability to interpret prefabrication by integrating the efficiency of the construction process with the specificity of the work and the context. This reflects the originally stated and repeatedly demonstrated flexibility of the Borini 2 system, over the years, also thanks to the construction sites of the University of Calabria.

Repertorio fotografico

In questa sezione sono presentati due fascicoli promozionali messi a punto da Borini e alcune foto di cantiere che documentano le tecniche di produzione dei sistemi del gruppo torinese. La documentazione presentata si dimostra fondamentale per la conoscenza delle sequenze produttive e di montaggio, fornendo una fotocronaca preziosa dei cantieri dell'epoca.

Il fascicolo promozionale "Strutture a fungo" (Figg. 5.1-5.4) attesta l'offerta dell'impresa in merito all'utilizzo di casseforme mobili e telescopiche per il getto in opera di paraboloidi iperbolici a fungo, formati da pilastro e volta sottile, con una superficie a doppia curvatura stabile per forma (ASTO-Borini, 1764/7). Si tratta di casseforme in acciaio autoportanti, meccanizzate e attrezzate per la maturazione a vapore, che – una volta accoppiate – consentono il getto del fungo. È una tecnica che l'impresa Borini utilizza nel decennio Settanta – in linea con la sperimentazione nazionale riferita alla industrializzazione dei getti in opera di calcestruzzo – offerta prevalentemente per edifici industriali, che consente versatilità nella configurazione della costruzione, potendo essere le strutture a fungo abbinate a facciate autoportanti – in pannelli prefabbricati – indipendenti dai paraboloidi.

Le immagini seguenti (Figg. 5.5-5.38) documentano una peculiarità del caso Borini nel panorama delle imprese italiane del secondo Novecento, ovvero l'utilizzo costante della prefabbricazione a grandi pannelli di calcestruzzo armato – quindi del sistema Borini 1 – oltre gli anni Sessanta. Il sistema Borini 1 è impiegato per la realizzazione di diversi istituti penitenziari, che ben si prestano alla standardizzazione costruttiva. Si tratta di un campo in cui l'impresa torinese è particolarmente attiva nel decennio Ottanta, essendo accreditata come soggetto di fiducia dell'allora Ministero di Grazia e Giustizia. Il fascicolo promozionale dedicato ai "Dormitori prefabbricati nella casa circondariale di Novara" (Figg. 5.5-5.15) documenta la realizzazione – in otto mesi, a seguito di un appalto concorso – di due dormitori da 100 posti, utili ad ampliare la capienza di detenuti nel carcere di Novara (ASTO-Borini, 1764/8). Il documento attesta

Laura Greco, University of Calabria, Italy, laura.greco@unical.it, 0000-0003-2836-8387

Francesco Spada, University of Calabria, Italy, francesco.spada@unical.it, 0009-0002-7532-9110

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Laura Greco, Francesco Spada, *Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy. Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni*, © 2025 Author(s), CC BY 4.0, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0737-9, DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

il procedimento di realizzazione a piè d'opera – mediante stampi metallici attrezzati per la maturazione a vapore – dei pannelli portanti in calcestruzzo armato utilizzati per i divisori interni e per le facciate, movimentati e montati con l'ausilio di gru moventi su binari. Le foto di dettaglio mostrano i giunti armati studiati per il collegamento dei pannelli e l'attenzione dedicata alla predisposizione e all'alloggiamento degli impianti all'interno dei pannelli. Le foto della realizzazione del carcere di Biella, primo stralcio (Figg. 5.16-5.20) e secondo stralcio (Figg. 5.21-5.27) sono estratte dalla documentazione che Borini presenta al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, a metà degli anni Ottanta, a corredo della sesta richiesta di rinnovo del Certificato di Idoneità Tecnica del sistema Borini 1 (CSLLPP 1966-1986). Le foto documentano il procedimento realizzativo dei pannelli in calcestruzzo armato (a sezione sandwich con interposto uno strato isolante in polistirolo), lo stoccaggio, il montaggio col ricorso a tiranti provvisori ancorati sul solaio, l'utilizzo per le facciate e per le partizioni interne. Infine, l'ultima serie di immagini (Figg. 5.28-5.38) si riferisce all'utilizzo della prefabbricazione per la realizzazione di ampliamenti e sopraelevazioni di edifici industriali; nel caso in esame, il procedimento Borini 1 è analogo agli edifici penitenziari, ed è offerto come soluzione adatta a ridurre i costi di costruzione garantendo al contempo tempi di consegna celeri (ASTO-Borini, 1764/7).

Didascalie Repertorio fotografico

- Figg. 5.1-5.4 Fascicolo promozionale Strutture a fungo (ASTO-Borini, 1764/7)
- Figg. 5.5-5.15 Fascicolo promozionale Dormitori prefabbricati nella casa circondariale di Novara (ASTO-Borini, 1764/8)
- Figg. 5.16-5.20 Il cantiere del carcere di Biella (primo stralcio) (CSLLPP 1966-1986)
- Figg. 5.21-5.27 Il cantiere del carcere di Biella (secondo stralcio) (CSLLPP 1966-1986)
- Figg. 5.28-5.38 Fascicolo promozionale Ampliamento e sopraelevazione di edificio industriale (ASTO-Borini, 1764/7)

ING. FRANCO BORINI, FIGLI & C.

IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI
STUDIO DI INGEGNERIA

SEDE SOCIALE:
CORSO RE UMBERTO 56
10128 TORINO
TELEFONO 502626

STRUTTURE A FUNGO

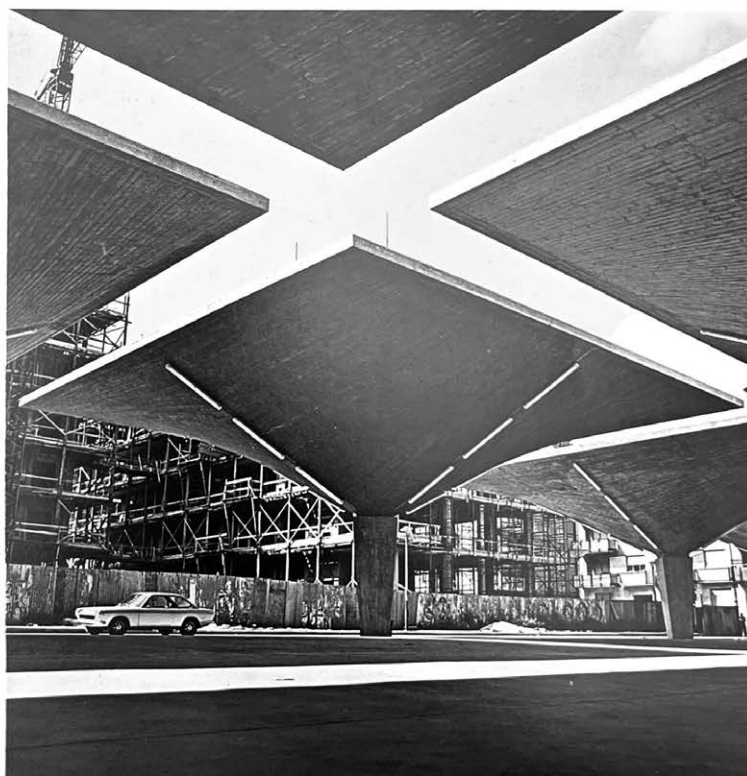
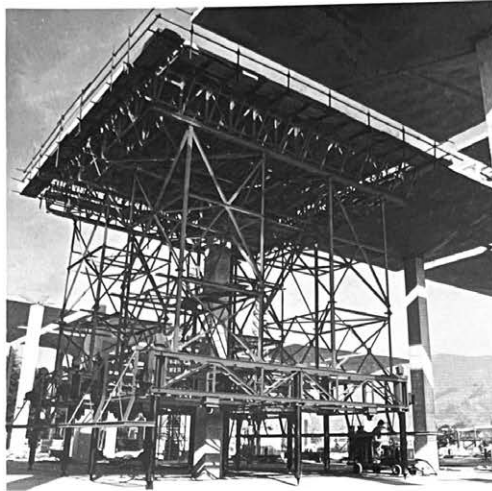
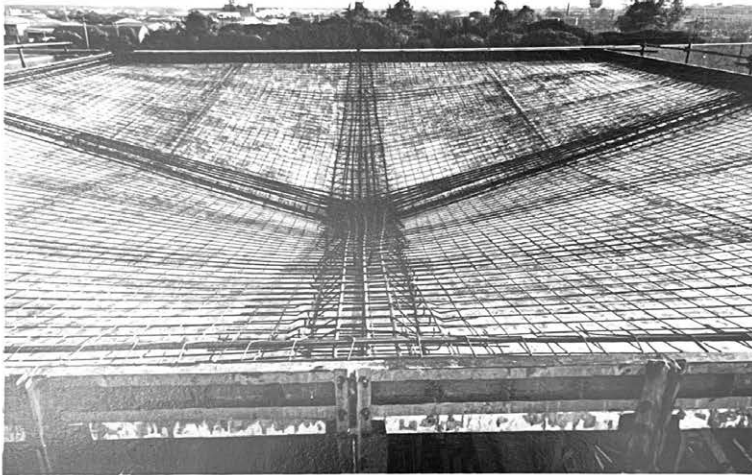


Figura 5.1

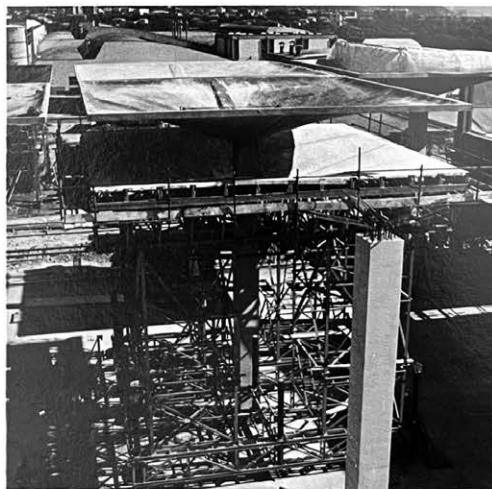
PROCEDIMENTI COSTRUTTIVI



CASSERO MOBILE
POSIZIONATO



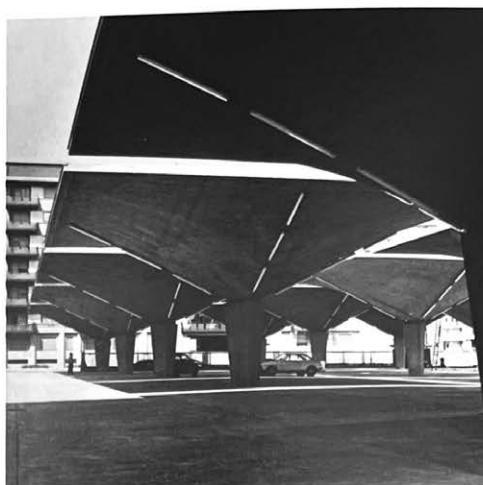
ARMATURA
DEL PARABOLOIDE



DISARMO E TRASPORTO
DEL CASSERO

Figura 5.2

**OPERE
ESEGUITE**



MERCATO COPERTO
IN TORINO

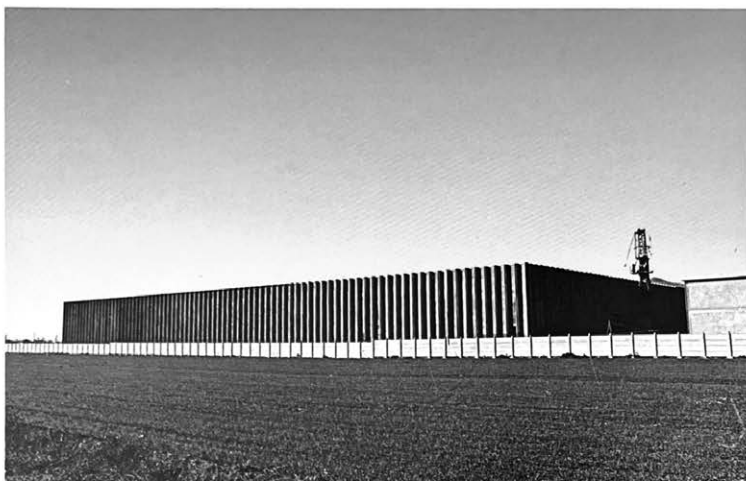


MAGAZZINI OLIVETTI
SYNTHESIS
A MASSA APUANIA
VISTA ESTERNA



VISTA INTERNA

Figura 5.3



OPERE ESEGUITE

MAGAZZINO PER
DEPOSITO PNEUMATICI
IN VOLVERA



UFFICI SOC. ECOIMPIANTI
A SENIGALLIA
VISTA ESTERNA



VISTA INTERNA

Figura 5.4

ING. FRANCO BORINI, FIGLI & C.

IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI
STUDIO DI INGEGNERIA

SEDE SOCIALE:
CORSO RE UMBERTO 56
TEL. 502.626 - 10128 TORINO

DORMITORI PREFABBRICATI
NELLA CASA CIRCONDARIALE
DI NOVARA



Figura 5.5

La costruzione di due dormitori prefabbricati nella casa circondariale di Novara ha costituito un esempio significativo di come si possa inserire l'edilizia industrializzata in complessi esistenti.

La necessità di dotare il carcere di Novara di ulteriori cento posti per detenuti, in tempi molto brevi e con il minor disturbo possibile per il funzionamento e la sicurezza del carcere, ha indirizzato il Ministero di Grazia e Giustizia ad indire un appalto-concorso per la costruzione in prefabbricato dei due dormitori.

La nostra Impresa è risultata aggiudicataria della gara ed ha eseguito l'opera illustrata nel presente prospetto in otto mesi, tempo assai breve se si considerano le difficoltà sempre presenti nell'eseguire i lavori all'interno degli istituti di prevenzione e pena.

Le strutture prefabbricate a pannelli sono le più indicate per questo tipo di costruzione, in quanto, essendo collegate con giunti armati ed avendo inseriti nel getto i serramenti e le inferriate in un unico blocco, come pure i controtelai delle porte e dei cancelli delle celle, garantiscono la massima sicurezza.

Gli impianti sono stati inseriti in cunicoli e cavedi ispezionabili, senza la possibilità di accesso da parte dei detenuti, e garantiscono la massima funzionalità ed il minimo di manutenzione.

I cento posti letto sono distribuiti in 64 celle singole e 12 camerotti a tre letti. Ciascuna cella e ciascun camerotto sono dotati di servizi indipendenti con water e lavabo. Le docce sono concentrate in blocchi di 3 per ogni 25 detenuti. L'impianto di riscaldamento è a termosifone con radiatori in ghisa. Le pareti perimetrali sono costituite da pannelli prefabbricati di argilla espansa strutturale di spessore 30 cm. e $K < 1$. Le pareti divisorie fra cella e cella sono in calcestruzzo di spessore 15 cm.; gli orizzontamenti sono di 22 cm. di spessore, costituiti da solaio a piastra in calcestruzzo e sovrastante pavimento monolitico di calcestruzzo con indurente superficiale.

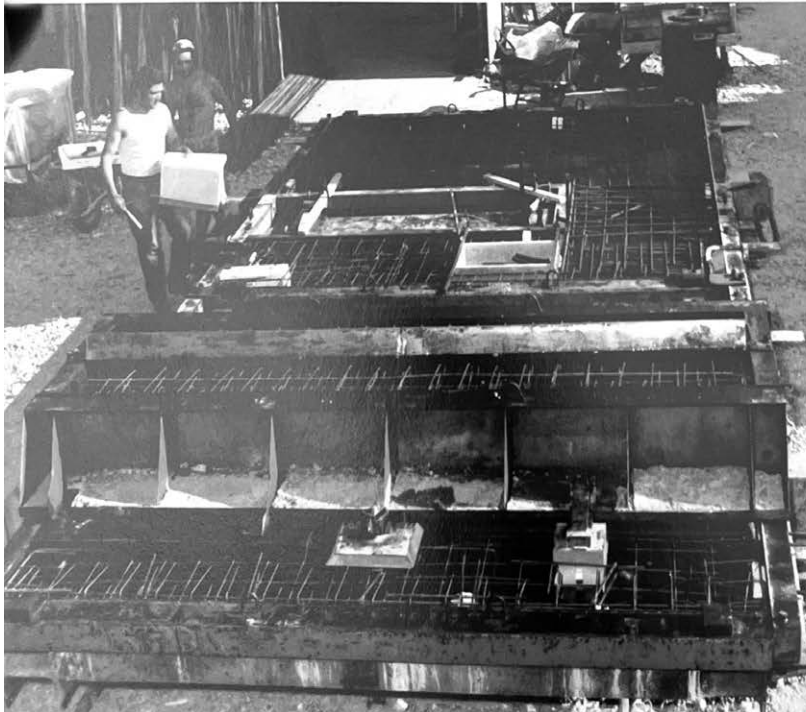
Dalla breve descrizione soprariportata si può rilevare l'elevato comfort abitativo della costruzione sia sotto il profilo igienico che sotto quello termico e acustico.

Riteniamo che questo tipo di esperimento, che costituisce il primo caso di prefabbricazione nella realizzazione di edilizia carceraria in Italia, debba essere tenuto presente nel programma di ristrutturazione ed adeguamento dei carceri esistenti, in quanto può essere utilizzato non solo per dormitori, come nel caso in esame, ma anche per l'inserimento di qualsiasi altro tipo di nuovo fabbricato nell'interno della cinta carceraria o per la realizzazione di padiglioni per detenuti in semilibertà.



Veduta degli stampi di facciata e dei muri portanti con impianto di betonaggio sullo sfondo.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE



Stampo della parete di contenimento colonne impianti predisposto per il getto.

Figura 5.7



Stampo di solaio
con l'inserimento delle cassette
in plastica per punti luce.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE

Stampo di facciata
predisposto per il getto.
in argilla espansa,
spessore cm. 30
con l'inserimento delle inferriate
munite del relativo telaio.

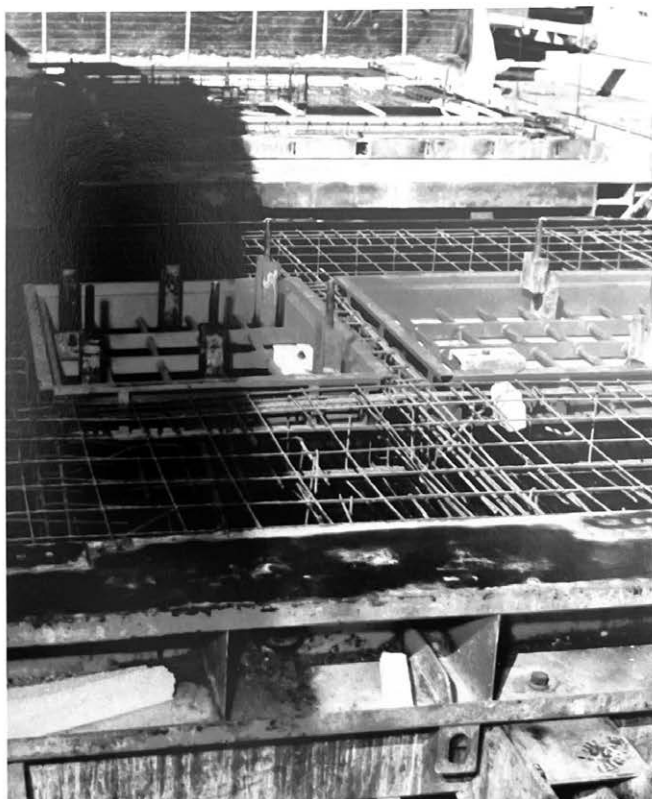
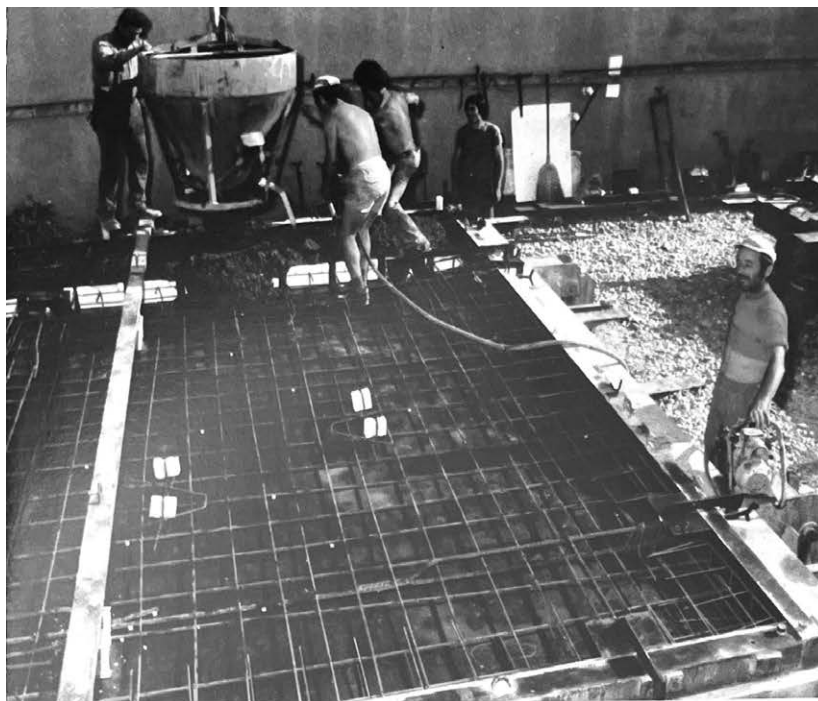
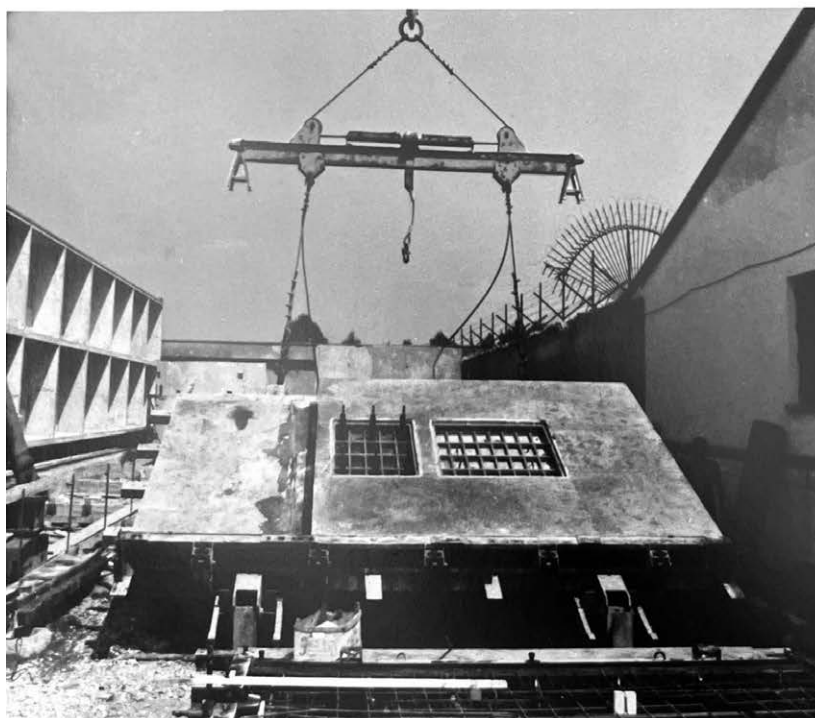


Figura 5.8



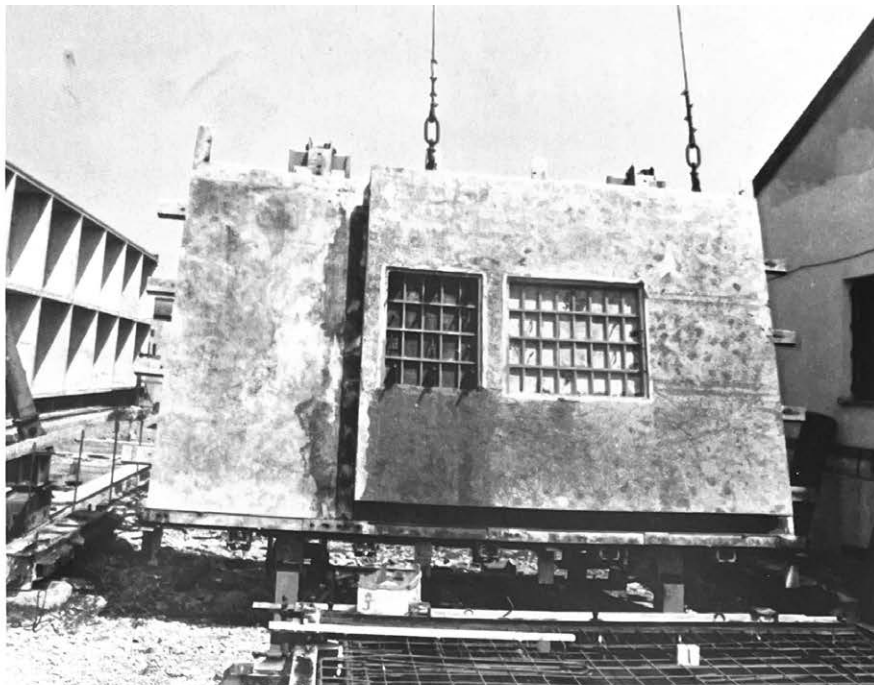
Getto di un elemento prefabbricato.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE



Prima fase disarmo.

Figura 5.9



Seconda fase disarmo.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE

Terza fase disarmo.

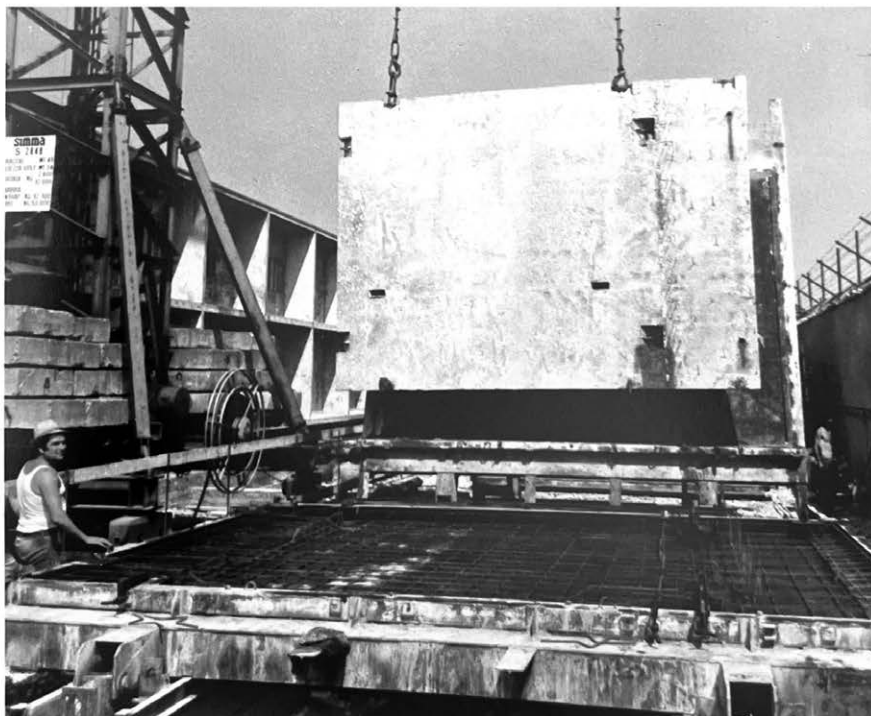
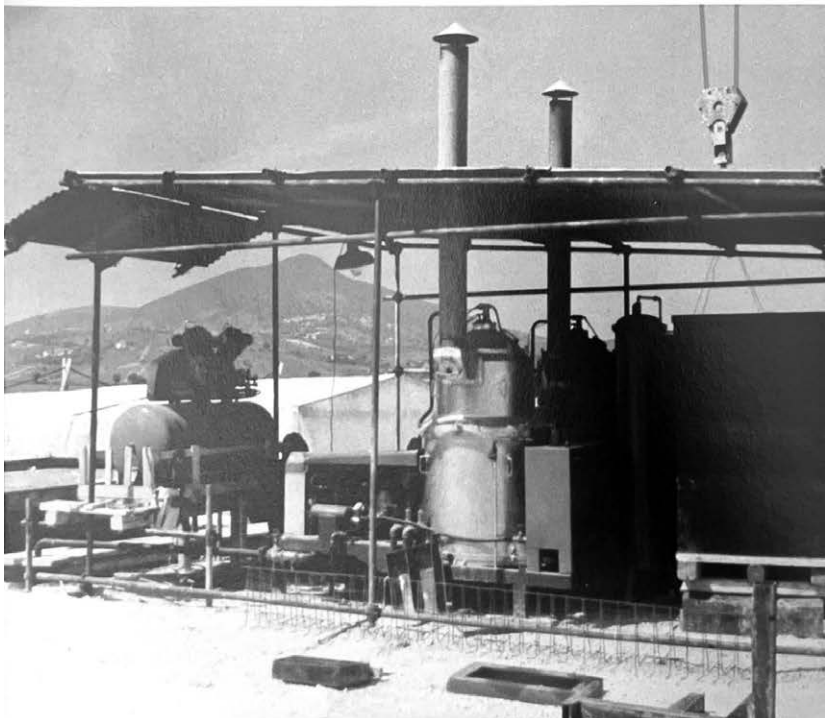


Figura 5.10



Stoccaggio degli elementi prefabbricati con cappa per la maturazione a vapore visibile sullo sfondo.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE



Impianto mobile per maturazione a vapore.

Figura 5.11



Posizionamento
di un elemento di facciata

MONTAGGIO

Veduta di un piano montato
con i controventi provvisori.



Figura 5.12



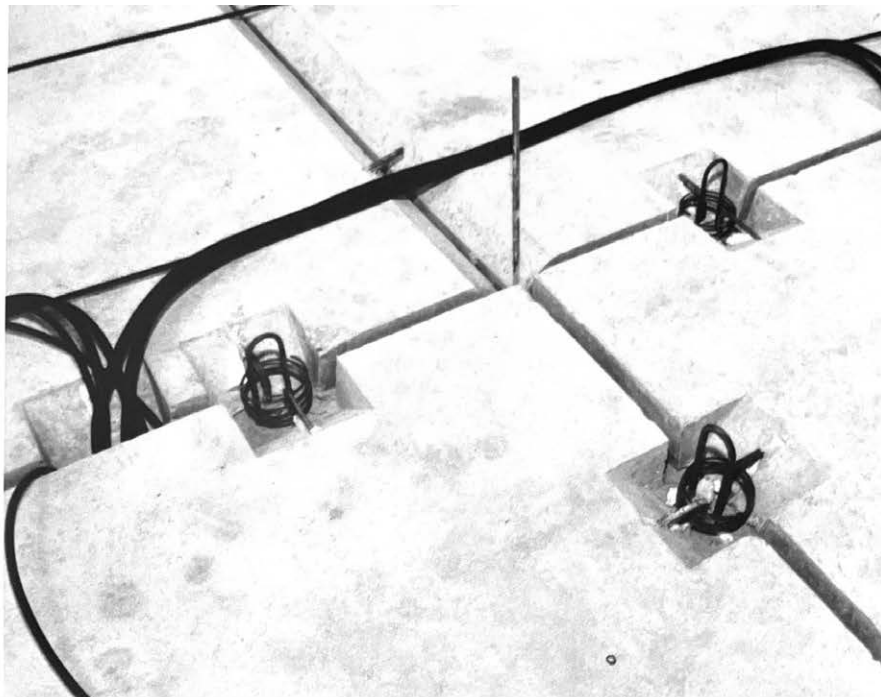
Particolari fuori uscita
delle tubazioni
dell'impianto elettrico
incorporate.

MONTAGGIO



Piastre di solaio montate
con collegamenti elettrici
in corso d'opera.

Figura 5.13



Particolari
dei collegamenti elettrici
e dei collegamenti statici
fra elemento ed elemento
di solaio.

MONTAGGIO

Veduta
di un dormitorio montato.



Figura 5.14



Veduta dei dormitori
con cortili di passeggio.

ESTERNI



Testata e scorcio prospettico
dei dormitori.

Figura 5.15

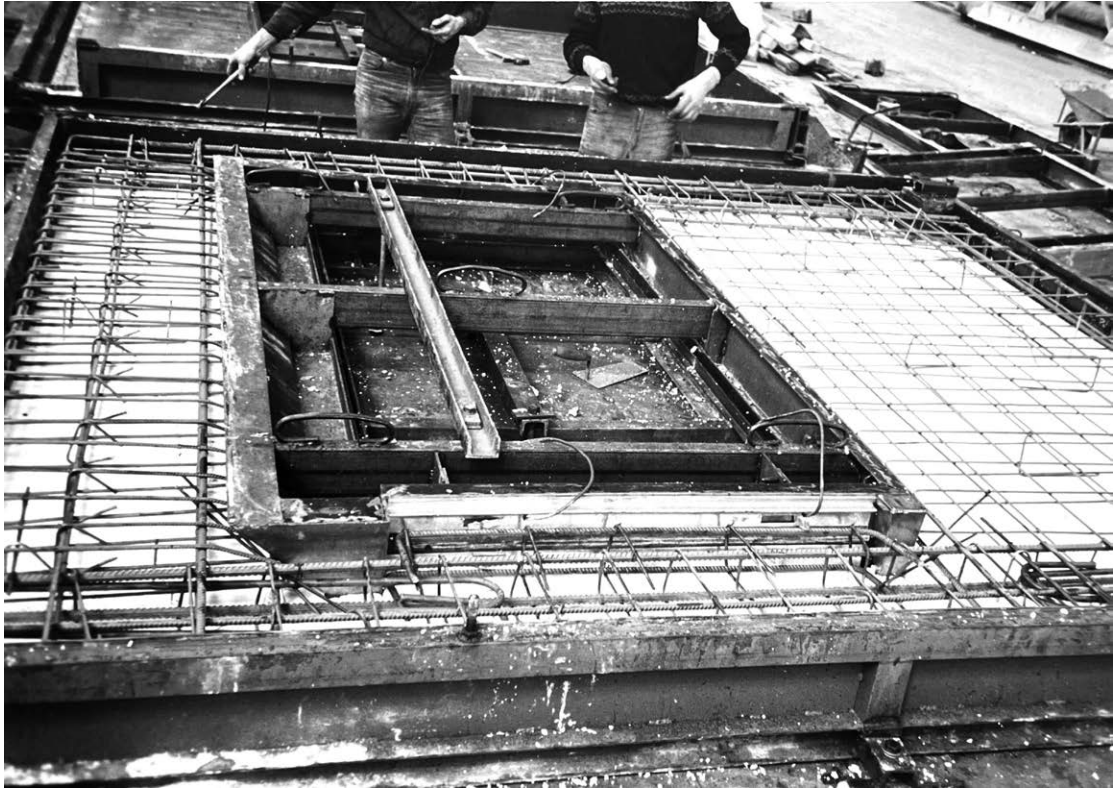


Figura
5.16



Figura
5.17



Figura 5.18



Figura 5.19



Figura
5.20

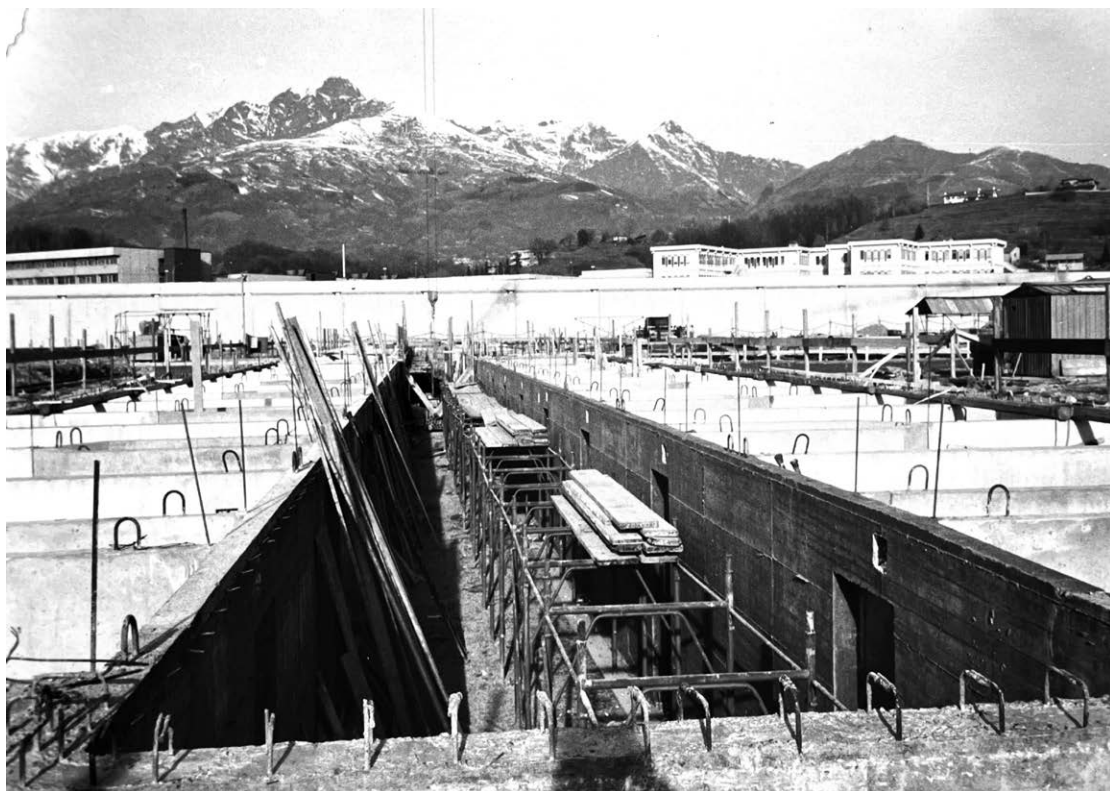


Figura
5.21



Figura 5.22



Figura 5.23



Figura
5.24



Figura
5.25



Figura 5.26



Figura 5.27

ING. FRANCO BORINI, FIGLI & C.

IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI
STUDIO DI INGEGNERIA

SEDE SOCIALE:
CORSO RE UMBERTO 56
TEL. 502.626 - 10128 TORINO

AMPLIAMENTO E SOPRAELEVAZIONE DI EDIFICIO INDUSTRIALE CON EDILIZIA PREFABBRICATA



Figura 5.28



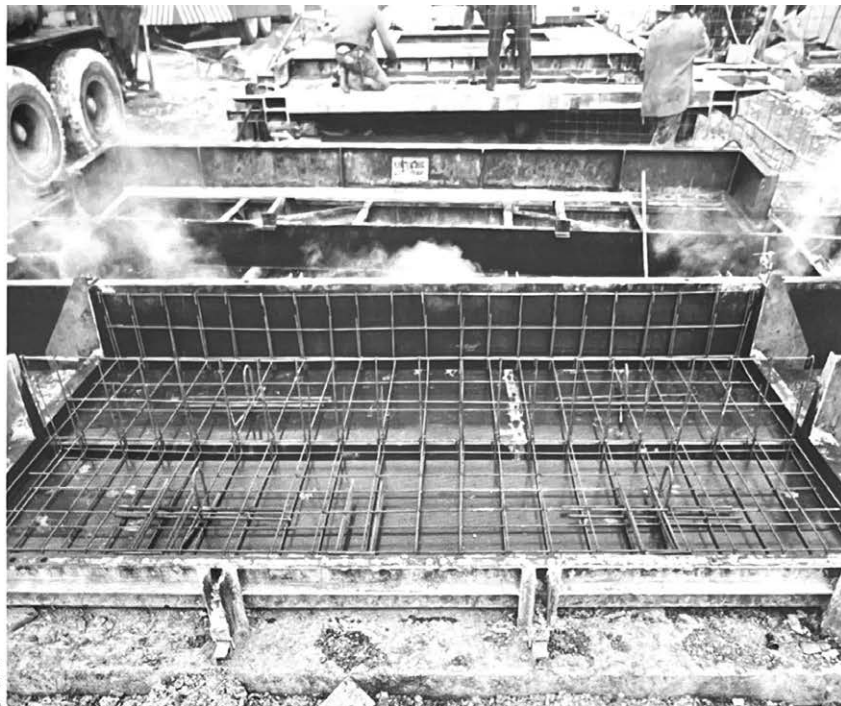
Opere di fondazione del nuovo ampliamento con veduta dell'edificio centrale esistente.

FONDAZIONI



Particolare dei muri di fondazione in calcestruzzo armato gettato in opera.

Figura 5.29



Vista del cantiere di prefabbricazione con i pannelli in fase di getto.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE

L'armatura di una piastra di solaio.

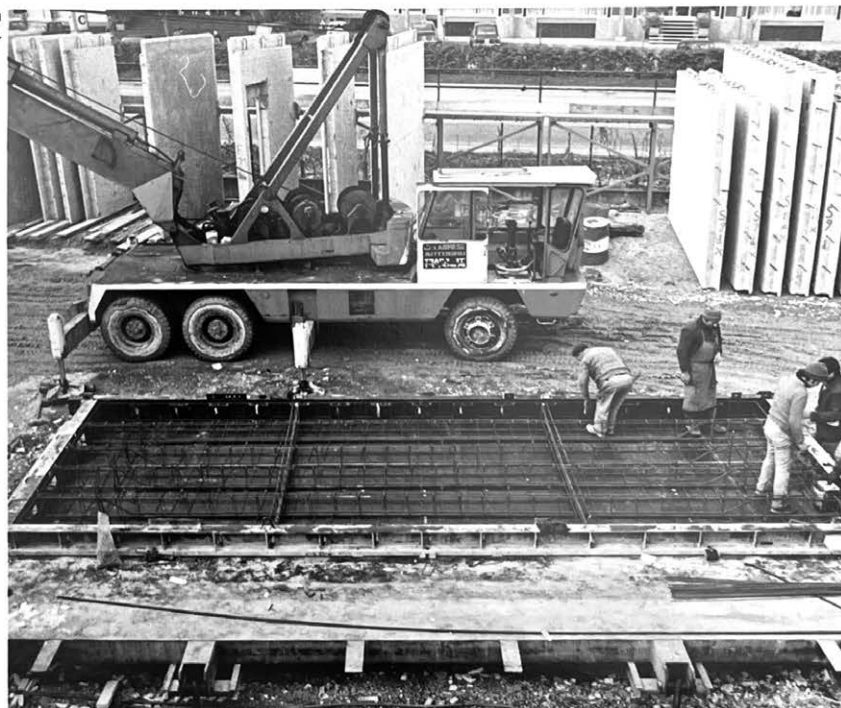
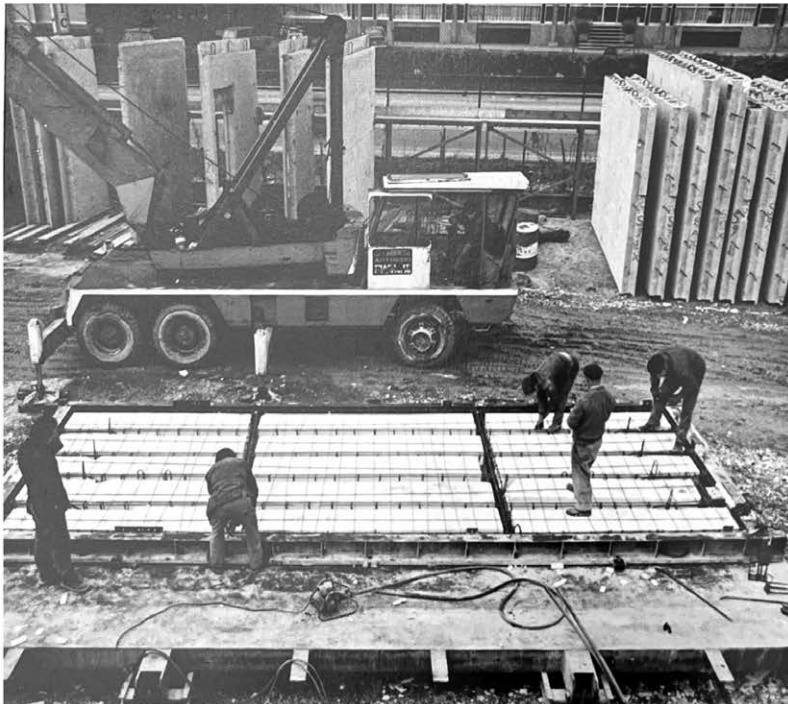


Figura 5.30



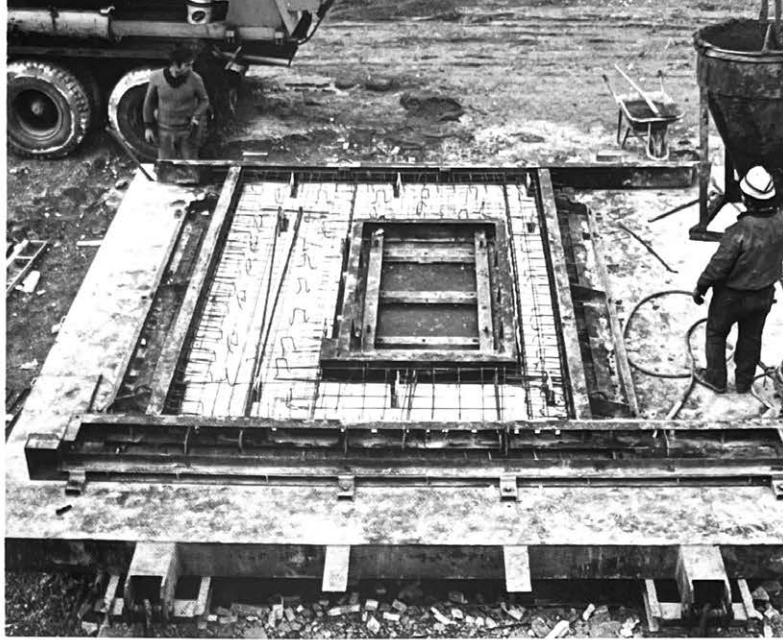
Getto del primo strato di calcestruzzo di una lastra di solaio.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE



Messa in opera del polistirolo di alleggerimento di una lastra di solaio prima del getto di completamento.

Figura 5.31



Pannello di facciata pronto per il getto di completamento.
E' visibile la lastra di polistirolo di isolamento termico.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE

Cassero dei cornicioni pronto per il getto.

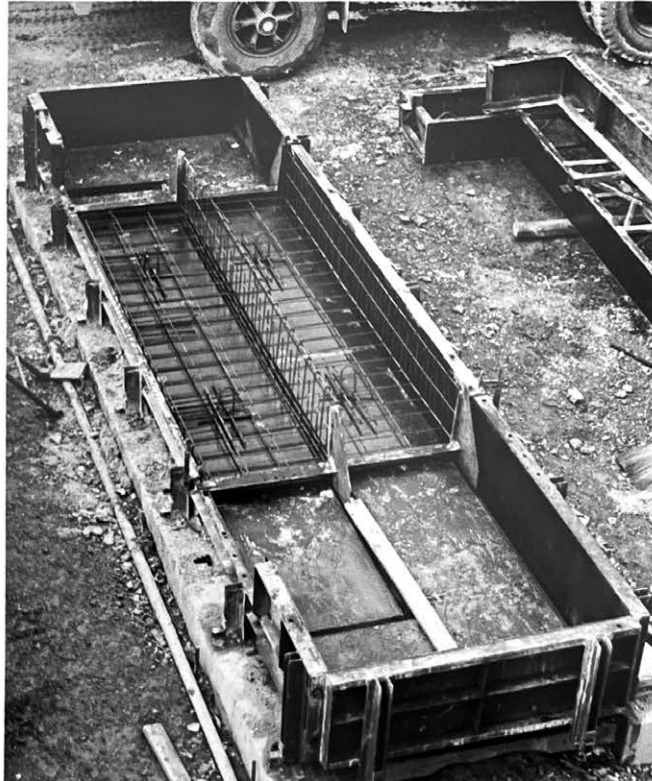
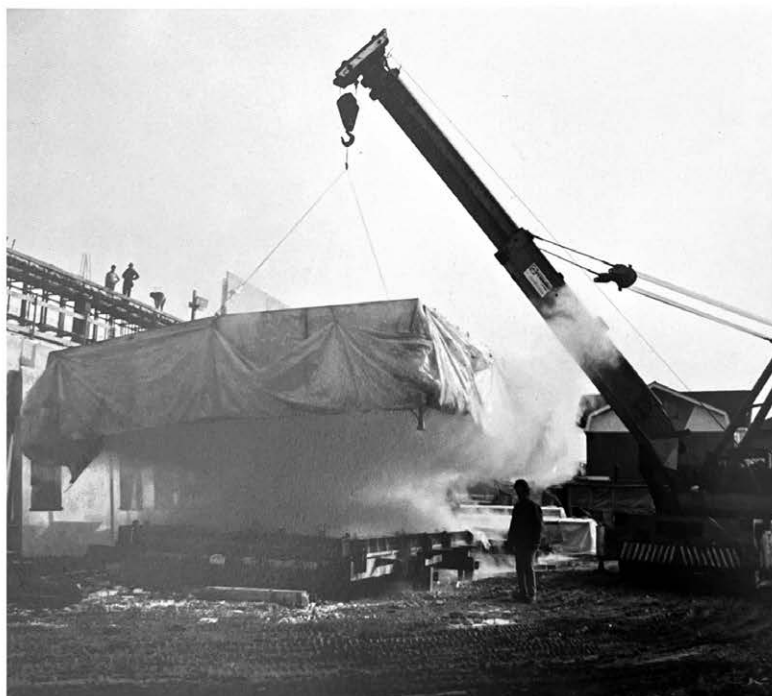


Figura 5.32



Vista del cantiere di prefabbricazione con i pannelli in fase di maturazione a vapore.

CANTIERE DI PREFABBRICAZIONE



Sollevamento della cappa di protezione per la maturazione a vapore.

Figura 5.33



Disarmo di una lastra di solaio.

DISARMI E MONTAGGI

Trasporto in stoccaggio di una lastra di solaio.

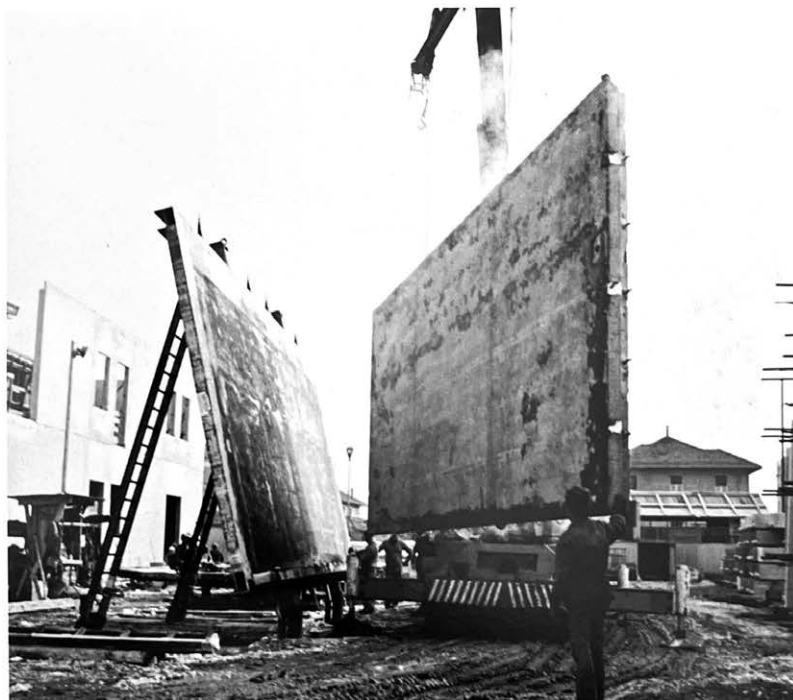
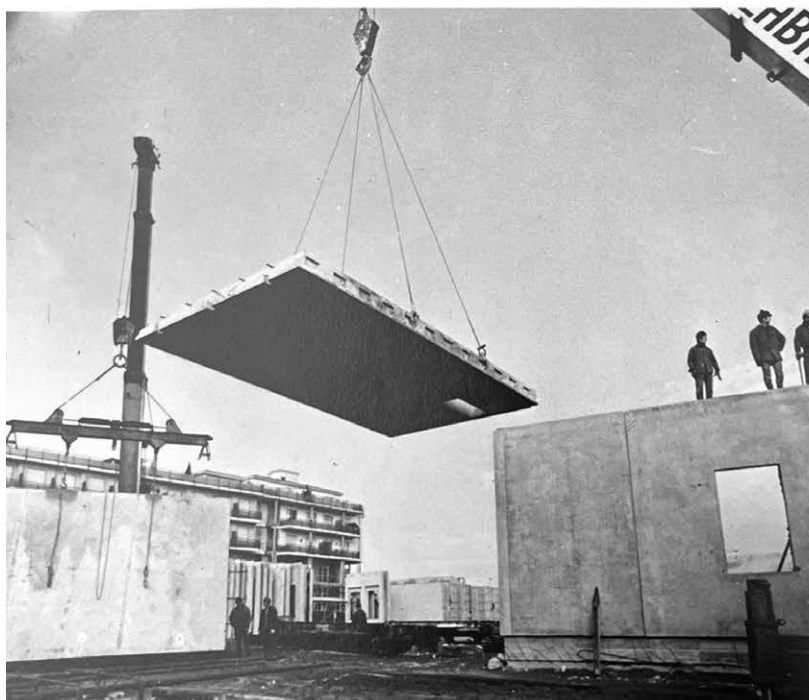


Figura 5.34



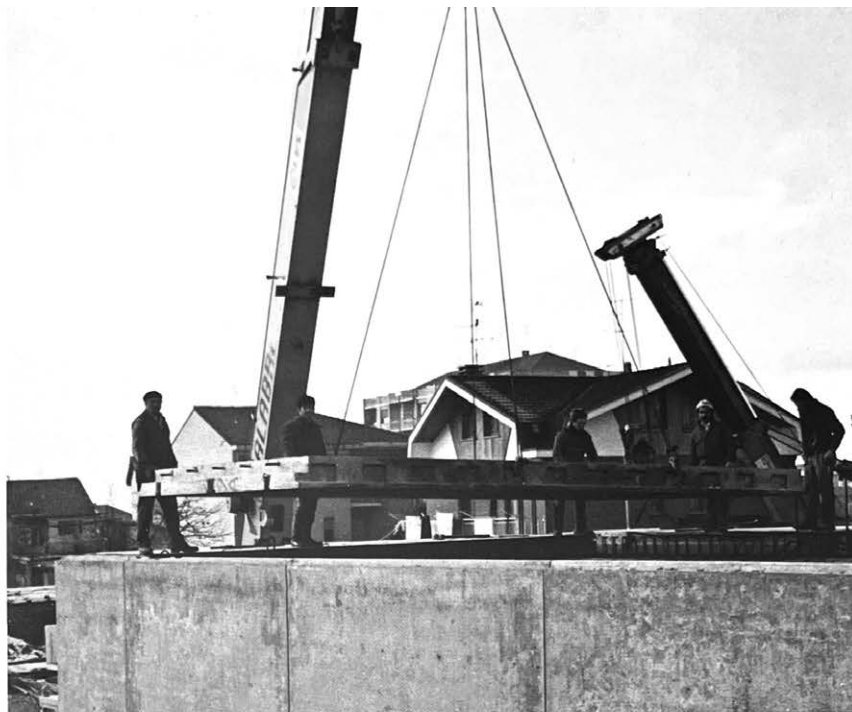
Prelievo dallo stoccaggio di un elemento prefabbricato.

DISARMI E MONTAGGI



Trasporto di un elemento prefabbricato.

Figura 5.35



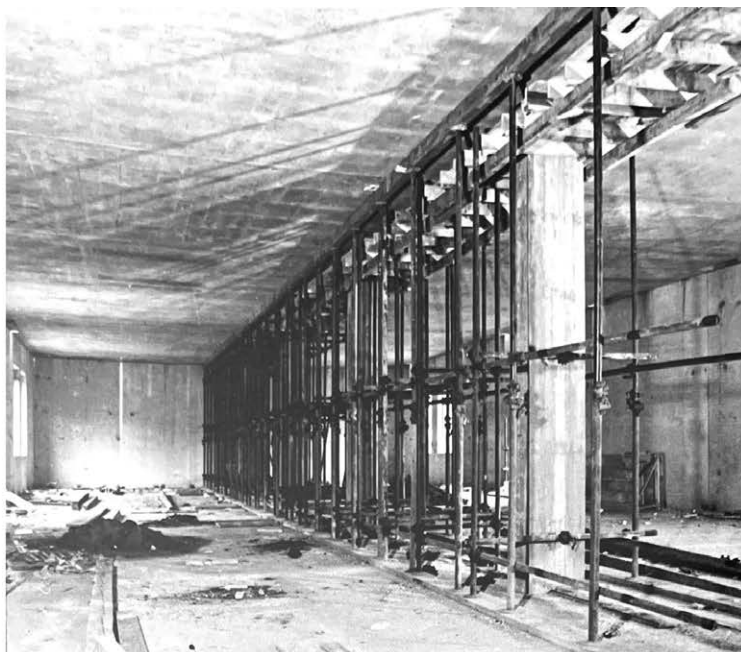
La posa in opera di un pannello di solaio.

DISARMI E MONTAGGI

Vista interna del sopralzo dell'edificio esistente a montaggio ultimato.

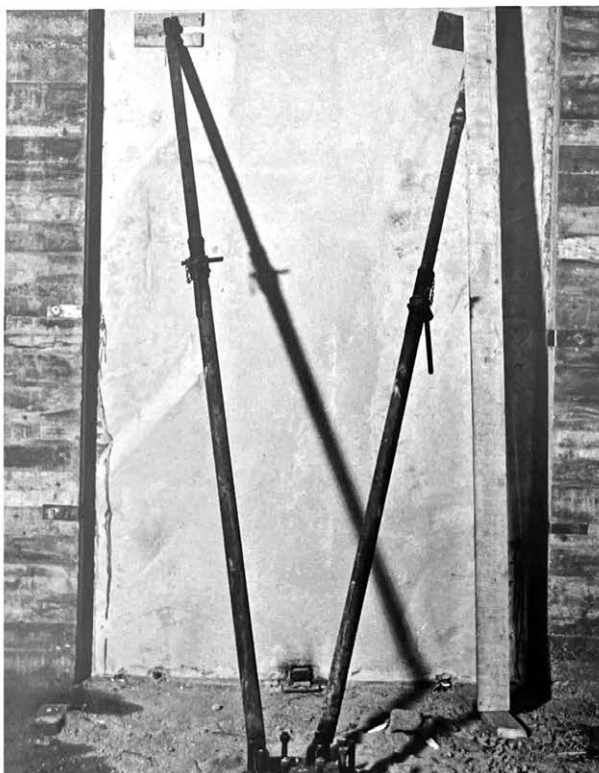


Figura 5.36



Vista interna del nuovo ampliamento a montaggio ultimato.

DISARMI E MONTAGGI



Particolare dei controventi provvisori per il sostegno degli elementi di facciata.

Figura 5.37



Particolare della struttura di copertura in C.A. prefabbricata.

COPERTURE

Particolare del cornicione di gronda con protezioni antinfortunistiche eseguite per la posa del manto di copertura.



Figura 5.38

Scritti di Marco Borini sull'industrializzazione edilizia

Relazione di Marco Borini dal titolo "Edilizia civile industrializzata, parzialmente e totalmente prefabbricata" alla 3a Giornata della Prefabbricazione alla 43a Fiera Internazionale di Padova, tenutasi il 7 giugno 1965. Estratta da *L'industria Italiana del Cemento*, n. 10, 1965, pp. 699-703.

Il tema che mi è stato assegnato in occasione di questa terza Giornata della Prefabbricazione, organizzata dall'Ente Fiera di Padova è molto generale, e pertanto chiarirò subito quali sono gli argomenti che verranno da me presi in considerazione e saranno successivamente sviluppati.

Quando si parla di edilizia industrializzata è ormai fuori di dubbio che si vuole riferire a tutti quei procedimenti che sono sorti e si stanno sviluppando e perfezionando per trasformare l'edilizia dallo stadio artigianale a quello propriamente industriale.

Il fatto che il discorso sull'industrializzazione porti necessariamente a parlare di prefabbricazione è dovuto al motivo che, per coordinare sotto il profilo sia tecnico che economico le varie fasi della produzione edile, si è giudicato utile svincolarla da quei fattori di provvisorietà ed incertezza causati dal fatto che quasi tutte le lavorazioni si svolgevano in opera; si è quindi giudicato utile prefabbricare, costruire cioè fuori opera, in aree del cantiere opportunamente attrezzate o in apposite officine, una parte o tutti gli elementi che costituiscono la costruzione finita, così che non restassero più altre operazioni da compiere se non il montaggio e le successive finiture.

Risulta pertanto evidente che tra i due estremi, costruzioni tradizionali da una parte e costruzioni totalmente prefabbricate dall'altra, esistono infinite possibilità di prefabbricazione, condizionate da fattori diversi, quali lo stadio di evoluzione industriale ed il livello organizzativo raggiunto dall'Impresa, le sue disponibilità finanziarie, il tipo di progetto in studio, l'entità dell'appalto in esame e la continuità di lavoro che il mercato può offrire.

Laura Greco, University of Calabria, Italy, laura.greco@unical.it, 0000-0003-2836-8387

Francesco Spada, University of Calabria, Italy, francesco.spada@unical.it, 0009-0002-7532-9110

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Laura Greco, Francesco Spada, *Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy. Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni*, © 2025 Author(s), CC BY 4.0, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0737-9, DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

Dovendo fare un confronto economico tra edilizia tradizionale ed edilizia prefabbricata, pur sapendo di deludere le aspettative di una parte del mio uditorio, sono costretto a ribadire che non è possibile fare un paragone in termini assoluti, poiché mentre i procedimenti tradizionali dell'edilizia hanno ormai superato tutte le fasi evolutive, cristallizzandosi ad un livello di optimum difficilmente superabile, i procedimenti di prefabbricazione sono in una fase di piena evoluzione e, partendo da sistemi di parziale prefabbricazione, che poco si differenziano dai procedimenti tradizionali, arrivano a sistemi di totale prefabbricazione che, sotto il profilo operativo, poco o nulla hanno a vedere con l'edilizia tradizionale.

È quindi chiaro che alla rituale domanda, ormai diventato luogo comune: "Qual è la percentuale di manodopera che si risparmia nella edilizia prefabbricata nei confronti dell'edilizia tradizionale?", non si può rispondere né con una cifra precisa né con un ordine di grandezza.

Si potranno invece dare diverse risposte per ogni singolo caso e, fra le tante, voglio accennare alle seguenti.

1. Una piccola o medie Impresa, con limitate possibilità finanziarie e modesto livello organizzativo, potrebbe avere fatto un'esperienza di prefabbricazione parziale, costruendo in opera l'intelaiatura portante in cemento armato ed eseguendo a piè d'opera, sopra stampi di costo non eccessivo, elementi di facciata e di tramezze, di peso non elevato, da montare successivamente con attrezzature di sollevamento di media portata. In questo modo, se il numero di ripetizioni è stato tale da giustificare il costo della forma, dopo i primi tentativi non sempre fruttuosi, l'Impresa potrà arrivare a risparmiare nei confronti del tradizionale non più del cinque per cento di manodopera.

2. Un'Impresa che abbia buone possibilità finanziarie ed alto livello organizzativo potrà avere fatto due tipi di esperienze diverse a seconda del genere di appalto da essa preso in considerazione:

a) chi ha avuto la possibilità di acquistare appalti che prevedevano la costruzione di circa 5.000 alloggi, da consegnare ultimati in un arco di tempo dell'ordine di cinque anni, con una cadenza perciò di circa 1.000 alloggi all'anno, avrà certamente giudicato opportuna la scelta di un sistema di prefabbricazione totale con pareti portanti di peso elevato. Avrà inoltre trovato conveniente costruire i suoi pannelli in uno stabilimento apposito, con attrezzature di moderna concezione, forme in acciaio molto perfezionate e di costo elevato, carriponte e gru di forte portata, impianto centralizzato per la produzione del calcestruzzo, trasporti meccanizzati e maturazione a vapore del medesimo, aree di stoccaggio, ecc.

Con questa impostazione di lavoro e questo tipo di organizzazione, l'Impresa potrà arrivare, sostenendo una spesa iniziale molto forte e di conseguenza anche un carico di interessi passivi elevati, a risparmiare in manodopera rispetto al tradizionale una cifra che oscilla tra il dieci e il venti per cento. Ovviamente però, se alla fine di questa sua prima esperienza, questa Impresa non trova la possibilità di ripetere un'operazione analoga, gli oneri di finanziamento e di ammortamento sarebbero tali da annullare i vantaggi ottenuti e da compromettere il buon esito economico dell'iniziativa.

b) chi invece ha avuto la possibilità di ottenere l'aggiudicazione di un lotto di circa 600 alloggi da consegnarsi in un tempo breve, dell'ordine di un anno e, avrà anche egli giudicato opportuna la scelta di un sistema di prefabbricazione totale, con pareti portanti di peso elevato; avrà però trovato conveniente costruire i suoi pannelli a piè d'opera in un'area del cantiere opportunamente attrezzata, con impianto centralizzato di produzione del calcestruzzo e trasporto meccanizzato del medesimo, ma senza maturazione a vapore, forme in cemento e acciaio sempre molto perfezionate, ma di minore costo del caso precedente, gru a forte portata, aree di stoccaggio, ecc.

Con questa diversa organizzazione di impostazione del lavoro, l'Impresa si sarà accorta che, agli inizi, anziché riscontrare una diminuzione di manodopera rispetto al tradizionale avrà verificato un aumento, ma che, a mano a mano che le maestranze si assuefacevano al nuovo sistema di lavoro e l'organizzazione del procedimento si perfezionava, si poteva raggiungere un risultato positivo. Si potrà quindi concludere che, in questa prima operazione, calcolando gli inizi un po' difficoltosi e le elevate spese per l'impianto di cantiere, l'Impresa avrà avuto una percentuale di manodopera pressoché identica a quella che si verificava nel tradizionale; avrà però acquisito la certezza di poter contare nei lavori futuri sul risparmio di manodopera rispetto al tradizionale oscillante tra il cinque e il dieci per cento, senza peraltro sentirsi eccessivamente impegnata sotto il profilo degli investimenti e degli ammortamenti.

Con queste tre risposte ho inteso configurare tre casi tipo ma non ho neppure lontanamente immaginato di poter esaurire la vasta casistica che, per motivi più sopra ricordati, sarebbe interminabile.

Dalle considerazioni testé svolte si può ricavare una prima conclusione cioè che le esperienze alle quali è stato dato corso in questi ultimi anni, seppure difficili e piene di incognite, hanno sortito, sotto il profilo economico, un risultato positivo soprattutto se si analizzano proiettandole nel futuro; in quanto è logico pensare che le difficoltà e gli errori iniziali, che costituiscono l'immane tributo che deve essere pagato dall'inesperienza, non avranno più ragione di ripetersi, e avranno quindi modo di consolidarsi i vantaggi economici pocanzi accennati.

Non ho volutamente parlato dei risultati tecnici che questi procedimenti stanno ottenendo poiché, a parte il fatto che l'argomento esula dalla mia trattazione, posso affermare senza ombra di dubbio che questi risultati sono stati, non solo ottimi, ma migliori di quelli finora ottenuti nel tradizionale, se si effettua naturalmente, il confronto tra fabbricati di uguale categoria.

Una seconda conclusione, conseguente alla prima, ma altrettanto importante, è che se i risultati sono stati ottimi sotto il profilo tecnico e buoni sotto quello economico, ma con prospettive sempre migliori per il futuro, è necessario stimolare ed incentivare l'industrializzazione nel nostro settore, e ciò potrebbe essere favorito dagli Enti Appaltanti, raggruppando in appalti unici, con conseguente dilazione nel tempo, le costruzioni di edifici di tipo unificato quali scuole, ospedali e case popolari, in modo che coloro che ancora sono timorosi a trasformare la loro azienda da artigiana in industriale lo possano fare con tutta fiducia e tranquillità. Voglio con ciò mettere in evidenza che anche le piccole e le medie Imprese avrebbero la possibilità di partecipare a questo genere di appalti che potranno essere fatti in diversi modi.

Infatti, per spiegarmi con un esempio, poniamo il caso di una Amministrazione Comunale che debba costruire venticinque scuole in cinque anni; l'appalto potrà essere unico in modo da affidare i lavori ad una sola Impresa che si assumerebbe l'incarico di consegnare cinque scuole all'anno per cinque anni oppure potrà essere suddiviso in maniere differenti sino a ripartire lavori fra cinque ditte diverse che si assumerebbero quindi l'incarico di consegnare una sola scuola all'anno per cinque anni. In tale modo anche una piccola Impresa potrebbe assicurarsi un fatturato di circa 100-200 milioni all'anno per la durata dei cinque anni previsti ed affrontare quelle spese, d'altra parte non elevate, per industrializzarsi. Concludendo, gli Enti Appaltanti, a seconda del tipo di Impresa che hanno a disposizione sul mercato, potranno indire appalti più o meno importanti ma sempre dilazionati nel tempo. Con ciò si otterrebbe un altro risultato non trascurabile cioè che si vedrebbe finalmente realizzata quella programmazione della quale tutti parlano, ma che in termini pratici finora nessuno si è dimostrato capace di mettere in atto.

I nuovi sistemi tecnologici introdotti per industrializzare l'edilizia non tolgono quindi il pane a nessuno e non favoriscono pochi privilegiati a danno dei più, ma apportano benefici a tutti in quanto permetterebbero ad ognuno di ottenere una massa di lavoro tale da coprire le necessità dell'Impresa per periodi di tempo più lunghi, consentendo quindi di dedicare la propria attività con maggiore continuità ai problemi tecnici ed organizzativi, evitando quell'inutile spreco di tempo e di energia che è causato dalla spesso assillante ricerca di lavoro che costringe il più delle volte a partecipare a decine di appalti per potersene aggiudicare uno solo.

Naturalmente anche la progettazione dovrà seguire questo nuovo indirizzo, ma con ciò non voglio dire che sia necessario introdurre principi rivoluzionari, ritengo invece che sia arrivato il momento di chiarire una volta per tutte che nei tipi di edilizia sopra accennata, precisamente la residenziale, la scolastica e l'ospedaliera, che più si prestano ad una produzione su scala industriale, è avvertita la necessità impellente di unificazione e dicendo unificazione si dice già tutto, perché unificando si hanno, pur nella libertà delle singole progettazioni, quelle ripetizioni di elementi che sono il presupposto per prefabbricate e quindi industrializzare.

Ricordo tra l'altro che esisterà sempre una buona parte di edilizia civile che continuerà ad essere risolta con sistemi tradizionali; infatti, come nei paesi che hanno raggiunto un livello di industrializzazione elevatissimo, si assiste ad un rifiorire dell'artigianato in alcune sue forme, così anche in un settore specifico come quello edile esisterà sempre una forte percentuale di lavori che dovranno essere svolti da ditte veramente artigiane e non più da grandi Imprese che eseguono gli stessi lavori con procedimenti artigianali.

Permettetemi quindi un'esortazione che faccio a tutti ed in particolar modo a coloro che rappresentano organi di governo ed Enti Pubblici: non lasciatevi sopraffare da quei ragionamenti che, partendo dal presupposto che ci si trova in un momento congiunturale particolarmente sfavorevole per la nostra industria, pretendono sia necessario ostacolare il processo di industrializzazione così bene avviato, spezzettando gli appalti mille minuscoli bocconcini che dovrebbero sfamare tutti; cercate piuttosto di seguire un indirizzo del tipo di quello più sopra indicato, che avrebbe il vantaggio di equamente distribuire le possibilità di lavoro fra piccole, medie e grandi Imprese e di allontanare o scoraggiare solo gli inetti e gli incapaci che costruttori non sono e che purtroppo si inseriscono nella nostra categoria solo nei momenti in cui tutto sembra facile.

Ritengo quasi superfluo prendere in considerazione quell'obiezione avanzata da alcuni che, avendo osservato la tendenza alla diminuzione dell'incidenza della manodopera sul costo del prodotto finito, in conseguenza dell'applicazione dei nuovi sistemi industrializzati, intravedono in ciò un grave pericolo per le maestranze edili che, con il progredire delle nuove tecniche, verrebbero a trovarsi senza lavoro e ad essere sopraffatte dalla civiltà della macchina.

Essendo passati più di cento anni da quando, assillati dal medesimo timore, tutti gli operai delle tessiture inglesi distrussero nelle fabbriche i telai meccanici al loro primo apparire, noi credevamo che il lungo periodo di tempo da allora trascorso avesse avuto ampio modo di convincere tutti della infondatezza di simili preoccupazioni; purtroppo non è stato così e non ci resta quindi altro da dire a chi di queste argomentazioni ne fa dei problemi che, se l'umanità nel corso dei secoli avesse seguito lo stesso modo di ragionare, a quest'ora vivremmo ancora nelle caverne.

C'è invece chi obietta, e con ragione, che attualmente i costi dell'edilizia tradizionale hanno avuto un crollo repentino e che in molti casi risultano inferiori a quelli dell'edilizia industrializzata. Pure noi siamo al corrente che ci sono stati e ci saranno probabilmente ancora degli appalti nei quali le offerte basate su procedimenti tradizionali sono apparse ed appariranno inferiori alle analoghe offerte con procedimen-

ti industrializzati, ma ciò che noi crediamo anche di sapere sono le ragioni di questo comportamento che ben pochi si sono preoccupati di ricercare. Infatti, dal momento che i due procedimenti costruttivi da noi presi in esame, il tradizionale e la prefabbricazione a pannelli, utilizzano gli stessi materiali, non vi può certamente essere differenza di costi dovuta a diverso genere di materia prima.

Dato poi che i costi orari della manodopera sono perfettamente identici sia nel tradizionale che nei sistemi industrializzati, se ne dovrebbe dedurre che nel tradizionale l'incidenza della manodopera sul costo totale risulta inferiore. Ma allora i dati che io ho rilevato e che vi ho dinanzi esposto sarebbero sbagliati? No, signori miei, quanto vi ho detto corrisponde a verità e le ragioni sono evidenti.

Stanno tornando di moda e prendendo piede quelle forme di subappalto che sembravano destinate a scomparire: esistono ancora squadre di cottimisti, talvolta anche ben inquadrati, ma sovente improvvisate e costituite da elementi raccogliticci, le quali, pur costituendosi in Ditte regolarmente iscritte alla Camera di Commercio, non possiedono né le attrezzature né l'organizzazione necessaria per chiamarsi Imprese. Essi si limitano infatti a fornire e a dirigere le maestranze necessarie per l'esecuzione delle principali lavorazioni dell'edilizia tradizionale quali carpenteria, lavorazione del ferro, muratura, intonaci, utilizzando le attrezzature e i mezzi d'opera dell'Impresa che loro subappalta i lavori. Queste ditte, che solitamente cambiano ragione sociale alla fine di ogni lavoro, sfuggono ad ogni controllo da parte delle autorità a ciò incaricate e pertanto non hanno difficoltà ad assumere contratti a prezzi bassissimi avendo la matematica certezza di poter evadere senza gravi rischi la totalità dei contributi afferenti alla manodopera e gli oneri fiscali. Ecco quindi spiegato il modo del tutto eterodosso con cui i procedimenti tradizionali possono fare concorrenza ai procedimenti industrializzati, nei quali ovviamente, dato l'elevato grado di industrializzazione e anche, mi si conceda di dirlo, la serietà delle Imprese che a ciò si sono dedicate, tali forme di subappalto non sono possibili.

Bisogna inoltre tenere conto che la maggioranza delle Imprese che, per non chiudere i battenti, e purtroppo in questo periodo non sono poche, si trovano nell'assoluta necessità di acquisire nuovi lavori, rischiano per così dire più volentieri il tutto per tutto con sistemi tradizionali, dei quali conoscono tutte le astuzie, che non con procedimenti industrializzati che presentano le incognite di tutte le cose nuove.

Permettetemi allora di concludere che, essendo questi i motivi per cui i procedimenti tradizionali riescono ancora talvolta a battere sul piano economico i procedimenti industrializzati, vi è una ragione di più per incentivare e favorire questi ultimi al fine di non ripercorrere quelle strade che abbiamo unanimemente riconosciute come sbagliate.

A suffragare la tesi della irreversibilità del fenomeno dell'industrializzazione interviene un altro ragionamento che intendo sottoporre alla vostra attenzione. È a tutti noto il modo con cui fino a non molto tempo fa avveniva la qualificazione della manodopera edile: i giovani operai, i cosiddetti "bocia", arrivavano nei cantieri in giovanissima età, sovente prima di avere compiuto i quattordici anni ed iniziando la carriera come portamalte o porta-tavole, percorrevano il duro cammino dell'apprendistato per finalmente raggiungere, dopo almeno dieci anni di faticoso lavoro, la qualifica di muratore o di carpentiere. I quadri delle maestranze venivano così rinnovati e rinvigoriti con questa continua immissione di forze fresche, così che il nostro paese andava giustamente famoso per l'alto livello della sua manodopera qualificata. Al giorno d'oggi i tempi sono però cambiati: il limite di istruzione obbligatoria è stato giustamente elevato e lo sarà probabilmente ancora di più nel futuro, i giovani arrivano nei cantieri in età mai inferiore ai diciassette anni, hanno un superiore grado di istruzione e di conseguenza aspirazioni maggiori e quindi male si adattano ad un lungo tirocinio manuale in una

età in cui si vorrebbero bruciare le tappe. Aggiungasi poi che la tendenza moderna del volere affermarsi presto e comunque, ha dilagato in tutte le categorie sociali e si capirà facilmente che, se non si riesce a trovare il modo di qualificare un operaio edile in un periodo di tempo non superiore all'anno, cosa dall'altra parte possibile unicamente industrializzando l'edilizia, noi vedremo nei nostri cantieri solo più le maestranze rifiutate e scartate da altri settori industriali.

Articolo di Marco Borini dal titolo "Considerazioni economiche sulla prefabbricazione a piè d'opera", pubblicato su *Prefabbricare*, n. 5, 1966, pp. 41-42.

Nella fase in cui si trova attualmente la nostra edilizia, tendente a raggiungere quel livello di industrializzazione ormai acquisito da molte altre forme di attività industriale, i metodi e le tecniche usate per raggiungere gli scopi che tutti ci prefiggiamo sono così numerosi e differenti che sarebbe difficile e forse inutile farne una classificazione.

Si è comunque visto che una delle vie che senza dubbio risolve una buona parte dei problemi contingenti e che nello stesso tempo permette di saggiare e mettere alla prova l'efficacia e la bontà delle nuove tecniche, è quella che si basa su metodi di prefabbricazione a piè d'opera.

Le tecnologie ed i sistemi organizzativi che vengono impiegati in questo genere di prefabbricazione in linea di principio non differiscono da quelli usati nei procedimenti che si basano sulla prefabbricazione in officina o stabilimenti di produzione.

L'unica differenza sostanziale sussiste nel fatto che mentre la messa in funzione di uno stabilimento di produzione presume l'esistenza di programmi di notevole importanza e di una certa durata nel tempo, l'installazione di un cantiere di prefabbricazione a piè d'opera e di una officina foranea si può adattare a programmi di modesta importanza, anche limitati nel tempo, e può essere intrapresa da qualsiasi ditta di media potenzialità.

A conferma di ciò si può affermare che diverse Imprese, sia in Italia che all'estero, applicano indifferentemente i due sistemi organizzativi, basati come già detto su identici metodi operativi, in funzione dei diversi programmi costruttivi che vengono loro proposti e a seconda delle diverse località in cui le costruzioni dovranno sorgere.

Ciò premesso, soffermiamoci ad esaminare quali sono le caratteristiche peculiari che sotto il profilo economico i sistemi di prefabbricazione a piè d'opera rappresentano.

In primo luogo, il loro campo di applicazione si offre assai vasto, in quanto essi si possono vantaggiosamente utilizzare per edifici il cui numero di vani oscilla tra i 200 e i 5.000. Per programmi oltre i 5.000 vani è interessante per l'impresa esaminare l'opportunità di un impianto fisso con stabilimento di produzione.

La costruzione di fabbricati con modesto numero di vani potrà sembrare problematica ed aleatoria per le Ditte che si accingono per la prima volta ad affrontare i problemi di industrializzazione, ma si presenta molto interessante per le Imprese che già hanno acquistato una buona esperienza nel campo specifico. Infatti, le attrezzature che vengono impiegate in tali operazioni, pur essendo costose, sono quasi totalmente recuperabili, e la loro installazione, dopo i primi esperimenti, si è rivelata altrettanto rapida di quella di normali cantieri tradizionali, col vantaggio che viene eseguita contemporaneamente alle opere di scavo di fondazione, e alla realizzazione dei piani interrati.

Soprattutto con gli ultimi sviluppi della tecnica di costruzione degli stampi, che tende ad abbandonare le forme in calcestruzzo, di laboriosa esecuzione e non recuperabili, sostituendole per qualsiasi tipo di pannelli (solai, facciate, tramezze) con matrici in ferro di tipo universale ossia a piastra piana, e basculanti, si vede che il rapido montaggio di questo tipo di cantiere è condizionato unicamente dalla pronta esecuzione delle

casserature in ferro che costituiscono i bordi degli stampi. D'altra parte, tale lavoro si è rivelato molto celere e sbrigativo soprattutto quando l'Impresa che lo deve eseguire può contare sulla collaborazione di uffici tecnici propri o esterni capaci di sviluppare una progettazione di tipo integrale ed uno approfondito studio delle strutture già nella fase di presentazione dell'offerta, premessa questa indispensabile per lo sviluppo organico di un'edilizia di tipo industrializzato.

Queste considerazioni hanno già trovato una conferma nel campo dell'edilizia scolastica, in quanto, mentre da principio sembrava economicamente poco vantaggiosa la costruzione di un singolo edificio con tali metodi, attualmente molte imprese che inizialmente si sono dedicate a questa attività con obiettivi che non scendevano al di sotto della costruzione contemporanea di tre o quattro fabbricati, non trovano ora difficoltà a costruire concorrenzialmente anche un solo edificio riutilizzando le attrezzature già sperimentate.

È evidente che un discorso simile può essere fatto, ed accettato, per edifici di abitazione civile.

Dopo aver messo in luce le notevoli possibilità di applicazione di tali sistemi di organizzazione di attività edilizia, che possono essere utilmente impiegati da imprese anche di modeste proporzioni, passiamo ad analizzare i vantaggi economici che si presentano rispetto a sistemi tradizionali.

È ovvio che sotto il profilo di rapidità di esecuzione il vantaggio è tanto più elevato quanto più l'operazione è vasta e gli edifici da costruire numerosi. Esistono infatti dei termini di consegna minimi, per la costruzione di singoli fabbricati, al di sotto dei quali non si può andare, con qualsiasi metodo costruttivo si voglia impiegare.

Si ha invece in ogni caso un risparmio di manodopera che è stato documentato anche dalle offerte presentate dalle Ditte concorrenti in occasione di recenti appalti concorso, per i quali era stata richiesta la determinazione delle incidenze in base alla nota legge 21 giugno 1964, n. 463.

Riteniamo questo un dato essenziale, in quanto è l'unico che ci può dare dei valori percentuali che non risentano del fatto che un'Impresa sia più costosa di un'altra e che siano indipendenti dal tipo di organizzazione generale dall'Impresa stessa adottata.

Infatti, si è notato che Ditte che in costruzioni di tipo tradizionale erano solite avere delle percentuali di incidenza di manodopera pari al 48-50% sono riuscite ad ottenere con sistemi industrializzati del tipo in esame delle percentuali di incidenza pari al 40-42%.

Evidentemente ciò è avvenuto solo dopo le prime esperienze, per le quali invece dette percentuali sono state mediamente pari e talvolta anche superiori a quelle che si ottenevano nell'edilizia tradizionale. Ma ciò è ovvio, in quanto ogni nuova iniziativa comporta una certa quota di errori di organizzazione di impostazione che si ripercuotono negativamente proprio sul fattore manodopera.

Dalle cifre sopra esposte si può trarre la conclusione che con tali forme di industrializzazione il quantitativo globale della manodopera impiegata si riduce rispetto al tradizionale del 16-20% con un risparmio totale sul costo di costruzione di circa l'8-10%.

Altro vantaggio, che d'altra parte è comune a qualsiasi organizzazione di tipo industriale, consiste nel fatto che si può ottenere un migliore controllo della produzione e di conseguenza un superiore livello medio dei tipi costruttivi, che si traduce quindi in una maggiore apprezzabilità del prodotto ed una più lunga durata, fattori importantissimi per qualsiasi tipo di edilizia.

Inoltre un considerevole vantaggio della diffusione di tali metodi, che però non si può tradurre in cifre, è rappresentato dal fatto che l'organizzazione generale delle aziende medie ed anche piccole verrebbe così a trasformarsi da artigianale in industriale, con

l'eliminazione di tutte quelle spese improduttive costituite dall'innumerevole serie di lavori ed operazioni che durante la costruzione di un edificio si è purtroppo costretti ad eseguire per ovviare ai difetti ed alle manchevolezze nelle fasi di progettazione, di organizzazione e di costruzione che finora non si sono potute razionalizzare e coordinare efficacemente proprio per la indeterminatezza e approssimazione insite nei metodi operativi sinora adottati.

Nel futuro quindi si intravede la possibilità di utilizzare questi sistemi costruttivi per la realizzazione sia di singoli edifici con caratteristiche simili, sia di importanti programmi costruttivi, limitati però nel tempo. Si ritiene invece utile l'impianto di stabilimenti fissi di produzione nel caso che i programmi costruttivi, oltre che essere importanti, diano serie garanzie di durata.

A conclusione di queste brevi note riteniamo quanto mai opportuno soffermarci su di un argomento di interesse generale che sta alla base di qualsiasi discorso sull'industrializzazione edilizia, e precisamente sull'urgente necessità di definire gli standards abitativi, attraverso i quali si deve arrivare a quell'indispensabile aggiornamento dei Capitolati di Appalto da tutti auspicato.

Le vecchie norme costruttive che vincolavano irrimediabilmente le possibilità di realizzazione di un edificio, prescrivendo il tipo dei materiali da impiegare e i loro metodi d'uso, le proporzioni e le dimensioni delle strutture e dei manufatti, devono essere sostituite da norme di carattere tecnologico, che stabiliscano, attraverso opportuni parametri, le caratteristiche che una costruzione deve possedere per soddisfare quei requisiti statici, acustici, termici, igrometrici, ecc., che in definitiva determinano il grado di abitabilità di un edificio.

Con l'avvio a concreta soluzione di un tale problema si viene contemporaneamente a delineare la forma di appalto più adatta per un moderno sviluppo della nostra industria e cioè "lo appalto-concorso" che permette a ciascun concorrente di partecipare alle gare proponendo i materiali e le tecnologie che ritiene più idonei per garantire il raggiungimento di quegli standard abitativi che il Capitolato d'Appalto prescrive.

Una simile forma di appalto, che d'altra parte si sta largamente diffondendo, evita il pericolo che possono venire fatte dalle stazioni appaltanti scelte aprioristiche sui materiali e le tecnologie da impiegare e nello stesso tempo conceda loro l'indubbio vantaggio di mettere a confronto diretto le soluzioni che le differenti tecniche costruttive propongono e di orientarsi verso quelle che risultino più funzionali ed economiche.

In tal modo si viene anche a favorire l'intendimento di legare la progettazione dell'opera edilizia alla sua esecuzione, il che costituisce l'indispensabile premessa per qualsiasi forma di industrializzazione. Una progettazione indipendente, che non tenga conto o che addirittura ignori i metodi operativi dell'esecutore, costituisce uno spreco formidabile di denaro, che si ripercuote negativamente sull'economia nazionale. Si vengono infine ad evitare le possibilità di monopolio, in quanto non sarà l'esistenza di un moderno stabilimento o di una perfezionata organizzazione di produzione ad indirizzare le scelte dell'Ente Appaltante e a determinare le prescrizioni dei Capitolati, ma dovrà accadere che l'aggiudicazione degli appalti vada a favore di coloro i quali, con piena libertà di scelta, meglio avranno saputo soddisfare ai requisiti tecnologici e agli standards richiesti dalle nuove norme.

Appare quindi inderogabile la necessità di dare l'avvio e di incentivare con adeguati finanziamenti le attività sperimentali nel campo dell'edilizia residenziale, in quanto una normativa del tipo sopra accennato non solo deve essere fondata su approfondite sperimentazioni, ma deve essere continuamente verificata ed aggiornata, in modo da permettere alle norme quella elasticità indispensabile per seguire l'evoluzione della tecnica.

Relazione di Marco Borini dal titolo "Processo evolutivo dell'industria edilizia" al V Convegno Nazionale sulla Industrializzazione Edilizia, tenutosi a Bologna il 14 ottobre 1967. Estratta da *L'industria Italiana del Cemento*, n. 1, 1968, pp. 43-46.

I problemi dell'industrializzazione edilizia nei suoi vari aspetti sono già stati ampiamente trattati in precedenti Convegni e Congressi: possiamo ricordare fra le relazioni più significative quelle presentate in occasione del I e II SAIE di Bologna e delle passate edizioni della Fiera di Padova.

Non è quindi il caso di ripetere quanto da più parti è stato autorevolmente affermato, in quanto, pur tenendo presenti le inevitabili divergenze di idee, si ravvisa ormai nelle conclusioni una concordia di giudizi assai significativa.

L'industrializzazione, una volta determinatesi le necessarie premesse per la sua introduzione, diventa una necessità di fatto, un fenomeno irreversibile. Tali premesse sono note a tutti: richiesta sostenuta e continua di mercato, scarsità di manodopera, difficoltà di inserirla e qualificarla nei cantieri tradizionali.

Cerchiamo di esemplificare: alcuni credono che industrializzazione significhi semplicemente meccanizzare i cantieri, sostituendo all'opera manuale dell'uomo la macchina; altri ritengono che l'industrializzazione consista nell'impiegare tecniche di costruzione nuove, prefabbricate o no, che consentano una riduzione della manodopera impiegata; altri ancora confondono l'industrializzazione con la buona conduzione del cantiere. Non è raro infatti, allorché capiti di visitare in gruppo cantieri organizzati con perizia e intelligenza, udire esclamazioni come questa: ecco siamo finalmente di fronte ad un tradizionale industrializzato; c'è poi chi chiama industrializzazione il semplice acquisto di un impianto moderno, come potrebbe essere una centrale di betonaggio automatizzata o un gruppo mobile per la produzione di pannelli prefabbricati; molti infine considerano l'industrializzazione unicamente un fatto di dimensioni e ne parlano solo in termini di miliardi: miliardi di investimenti, miliardi di appalti e così via.

È evidente che chi si accontenta di analizzare l'industrializzazione edilizia prendendone in esame solamente alcuni aspetti, non può arrivare a comprendere a pieno l'importanza e la portata dei suoi futuri sviluppi, nello stesso modo di colui che, udendo separatamente una singola voce di un coro, pretendesse di giungere alla conoscenza dell'armonia dell'insieme. In effetti è necessario convenire che l'industrializzazione è un fatto corale. L'industrializzazione investe prima di tutto la struttura dell'Impresa, indipendentemente dalla sua importanza, dimensione, disponibilità di capitali ed attrezzature, e da ciò appunto discende la sua coralità: ogni voce, alta o bassa, acuta o sommessa, concorre alla formazione dell'armonia generale.

È fuori di dubbio che l'introduzione di nuove tecniche, l'impiego di macchine più moderne, l'applicazione di nuovi materiali e ritrovati, sono componenti indispensabili dell'industrializzazione, ma non bastano a caratterizzare il fenomeno. Una evoluzione in tal senso dell'industria edilizia è un fatto che si sta a positivamente verificando già da tempo.

Si pensi per esempio: nel campo stradale, ai rilevati in terre stabilizzate, ai misti cementati, ai vari tipi di pavimentazioni precomprese, ai ponti prefabbricati con sistemi a sbalzo a conci o con officine mobili; nel campo dei trafori, agli scudi rotanti telescopici per l'avanzamento ed il rivestimento in galleria, ed ai raggi laser per gli scavi in roccia; nelle opere idrauliche, ai drenaggi marini con metodi di sezione e rifluimento, alle dighe in terra e calcestruzzo ed alle lastre flessibili in cemento armato prefabbricato per rivestimenti di canali e dissipatori; nell'edilizia sportiva e di rappresentanza, alle volte sottili ed alle membrane a doppia curvatura; nell'edilizia industriale e residenziale, ai numerosi tipi di strutture e pannelli prefabbricati; nella confezione dei calcestruzzi,

ai dosatori elettronici a schede perforate o quadri a cifre in grado di fornire miscele a composizione diverse e variabile; nel campo della progettazione, ai calcolatori elettronici in grado di dimensionare le strutture partendo dalle semplici ipotesi di calcolo; nel campo dei materiali, ai nuovi impieghi del gesso, del cemento, del marmo, dell'acciaio, del vetro, dei materiali ceramici, delle materie plastiche, dei collanti, dei sigillanti, degli isolanti, dei conglomerati leggeri, ecc.

Questa esemplificazione, anche se molto sintetica, può dare un'idea della vitalità degli operatori nei diversi settori dell'industria delle costruzioni, nella ricerca di tutto ciò che possa abbassare i costi, diminuire i tempi di produzione, migliorare le condizioni di lavoro della manodopera e la qualità dei prodotti.

L'industrializzazione però non si limita, come ho detto, a questi aspetti, che ne costituiscono pur tuttavia un aspetto necessario ed indispensabile, ma va vista in una prospettiva più ampia e completa.

Questa visione allargata del problema, anche se pochi ne sono coscienti, è stata ormai acquisita dalla maggioranza dei costruttori italiani e siamo convinti che i frutti non tarderanno a maturare.

In seno ad ogni impresa, dalle piccole alle grandi, si stanno analizzando criticamente le strutture produttive, per raggiungere un inserimento competitivo nel mercato delle costruzioni. Le Imprese hanno trasformato o stanno trasformando i loro Uffici sull'esempio delle industrie operanti negli altri campi. La contabilità di tipo industriale è ormai diventata una norma, frequentissime sono le indagini di mercato affidate a ditte specializzate, sono attentamente eseguite da personale qualificato la documentazione e l'informazione tecnica, è ormai definitivamente tramontato il concetto dell'impresa *factotum*, onnipresente ed onnisciente, ed è invece acquisito il concetto del lavoro di *équipe* con personale efficiente, specializzato nelle singole discipline e coordinato da dirigenti capaci e preparati.

L'automazione, che sostituisce l'opera dell'uomo nelle operazioni di programmazione e controllo, non è più considerata una prerogativa riservata ai progetti aerospaziali o a taluni impianti di industrie altamente meccanizzate, ma viene vantaggiosamente e normalmente impiegata nella nostra industria per la confezione dei calcestruzzi.

Lo stesso problema della dimensione della Impresa sembra avviato ad una naturale soluzione, in quanto l'ingrandimento ed il raggruppamento di alcuni nuclei industriali, inevitabile per l'adeguamento alle caratteristiche di un mercato industriale, anziché inaridire o annientare le imprese minori, favorirà il sorgere di rami di attività collaterali o subordinate, ad altissimo livello di specializzazione, nello stesso modo con cui, intorno alle grosse industrie automobilistiche, meccaniche e chimiche, sono fiorite innumerevoli industrie minori che limitano la loro attività a produzioni ben determinate con elevatissimi indici di produttività.

Nel quadro generale dell'industrializzazione edilizia già si presentano, soprattutto all'estero, quelle forme di finanziamento operativo quali il "leasing", che risolvono il problema dell'industria minore ad attività generica, nei casi in cui le occorranza attrezzature o macchine di elevato costo. Questa forma di finanziamento consente al locatario la disponibilità di un bene strumentale senza incorrere nei rischi derivanti dalla proprietà, gravando quindi l'obsolescenza del bene interamente sul locatore che, pur tenendone conto nei suoi canoni, può distribuire l'onere sulla continuità delle prestazioni. È importante rilevare che tale forma di prestazioni è largamente impiegata anche dalle grandi imprese in quanto, anche quando le disponibilità finanziarie sono notevoli, gli oneri derivanti dagli investimenti per l'adeguamento degli impianti al progresso tecnologico sono talmente gravosi da consigliare l'utilizzazione di attrezzature esterne. D'altra parte la nostra categoria si è tempestivamente preoccupata di studiare

il problema dell'inserimento della piccola impresa nel processo di industrializzazione dell'edilizia ed ha individuato tre principali linee di azione lungo le quali è necessario far convergere gli sforzi comuni: la ricerca di una migliore qualificazione professionale delle Imprese, la promozione di innovazioni legislative atte a consentire e facilitare la associazione temporanea di Imprese, la richiesta di un sostegno creditizio e fiscale da parte dello Stato ad una più accelerata meccanizzazione delle Imprese minori.

Ritornando al filo conduttore del nostro discorso possiamo affermare che le imprese di costruzioni hanno studiato a fondo le strutture delle più progredite industrie operanti in altri settori per poterne utilizzare i moderni sistemi di programmazione e controllo della produzione.

Non sono rari i casi in cui la programmazione dei cantieri viene eseguita con metodi di calcolo assai precisi, tipo il PERT, che, simulando fedelmente e razionalmente i programmi di attività in modo adeguato alla loro natura complessa, fornisce, deducendole col calcolo elettronico, informazioni e previsioni essenziali adatte a costituire la base scientifica su cui sviluppare le decisioni imprenditoriali.

Tra i vantaggi che il PERT è in grado di offrire possiamo elencare i seguenti:

- definisce che cosa è meglio fare per raggiungere un certo obiettivo programmato nel tempo;
- individua le aree di progetto che richiedono particolari interventi organizzativi;
- determina gli effetti di integrazione tra i tre fattori base: tempo, risorse e prestazioni tecniche;
- consente di usufruire di un metodo che rappresenta il programma con un diagramma dinamico, mediante la stesura della rete delle attività;
- consente di usufruire di rapporti frequenti durante la progressiva esecuzione dei lavori che mettono in evidenza ritardi o anomalie e identifichino le aree su cui è opportuno agire;
- consente di ottenere una simulazione degli effetti prodotti da decisioni alternative, con l'intento di studiarne preventivamente le ripercussioni su ogni attività di cui è composto il programma;
- fornisce indicazioni precise sul grado di probabilità di raggiungere, con successo, certi risultati entro le date previste dal calcolo.

I benefici sono naturalmente tanto maggiori quanto più grande e complesso è il programma.

Sono poi sempre più frequenti i casi in cui i costi vengono determinati attraverso una rilevazione dei tempi con cronometraggio in cantiere delle singole lavorazioni, dopo averle suddivise in fasi ed operazioni elementari. I dati raccolti su apposite schede fanno cogliere con estrema precisione sia i tempi improduttivi di ogni fase, sia il modo migliore di utilizzare gli impianti e le attrezzature. Si può così passare allo studio dei metodi di lavoro, impostando su basi scientifiche, eliminando con sicurezza tempi morti messi in evidenza dai rilievi cronometrici.

La programmazione del lavoro e la rilevazione del suo costo sono due aspetti che, finora trascurati, sono diventati determinanti ai fini di una produzione che voglia classificarsi industriale.

È però evidente che una programmazione meticolosa ed un rilievo dei tempi esatto non possono dare i frutti sperati se non sono preceduti da una progettazione integrale strettamente collegata con la struttura dell'Impresa.

Le Imprese di costruzioni hanno quindi sentito la necessità di creare e potenziare gli uffici tecnici e di progettazione da loro stesse dipendenti o di servirsi di gruppi di progettisti collegati, funzionanti sul tipo delle "Engineering" o "Bureau d'étude".

I casi in cui la progettazione, programmazione e costruzione di fabbricati sono intimamente legati e connesse sono ormai numerosi. Esistono invero alcune difficoltà di ordine pratico per l'inserimento delle Pubbliche Amministrazioni ma, anche in questo campo, diversi esperimenti positivi sono già stati realizzati, soprattutto con la formula dell'appalto-concorso e ci auguriamo che ulteriori favorevoli sviluppi non tardino a prodursi.

È comunque necessario che da parte della Committenza, e nel suo stesso interesse, si arrivi all'appalto di progetti molto più particolareggiati e, in ogni caso, più accuratamente studiati in modo da lasciare ben poco all'improvvisazione o alla correzione del cantiere.

Il maggiore ostacolo che l'industrializzazione edilizia incontra nel suo cammino è costituito dalla difficoltà di crearle un mercato continuo. Mentre per l'industria manifatturiera il mercato è per sua natura continuo in quanto, una volta individuata la tendenza, non resta che produrre le gamme richieste, per l'industria delle costruzioni il mercato è invece per sua natura discontinuo, spezzettato e vario.

Nei momenti attuali, di scarsa iniziativa privata, la committenza pubblica non riesce purtroppo ad agire come fattore positivo catalizzante, e ciò non per sua colpa, ma essenzialmente per la incertezza e discontinuità dei finanziamenti, per la proliferazione degli Enti incaricati della realizzazione dei programmi costruttivi, e per la mancanza di coordinamento tra i medesimi.

Le difficoltà della Pubblica Committenza, come d'altronde dell'industria privata, sono cresciute a dismisura allorché il campo di azione si allarga e si orienta su di un mercato più vasto. L'infinita varietà e l'assoluta discordanza delle norme contenute nei regolamenti edilizi, di igiene, di prevenzione incendi, ecc, impedisce qualsiasi forma di standardizzazione del prodotto. È pur vero che notevoli passi avanti sono stati fatti nella promulgazione di norme tecnologiche (acustiche e termoigrometriche) grazie all'impiego dimostrato dal Ministero dei LL.PP. nel voler portare a soluzione questo problema. Va però rilevato che queste necessitano di una verifica pratica e che occorre quindi predisporre tempestivamente i mezzi idonei per la loro periodica revisione, al fine di mantenere loro il carattere di valido strumento per un miglioramento della qualità del prodotto edilizio.

I problemi della normativa, come d'altronde quelli del coordinamento modulare, dell'unificazione e standardizzazione vanno tuttavia esaminati e risolti nel quadro più vasto ed impegnativo del Mercato Comune. I costruttori italiani si stanno da tempo preparando, affinché il loro inserimento in questa importante area sia tempestivo e concorrenziale, ma è altresì necessario che gli organi pubblici competenti si preoccupino di ridimensionare ed adeguare le nostre leggi e normative a quelli che saranno i futuri indirizzi del M.E.C.

Gli stessi criteri sulle strade da seguire e sugli obiettivi da raggiungere perché si affermi anche nell'edilizia l'era dell'industrializzazione vanno rivisti alla luce dell'ormai imminente prospettiva di un mercato europeo. Paiono quindi fuori di luogo le affermazioni udite da più parti, che si debba trovare una "via italiana all'industrializzazione", a meno che con ciò non si voglia intendere, cosa d'altra parte logicissima, che le esigenze del nostro paese vadano tenute presenti anche nel quadro di un mercato più vasto.

La necessità dell'industrializzazione edilizia ha formato oggetto di un apposito Ciclo di studi promosso dalla Commissione Economica Europea delle Nazioni Unite che si è tenuto a Parigi nell'aprile del corrente anno. In quella sede i delegati di tutti i paesi europei ed extra europei furono d'accordo sul fatto che fosse preciso dovere dei governi di lavorare in questo momento sull'industrializzazione dell'edilizia.

Riteniamo comunque che, per quanto sta in noi, non sia lontana una soluzione soddisfacente e ci auguriamo di poter dimostrare anche in questa occasione che, allorché si tratti di problemi rituali, i costruttori italiani sanno affrontarli con lungimiranza, consci che i sacrifici di oggi saranno la base per un lavoro sicuro, continuo e prospero nel domani.

Bibliografia e fonti archivistiche

- “Aerostazione dell’aeroporto internazionale di S. Eufemia, Lamezia-Catanzaro.” 1984.
L’Architettura. Cronache e storia, 12: 852-859.
- Aloi, Giampiero. 1966. *Architetture industriali contemporanee*. Milano: Hoepli.
- Astori, Luigi. 1965. “Il trasporto degli elementi prefabbricati.” *Prefabbricare*, 3: 31-3.
- Archivio Ufficio Contratti. Polifunzionale, repertorio 346. Si veda la Relazione generale (datata 25 luglio 1981). Rende (Cosenza): Archivio Direzione tecnica e patrimonio immobiliare dell’Università della Calabria.
- Archivio Ufficio Tecnico. Polifunzionale, cartella 1.4-b. Si veda il Certificato ultimazione dei lavori (datato 12 agosto 1974). Rende (Cosenza): Archivio Direzione tecnica e patrimonio immobiliare dell’Università della Calabria.
- Archivio Ufficio Contratti. Martensson, repertorio 346. Si veda la Relazione sulle strutture (datata 25 luglio 1981). Rende (Cosenza): Archivio Direzione tecnica e patrimonio immobiliare dell’Università della Calabria.
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 3657, versamento *Brochures*. Torino: Archivio di Stato. Si vedano i documenti: *Borini Costruzioni* (datato 2004) e *Lo studio di ingegneria* (senza data).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 1764/3, versamento *Promozionali*. Torino: Archivio di Stato. Si veda il documento *Borini Costruzioni* (datato 1997).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 1764/8, versamento *Promozionali*. Torino: Archivio di Stato. Si veda l’articolo “Borini Costruzioni: il futuro di una tradizione” su *Il Sole 24 Ore* del 28 gennaio 2002.
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 3605, versamento *Contratti*. Torino: Archivio di Stato. Si veda il documento *Costituzione del “Consorzio Edilizia Industrializzata”* (datato 12 ottobre 1981).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 3624, versamento *Contratti*. Torino: Archivio di Stato. Si veda il documento *Progetto Quarta Dimensione. Il sottosuolo come spazio* (databile 1991).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 1764/7, versamento *Promozionali*. Torino: Archivio di Stato. Si veda il documento *Progettazione e realizzazione della nuova aerostazione internazionale di Torino-Caselle* (datato 1993). Il fondo contiene, inoltre, le foto di varie realizzazioni.
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 1764/8, versamento *Promozionali*. Torino: Archivio di Stato. Contiene le foto di varie realizzazioni.

- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 894 (cartella 58), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Mirafiori Sud – Primo Nucleo (datata 3 dicembre 1965).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 975 (cartelle 200 e 205), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si vedano le relazioni di collaudo: Mirafiori Sud e Ovest – Scuole Materne Tipizzate (datate 6 dicembre 1965 e 14 dicembre 1966).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 904 (cartella 81), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Istituto Tecnico Industriale via Lanzo Torino (datata 30 novembre 1973).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 904 (cartella 83), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Liceo Scientifico “Porporato” Torino (datata 30 gennaio 1976).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 928 (cartella 113), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Scuola elementare frazione Riva, Pinerolo (datata 24 gennaio 1978).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 973 (cartella 189), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Scuola media frazione Borgo Nuovo, Rivoli (datata 5 novembre 1981).
- Archivio Borini Costruzioni. Mazzo 965 (cartella 167), versamento *Pratiche Cemento Armato vecchia serie 1956-1983*. Torino: Archivio di Stato. Si veda la relazione di collaudo: Edifici A-B-C-D in via S. Massimo, Rivalta (datata 24 novembre 1981).
- Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. 1965. Incartamento relativo a: Rilascio Certificato Sistema Baretts a Impresa Borini Torino. Roma: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Si veda il verbale dell’adunanza della Sezione I del CSLLPP del 21 giugno 1965.
- Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. 1965-1986. Incartamenti relativi a: Rilascio e Rinnovi Certificato Sistema Borini a Impresa Borini Torino. Roma: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.
- Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. 1966. Incartamento relativo a: Rilascio Certificato Sistema Borini a Impresa Borini Torino. Roma: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Si veda il verbale dell’adunanza della Sezione I del CSLLPP del 18 aprile 1966.
- Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. 1970. Incartamento relativo a: I Rinnovo Certificato Sistema Borini a Impresa Borini Torino. Roma: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Si veda il verbale dell’adunanza della Sezione I del CSLLPP del 16 aprile e del 18 giugno 1970, nonché quello dell’adunanza straordinaria del 2 febbraio 1971.
- Archivio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. 1977. Incartamento relativo a: Rinnovo III Certificato Sistema Borini Uno a Impresa Borini Torino. Roma: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Si veda il verbale dell’adunanza della Sezione I del CSLLPP del 16 dicembre 1976.
- Archivio Studio Gatti (Alberto Gatti e Diambra De Sanctis). Appalto concorso programma sperimentale per edilizia scolastica sperimentale Matera, Scuola materna e media, Ditta Feal, busta 23. 1968. Roma: Archivio Centrale dello Stato.
- Archivio Ufficio Italiano Brevetti e Marchi. Brevetto n. 894389, Pannello per la chiusura esterna di edifici realizzato in conglomerato cementizio con armatura metallica (datato 18 giugno 1970). Roma: Archivio Centrale dello Stato.
- Unità Polifunzionale Università della Calabria, 1972-1974. Napoli: Archivio Pica Ciamarra Associati curato da Civilizzare l’Urbano ETS.
- Basiricò, Tiziana, e Simona Bertorotta. 2013. *L’industrializzazione nei quartieri di edilizia residenziale pubblica*, Aracne: Roma.
- Bajetti, Stefano. 1977. “Ricerca e progettazione per edifici di servizio sul territorio nazionale: il programma degli uffici postali.” *L’industria delle costruzioni*, 71: 3-24.

- Bertolazzi, Angelo. 2017. *Gli isolanti termici (1920-1940). Tecniche e materiali nella costruzione italiana*, Milano: Franco Angeli.
- Bertolazzi Angelo, e Ilaria Giannetti. 2024. *Architettura industrializzata a Milano. Prototipi e modelli per l'edilizia residenziale pubblica (1945-1965)*. Milano: Franco Angeli.
- Bologna, Gaetano, a cura di. 1970. *Realizzazioni italiane in cemento armato precompresso: 1966-70*. Roma: AITEC.
- Bologna, Gaetano, a cura di. 1977. *Industrializzazione dell'edilizia e prefabbricazione*. Roma: AITEC.
- Bonifati, Aldo. 2009. *Università della Calabria. Dalla legge istitutiva alla sua realizzazione*, volume 1. Cosenza: Luigi Pellegrini.
- Borini, Marco. 1965. "3a Giornata della prefabbricazione alla 43a Fiera Internazionale di Padova." *L'Industria Italiana del Cemento*, 10: 699-703.
- Borini, Marco. 1966a. "Considerazioni economiche sulla prefabbricazione a piè d'opera." *Prefabbricare*, 5: 41-2.
- Borini, Marco. 1966b. "Metodi di prefabbricazione a piè d'opera od in officina foranea applicati all'edilizia scolastica." *L'industria Italiana del Cemento*, 5: 497-502.
- Borini, Marco. 1966c. "Prefabbricazione, industrializzazione dell'edilizia in Italia." *Cronache economiche mensile. A cura della Camera di Commercio, industria e agricoltura di Torino*, 278-279: 51-62.
- Borini, Marco. 1967. "La costruzione della piscina coperta al Parco Solari in Milano." *L'industria Italiana del Cemento*, 9: 619-26.
- Borini, Marco. 1968. "Processo evolutivo dell'industria edilizia." *L'industria Italiana del Cemento*, 1: 43-46.
- Borini, Marco, a cura di. 2009. *Memorie autografe di Carlo Borini 1833-1913*. Torino: Centro Studi Piemontesi.
- Capitini, Ivan. 1976. "Edificio scolastico a Fabriano." *Industria Italiana del Cemento*, 1: 19-26.
- Caponago De Monte, Pier Achille. 1972. "Nuovi magazzini Olivetti di Massa Apuania." *L'Industria Italiana del Cemento*, 11: 782-92.
- Castanò, Francesca. 2020. "Il sicuro procedere dell'industria lungo "la via del sud." Il caso dell'Olivetti a Marcellinara." *Storia urbana*, 165: 83-103. <https://doi.org/10.3280/SU2020-165006>
- Castanò, Francesca. 2016. "Fabbriche, tecnica e architettura. La prefabbricazione alla prova dei fatti nel Mezzogiorno." *Le culture della tecnica*, 27: 37-52.
- Castanò, Francesca. 2012. "Fabbriche interrotte. La Cassa e l'industria a nord di Napoli nel secondo Novecento", *Patrimonio industriale*. 9-10: 114-16.
- Cerri, Pietro. 1976. "Disegni per l'Università della Calabria." *Lotus International*, 11: 146-53.
- Cervini R., e A. Rodio. 1973. "Architetture per l'università in Europa. Schede tecniche." *Prefabbricare. Edilizia in evoluzione*, 2: 5-26.
- Chiaia, Vittorio. 1963. *Case unifamiliari prefabbricate di tutto il mondo*. Bari: Leonardo da Vinci.
- Cocconi, Dante. 1967. "La piccola e media impresa edile di fronte alla prefabbricazione e alla industrializzazione edilizia." *Prefabbricare*, 4: 48-50.
- De Gregorio, Clemente. 1963. "Sistemi francesi di prefabbricazione introdotti in Italia." *Edilizia Popolare*, 53: 5-25.
- Dal Lago, Adalberto. 1982. "La prefabbricazione per l'industria." *L'architettura. Cronache e storia*, 317: 206-7.
- De Lieto, Carmen. 1992. *De Lieto Costruzioni Generali S.p.A.* Napoli: Francesco Giannini e Figli.
- De Rosa Luciana, e Massimo Pica Ciamarra. 1974. "Concorso per l'Università della Calabria: una prima lettura dei progetti." *L'architettura. Cronache e storia*, 227: 296-324.
- De Rosa Luciana, Pica Ciamarra Massimo e Luciano Scotto Di Vettimo. 1977. *Università. Orditure secondarie, precisazioni d'uso e arredo nell'esperienza dell'edificio polifunzionale di Arcavacata*. Napoli: D'Alessandro.
- Di Donato Danilo, Abita Matteo, Tosone Alessandra e Renato Morganti. 2023. Le fabbriche a struttura d'acciaio nel Mezzogiorno d'Italia. In *In transizione: sfide e opportunità per l'ambiente costruito*, a cura di Fabio Fatiguso, Francesco Fiorito, Mariella De fino e Elena Cantatore, 299-314. Monfalcone: Edicom edizioni.

- Disertori, Andrea. 1958. "Due nuovi esempi di un nuovo sistema di prefabbricazione." *Acciaio e costruzioni metalliche*, 2: 49-52.
- Ercoli, Roberto. 1962. "Aule necessarie in Italia." *Prefabbricare*, 2:23-8.
- Frampton, Kenneth. 1980. "Città senza bandiere." *Domus*, 609: 18-23.
- Garda, Emilia, Mangosio Marika, Mele Caterina, e Carlo Ostorero. 2015. *Valigie di cartone e case di cemento. Edilizia, industrializzazione e cantiere a Torino nel secondo Novecento*. Torino: Celid.
- Garda, Emilia, e Marika Mangosio. 2016. "Prefabrication and public housing in Turin between 1960 and 1980." In *Conference Proceedings of Italian Concrete Days* (Giornate AICAP e CTE, Roma, 27-28 Ottobre 2016), 351-358. Erba: Gwmax.
- Gennari, Massimo. 1982. "Un'opera di Oscar Niemeyer a Torino: la nuova sede della Soc. FATA." *L'Industria Italiana del Cemento*, 2: 79-100.
- Gescal, Gestione case per lavoratori. 1965. *Norme tecniche di esecuzione delle costruzioni, con speciale riferimento alla progettazione*. Roma: Gescal.
- Giannetti, Ilaria. 2024. *Esercizi di industrializzazione. Sperimentazione costruttiva per l'edilizia scolastica (1951-1979)*. Milano: Franco Angeli.
- Giannetti, Ilaria. 2017. "Design strutturale a Milano (1960-1980). Una mutazione interna alla scuola italiana di ingegneria." In *SIXXI. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia*, a cura di Tullia Iori, e Sergio Poretti, 80-97. Volume 4. Roma: Gangemi.
- Giay, Emilio. 1964. "L'industrializzazione edilizia in Italia." *L'industria Italiana del Cemento*, 6: 593-615.
- Grassetto, Ivone. 1960 *Parole dette dall'ing. Ivone Grassetto il 15 settembre 1960 per l'inaugurazione dei nuovi uffici di Roma dell'impresa Grassetto*. Padova: Tip. STEDIV.
- Greco Laura, e Francesco Spada. 2023. *Case a catalogo. Temi, progetti e prototipi italiani (1932-1962)*. Roma: Gangemi.
- Greco Laura, e Francesco Spada. 2024. *Costruttori di fabbriche. Un percorso tra progettisti, imprese e realizzazioni italiane (1954-1969)*. Roma: Gangemi.
- Gregotti, Vittorio. 1976. "Cosenza, un pont sur le collines." *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 183: 32-41.
- Gresleri, Glauco. 1976. "Né carcere né convento: una casa per studiare. Le residenze universitarie del campus della Calabria." *Parametro*, 7: 33-7.
- Grisotti, Marcello. 1973. "Architettura per l'università in Europa. L'industrializzazione come risposta alla dinamica dello sviluppo." *Prefabbricare. Edilizia in evoluzione*, 2: 2-4.
- Grisotti, Marcello. 2001. "Tre case sperimentali. X Triennale di Milano 1954." *Parametro*, 232: 36-9.
- Guiducci, Roberto. 1955. "Appunti dal giornale del direttore dei lavori." *Casabella*, 205: 64-76.
- Guiducci, Roberto. 1964a. "Piani territoriali nel sud." *Casabella*, 292: 3-23.
- Guiducci, Roberto. 1964b. "Fabbriche nel Sud." *Rivista Pirelli*, 3: 82-7.
- "Indagine sull'industrializzazione nell'edilizia scolastica in Italia." 1966. *L'Industria Italiana del Cemento*, 4: 217-34.
- "In Italia uffici postali in serie." 1979. *Domus*, 594: 25-32.
- Iori, Tullia. 2012. "Préfabrication et industrialisation made in Italy." In *Architecture industrialisée et préfabriquée: connaissance et sauvegarde*, a cura di Franz Graf, e Yvan Delemontey, 73-85. Lausanne: EPFL Press.
- Iori, Tullia. 2021. "Le imprese di costruzioni italiane: una storia tutta da scrivere." *L'industria delle costruzioni*, 477: 4-13.
- Leti Messina, Vittorio. 1966. "L'edilizia scolastica come possibile settore pilota per l'industrializzazione." *L'Industria Italiana del Cemento*, 4: 241-68.
- Marandola, Marzia. 2014. "Niemeyer a Torino. La FATA a Pianezza." *FAMagazine*, 25: 46-51. <https://doi.org/10.12838/fam/issn2039-0491/n25-2014/122>
- Marchis, Vittorio. 2009. *Carlo Borini 1833 – 1913 Una storia di frontiera*. Torino: Centro Studi Piemontesi.
- Marchis, Vittorio. 2013. *Domenico Borini 1961 – 1919 Un'impresa internazionale*. Torino: Centro Studi Piemontesi.

- Mazzocchi, Maurizio. 1946. "Mobilitare le intelligenze." *Cantieri*, 1: 2-4.
- Mellano, Franco. 1983. "Il centro di formazione professionale e sperimentale del settore tessile-laniero a Biella." *L'Industria Italiana del Cemento*, 4: 249-262.
- Migliasso, Antonio, e Colombo Scomparin. 1972. "Tre stabilimenti Olivetti con struttura prefabbricata in cemento armato." *L'industria Italiana del Cemento*, 7: 495-520.
- MLLPP, Ministero dei Lavori Pubblici-Presidenza del Consiglio Superiore Servizio Tecnico Centrale. 1965. *Certificato di idoneità delle strutture a pannelli parete realizzate secondo il sistema "Barets"*. Roma: Ministero dei Lavori Pubblici.
- MLLPP, Ministero dei Lavori Pubblici-Presidenza del Consiglio Superiore Servizio Tecnico Centrale. 1966. *Certificato di idoneità delle strutture a pannelli parete realizzate secondo il sistema "Borini"*. Roma: Ministero dei Lavori Pubblici.
- MLLPP, Ministero dei Lavori Pubblici-Presidenza del Consiglio Superiore Servizio Tecnico Centrale. 1977. *Certificato di idoneità delle strutture a pannelli parete realizzate secondo il sistema "Borini Uno"*. Roma: Ministero dei Lavori Pubblici.
- Oliveri, Giuseppe M. 1965. "Industrializzazione edilizia." *Casabella*, 299: 28-37.
- Pagliuca, Antonello. 2017. *Materials made in Italy. Avanguardia italiana nell'industrializzazione delle costruzioni del primo '900*. Roma: Gangemi.
- Parisi, Roberto. 2011. "Stato e fabbriche. Architettura e urbanistica per le aree di sviluppo industriale del secondo Novecento." *Patrimonio industriale*, 8: 57-69.
- Peguiron, Giorgio. 1966. "Industrializzazione nell'edilizia scolastica in Italia: problemi e realizzazioni." *L'Industria Italiana del Cemento*, 5: 529-574.
- Pica Ciamarra, Massimo. 1999. "La nuova università della Calabria. L'unità polifunzionale." *D'Architettura*, 20: 34.
- Pica Ciamarra, Massimo. 1975. "Ruolo della prefabbricazione nel processo di progettazione della prima unità polifunzionale dell'Università della Calabria." *Prefabbricare. Edilizia in evoluzione*, 4: 34-43.
- Pifferi, Emilio. 1952. "Ufficio studi Società Generale Immobiliare Roma, ordinamento della progettazione integrale." *Architettura cantiere*, 1: 16-15.
- Poma, Pier Carlo. 1991. "Il parcheggio pluripiano della nuova aerostazione di Torino." *L'industria Italiana del Cemento*, 654: 220-231.
- Poretti, Sergio. 1997. "Costruzione." In *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento* a cura di Francesco Dal Co, 268-93. Milano: Electa.
- Poretti, Sergio. 2004. "Modernismi e autarchia." In *Storia dell'architettura italiana. Il Primo Novecento* a cura di Ciucci Giorgio Ciucci, e Giorgio Muratore, 459-62. Milano: Electa.
- Poretti, Sergio. 2010. "Le tecniche edilizie: modelli per la ricostruzione." In *La grande ricostruzione. Il piano Ina-Casa e l'Italia degli anni Cinquanta*, a cura di Paola Di Biagi, 113-28. Roma: Donzelli editore.
- Ruffilli, Massimo. 1979. *Uffici postali. Analisi di un programma di edilizia industrializzata*. Firenze: Libreria editrice fiorentina.
- Rykwert, Joseph. 1968, "Le università come archetipi istituzionali del nostro tempo." *Zodiac*, 18: 61-3.
- "Scuola elementare Feal. Progetto di Maurizio Sacripanti." 1970. *Domus*: 486: 13-7.
- Sinopoli, Nicola, e Valeria Tatano, a cura di. 2002. *Sulle tracce dell'innovazione. Tra tecniche e architettura*. Milano: Franco Angeli.
- Sommariva, Domenico. 1965. "Apparecchi di sollevamento e di trasporto." *Prefabbricare*, 2: 35-8.
- Sapelli, Giulio. 1994. *Storia della Dioguardi. Cultura e vita di un'impresa*. Catanzaro: Meridiana libri.
- Spada, Francesco. 2024. *SIGI-Sogene e la prefabbricazione in Italia. Strategie, tecniche e realizzazioni d'impresa (1945-1977)*. Roma: Gangemi.
- Spada, Francesco. 2025. "Prefabrication of Structural Components for Medium-Span Roofs: Italian Manufacturing of the Hyperbolit Silberkuhl System (HPV)." In *Proceedings of the 11th International Conference of Ar.Tec. (Scientific Society of Architectural Engineering). Colloqui.AT.e 2024. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 610*, a cura di Rossella Corrao,

- Tiziana Campisi, Simona Colajanni, Manfredi Saeli, e Calogero Vinci. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71855-7_46
- Spirito, Aldo, e Franco Scarantino. 1967a. "Sistemi italiani di prefabbricazione pesante a grandi pannelli." *Prefabbricare*, 1: 13-9.
- Spirito, Aldo, e Franco Scarantino. 1967b. "I sistemi italiani di prefabbricazione pesante a grandi pannelli." *Prefabbricare*, 2: 17-22.
- Stabilini, Modesto, e Clemente De Gregorio. 1966. "Prime esperienze di edilizia industrializzata dell'I.A.C.P. di Milano." *Prefabbricare*, 1: 7-14.
- Talanti, Anna Maria. 1980a. *L'industrializzazione edilizia in Italia*, volume 1. Milano: AIP.
- Talanti, Anna Maria. 1980b. *L'industrializzazione edilizia in Italia*, volume 2. Milano: AIP.
- Toffanin, Giuseppe. 1992. *Innovant'anni della Grassetto*. Padova: Editoriale Programma.
- Travi, Valerio. 2003. "La tecnologia di Borini." *Costruire*, 243: 88-90.
- Valtolina, Giuseppe, e Carlo Rusconi Clerici. 1969. *Fabbricati per uffici, laboratori e industrie*. Cinisello Balsamo: Arti Grafiche Amilcare Pizzi.
- Viglione, Attilio. 1967. "Censimento delle scuole prefabbricate in Italia e situazione della prefabbricazione nella nuova legge sull'edilizia scolastica." *Prefabbricare*, 4: 13-9.
- Zamagni, Vera. 1993. *Da Ravenna al mondo. Come la CMC è diventata una grande cooperativa internazionale*. Bologna: Il Mulino.
- Zanoni, Giancarlo. 1970. "Elegante paraboloido iperbolico." *L'industria delle costruzioni*, 7/8.

Indice dei nomi

- Agnelli G. 26, 28, 107
Albert A. 35
Andreatta B. 69, 71-72, 118
Arrighetti A. 26, 107
Associazione italiana per lo studio e sviluppo
dei materiali e sistemi di prefabbricazione
17, 19, 52
Baldessari L. 53
Balency 16, 19-21, 60, 105-106, 115
Barets 12, 16, 19-20, 26, 32, 34-36, 38, 40, 56,
66, 104-110, 114
Battisti E. 65
Borini 1 12, 20, 28, 33, 35-43, 104, 106, 108-
111, 114, 123-124
Borini 2 12, 20-21, 28, 33, 40, 43-47, 50-
56, 66, 68-69, 72, 80-82, 93, 95,
98, 100, 104, 106, 109-112, 114, 117-122
Borini C.
16, 21, 24, 107
Borini Costruzioni 12, 15, 18, 20, 25-47, 49-
51, 56, 60-61, 63-66, 68, 71-72, 78, 82, 83,
87, 91-93, 96-100, 103-110, 112-124
Borini D.
22, 24, 61, 107
Borini F.
21, 24, 26, 93, 107, 121
Borini M. 16, 26, 32-33, 40, 47, 107-109, 112,
157, 162, 165
Bortolaso Prefabbricati 54, 58-59, 71, 114-
115, 118
Camus 16, 19-21, 105-106
Cassa per il Mezzogiorno 18, 50-51, 57, 113
Cattolica Assicurazioni 57
Cestelli Guidi C. 35, 40, 42
Ciribini G. 17, 19
Coignet 16, 19-21, 105-106
Consorzio Edilizia Industrializzata 29, 108
Cooperativa Muratori Braccianti 58
Costamagna 16, 19-20, 105-106
De Lieto Costruzioni Generali 18, 55-58, 64,
93, 114-116
de Rosa L. 65, 84-86, 92, 117
De Sanctis D. , 57, 59, 66-67
Disertori A. 53, 114
Ditte Riunite Elia Antonio 60, 115
Estiot 20, 106
Favini A. 51, 113
Feal (Fonderie Elettriche Alluminio e Leghe)
53-54, 58, 71, 114-115, 118
FIAT 26, 28, 32, 107
Fiera di Milano 14, 59,
Fiera di Padova 32, 157, 165
Figini L. 51-52, 113
Fiorio 16, 19-20, 105-106
Fratelli Bonofiglio 14, 105
Fratelli Dioguardi 18, 56, 58, 63, 114-115
Gatti A. 57, 59, 66-67, 115
Gesca 12, 16, 20, 31, 104-106, 108
Ghò G. 51, 113
Giangreco E. 35, 40, 42
Gratosoglio Sud 20-21, 32, 108
Gregotti V. 65, 93
Grisotti M. 53, 67, 117
Guiducci R. 50-51, 113

- Impresa Coimpre 71, 118
 Impresa Eredi Ing. Vito Quadrato di Bari 63, 93, 116, 121
 Impresa Generale Costruzioni MBM 12, 20-21, 60, 104, 106, 115
 Impresa Grassetto 15, 25, 67, 71-72, 105, 118
 Impresa Idrotermica Italiana 3i S.p.A 93, 121
 INA-Casa 15-16, 31-32, 105
 Ircom 60, 115
 Istituto Autonomo Case Popolari 19-20, 26, 31, 107-108
 Italposte 17, 54, 56-57, 114-115
 Lancia 57, 114
 Legnami Pasotti 14-15, 105
 Levi F. 35, 40, 42
 Lingotto 29, 108
 L'Invulnerabile 14-15, 105
 Mangiarotti A. 51, 113
 Martensson-Tarp-Jensen 62-63, 65, 68, 93-96, 116-117, 121-122
 Matsui H. 65
 Mazzocchi M. 14
 Meridionale Prefabbricati S.p.A. 56
 Morandi R. 27, 107
 Nervi e Bartoli 15, 65, 105
 Nervi P.L. 35,
 Nicolin P. 65
 Niemeyer O. 26, 28, 107
 Nuovo Pignone Sud 18, 64-65, 71, 118
 Olivetti 52
 Olivetti A. 52, 113
 Pellegrin L. 54, 59, 114
 Pica Ciamarra M. 12, 21, 47, 65, 67, 69-72, 74, 78, 85-86, 92, 104, 112, 117-120
 Pirelli 51, 113
 Polese N. 65, 117
 Pollice V.A. 60
 Pollini G. 51-52, 113
 Precast 52
 Precem 58
 Prefabbricati Sud 60, 115
 Prefabbricati Pacciani 60, 115
 Progetto quarta dimensione 29
 Purini F. 65
 Radic G. 28, 107
 Reale F. 65, 117
 Residenze universitarie Martensson 62-63, 68, 93-100, 116-117, 121-122
 Ricci G. G. C. 65, 117
 Rusconi Clerici C. 51, 65, 113
 Sacripanti M. 53, 58, 114-115
 Salvit 53, 114
 Silberkuhl 56
 Sistema MP120 54, 59, 71
 Società Edilizia Prefabbricati Internazionali 20, 32, 108
 Società Nazionale Officine di Savigliano 22, 107
 Sogene 9, 12, 15, 20, 24-25, 52, 56, 71, 104-106, 114, 118
 Spadolini P. 17, 54
 Stabilimento Kodak 51, 113
 Stabilimento Manifatture Ceramiche Pozzi 51-52, 56, 113
 Stabilimento Motta sud 57, 114
 Stabilimento Pepsi Cola 51, 113
 Stabilimento Remington Rand 57, 114
 Stabilimento Texas Instruments Italia 57, 114
 Studio Valle 29
 Tekne 50-52, 113
 Triennale 14, 17, 19, 105
 Università della Calabria 18, 47, 56-57, 61-67, 69, 93, 100
 VAR-M3 58
 Vibrocemento 18, 71, 118
 Viganò B. 65
 Vittorini M. 72
 Zacchioli E. 65-66, 93, 117
 Zanoni G. 26-28, 42, 107-108
 Zanuso M. 51, 113

Indice dei luoghi

- aeroporto di Caselle 29-30, 108
Alessandria 22, 107
Alta Savoia 21
Arcavacata (CS) 65-67, 72, 81-82, 85, 93, 117-120
Barona (MI) 20
Basilicata 49, 51-54, 58, 113-115
Benevento 60, 116
Biella 46-47, 112, 124
Bologna 17, 20, 22-23, 26, 28, 32, 43, 47, 107-108, 111-112, 165
Bolzano 22, 107
Brescia 20
Bruxelles 24
Calabria 12, 18, 21, 47, 49, 51-69, 71, 73, 93, 100, 104, 106, 112-119, 122
Campania 49-54, 56-59, 63-64, 113-117
Capua (CE) 50-51, 56
Caserta 18, 51, 57, 60, 113-116
Catanzaro 57, 115
Corso Taranto (TO) 20
Cosenza 22-23, 55-57, 60-61, 64-65, 72, 107, 114-116, 118
Cremona 22, 107
Cutro (KR) 54, 58-59, 71, 114-115
Fabriano (AN) 43-45, 111
Firenze 17, 20, 22-23, 71
Francia 13, 21, 24, 31, 33, 35
Lamezia Terme (CZ) 57, 64, 115
Lombardia 32, 49
Marcianise (CE) 51-52, 113
Milano 14, 16-17, 19-22, 26, 31-32, 50-53, 58-59, 71
Mirafiori Sud 12, 20, 26, 32, 35, 104, 106-109
Molfetta (BA) 53, 58, 114-115
Napoli 9, 50-51, 53, 56-57, 60, 63, 93
Olmi (MI) 20
Padova 32, 67, 71-72, 157, 165
Parco Solari 26, 107
Parigi 19, 24, 168
Piemonte 21, 49, 60
Pinerolo (TO) 45, 112
Pomezia (Roma) 58
Pozzuoli (NA) 51
Puglia 49, 51-54, 60, 63, 113-114, 116
Reggio Calabria 53, 55, 57, 73, 114-115, 119
Rende 9, 56-58, 61, 63, 65, 68, 99, 114, 116, 118, 121
Rivalta (TO) 46, 112
Rivoli (TO) 46, 112
Roma 20-21, 52-53, 56, 60, 63, 71, 114
Sparanise (CE) 51-52, 56, 113
Thonon, Alta Savoia 21, 107
Torino 12, 20, 22, 24-33, 35, 40, 43, 45-46, 51, 60, 71, 93
Viaison, Alta Savoia 21, 107
Vibo Valentia 64, 71
Voghera (PV) 22, 107

STRUMENTI PER LA DIDATTICA E LA RICERCA

TITOLI PUBBLICATI

1. Brunetto Chiarelli, Renzo Bigazzi, Luca Sineo (a cura di), *Alia: Antropologia di una comunità dell'entroterra siciliano*
2. Vincenzo Cavaliere, Dario Rosini, *Da amministratore a manager. Il dirigente pubblico nella gestione del personale: esperienze a confronto*
3. Carlo Biagini, *Information technology ed automazione del progetto*
4. Cosimo Chiarelli, Walter Pasini (a cura di), *Paolo Mantegazza. Medico, antropologo, viaggiatore*
5. Luca Solari, *Topics in Fluvial and Lagoon Morphodynamics*
6. Salvatore Cesario, Chiara Fredianelli, Alessandro Remorini, *Un pacchetto evidence based di tecniche cognitivo-comportamentali sui generis*
7. Marco Masseti, *Uomini e (non solo) topi. Gli animali domestici e la fauna antropocora*
8. Simone Margherini (a cura di), *BIL Bibliografia Informatizzata Leopardiana 1815-1999: manuale d'uso ver. 1.0*
9. Paolo Puma, *Disegno dell'architettura. Appunti per la didattica*
10. Antonio Calvani (a cura di), *Innovazione tecnologica e cambiamento dell'università. Verso l'università virtuale*
11. Leonardo Casini, Enrico Marone, Silvio Menghini, *La riforma della Politica Agricola Comunitaria e la filiera olivicolo-olearia italiana*
12. Salvatore Cesario, *L'ultima a dover morire è la speranza. Tentativi di narrativa autobiografica e di "autobiografia assistita"*
13. Alessandro Bertirotti, *L'uomo, il suono e la musica*
14. Maria Antonietta Rovida, *Palazzi senesi tra '600 e '700. Modelli abitativi e architettura tra tradizione e innovazione*
15. Simone Guercini, Roberto Piovani, *Schemi di negoziato e tecniche di comunicazione per il tessile e abbigliamento*
16. Antonio Calvani, *Technological innovation and change in the university. Moving towards the Virtual University*
17. Paolo Emilio Pecorella, *Tell Barri/Kahat: la campagna del 2000. Relazione preliminare*
18. Marta Chevanne, *Appunti di Patologia Generale. Corso di laurea in Tecniche di Radiologia Medica per Immagini e Radioterapia*
19. Paolo Ventura, *Città e stazione ferroviaria*
20. Nicola Spinosi, *Critica sociale e individuazione*
21. Roberto Ventura (a cura di), *Dalla misurazione dei servizi alla customer satisfaction*
22. Dimitra Babalis (a cura di), *Ecological Design for an Effective Urban Regeneration*
23. Massimo Papini, Debora Tringali (a cura di), *Il pupazzo di garza. L'esperienza della malattia potenzialmente mortale nei bambini e negli adolescenti*
24. Manlio Marchetta, *La progettazione della città portuale. Sperimentazioni didattiche per una nuova Livorno*
25. Fabrizio F.V. Arrigoni, *Note su progetto e metropoli*
26. Leonardo Casini, Enrico Marone, Silvio Menghini, *OCM seminativi: tendenze evolutive e assetto territoriale*
27. Pecorella Paolo Emilio, Raffaella Pierobon Benoit, *Tell Barri/Kahat: la campagna del 2001. Relazione preliminare*
28. Nicola Spinosi, *Wir Kinder. La questione del potere nelle relazioni adulti/bambini*
29. Stefano Cordero di Montezemolo, *I profili finanziari delle società vinicole*
30. Luca Bagnoli, Maurizio Catalano, *Il bilancio sociale degli enti non profit: esperienze toscane*
31. Elena Rotelli, *Il capitolo della cattedrale di Firenze dalle origini al XV secolo*
32. Leonardo Trisciuzzi, Barbara Sandrucci, Tamara Zappaterra, *Il recupero del sé attraverso l'autobiografia*
33. Nicola Spinosi, *Invito alla psicologia sociale*
34. Raffaele Moschillo, *Laboratorio di disegno. Esercitazioni guidate al disegno di arredo*
35. Niccolò Bellanca, *Le emergenze umanitarie complesse. Un'introduzione*
36. Giovanni Allegretti, *Porto Alegre una biografia territoriale. Ricercando la qualità urbana a partire dal patrimonio sociale*
37. Riccardo Passeri, Leonardo Quagliotti, Christian Simoni, *Procedure concorsuali e governo dell'impresa artigiana in Toscana*
38. Nicola Spinosi, *Un soffitto viola. Psicoterapia, formazione, autobiografia*
39. Tommaso Urso, *Una biblioteca in divenire. La biblioteca della Facoltà di Lettere dalla penna all'elaboratore. Seconda edizione rivista e accresciuta*
40. Paolo Emilio Pecorella, Raffaella Pierobon Benoit, *Tell Barri/Kahat: la campagna del 2002. Relazione preliminare*
41. Antonio Pellicanò, *Da Galileo Galilei a Cosimo Noferi: verso una nuova scienza. Un inedito trattato galileiano di architettura nella Firenze del 1650*
42. Aldo Burrelli (a cura di), *Il marketing della moda. Temi emergenti nel tessile-abbigliamento*
43. Curzio Cipriani, *Appunti di museologia naturalistica*
44. Fabrizio F.V. Arrigoni, *Incipit. Esercizi di composizione architettonica*
45. Roberta Gentile, Stefano Mancuso, Silvia Martelli, Simona Rizzitelli, *Il Giardino di Villa*

- Corsini a Mezzomonte. *Descrizione dello stato di fatto e proposta di restauro conservativo*
46. Arnaldo Nesti, Alba Scarpellini (a cura di), *Mondo democristiano, mondo cattolico nel secondo Novecento italiano*
 47. Stefano Alessandri, *Sintesi e discussioni su temi di chimica generale*
 48. Gianni Galeota (a cura di), *Traslocare, riaggregare, rifondare. Il caso della Biblioteca di Scienze Sociali dell'Università di Firenze*
 49. Gianni Cavallina, *Nuove città antichi segni. Tre esperienze didattiche*
 50. Bruno Zanoni, *Tecnologia alimentare 1. La classe delle operazioni unitarie di disidratazione per la conservazione dei prodotti alimentari*
 51. Gianfranco Martiello, *La tutela penale del capitale sociale nelle società per azioni*
 52. Salvatore Cingari (a cura di), *Cultura democratica e istituzioni rappresentative. Due esempi a confronto: Italia e Romania*
 53. Laura Leonardi (a cura di), *Il distretto delle donne*
 54. Cristina Delogu (a cura di), *Tecnologia per il web learning. Realtà e scenari*
 55. Luca Bagnoli (a cura di), *La lettura dei bilanci delle Organizzazioni di Volontariato toscane nel biennio 2004-2005*
 56. Lorenzo Grifone Baglioni (a cura di), *Una generazione che cambia. Civismo, solidarietà e nuove incertezze dei giovani della provincia di Firenze*
 57. Monica Bolognesi, Laura Donati, Gabriella Granatiero, *Acque e territorio. Progetti e regole per la qualità dell'abitare*
 58. Carlo Natali, Daniela Poli (a cura di), *Città e territori da vivere oggi e domani. Il contributo scientifico delle tesi di laurea*
 59. Riccardo Passeri, *Valutazioni imprenditoriali per la successione nell'impresa familiare*
 60. Brunetto Chiarelli, Alberto Simonetta, *Storia dei musei naturalistici fiorentini*
 61. Gianfranco Bettin Lattes, Marco Bontempi (a cura di), *Generazione Erasmus? L'identità europea tra vissuto e istituzioni*
 62. Paolo Emilio Pecorella, Raffaella Pierobon Benoit, *Tell Barri / Kahat. La campagna del 2003*
 63. Fabrizio F.V. Arrigoni, *Il cervello delle passioni. Dieci tesi di Adolfo Natalini*
 64. Saverio Pisaniello, *Esistenza minima. Stanze, spazi della mente, reliquiario*
 65. Maria Antonietta Rovida (a cura di), *Fonti per la storia dell'architettura, della città, del territorio*
 66. Ornella De Zordo, *Saggi di anglistica e americanistica. Temi e prospettive di ricerca*
 67. Chiara Favilli, Maria Paola Monaco, *Materiali per lo studio del diritto antidiscriminatorio*
 68. Paolo Emilio Pecorella, Raffaella Pierobon Benoit, *Tell Barri / Kahat. La campagna del 2004*
 69. Emanuela Caldognetto Magno, Federica Cavicchio, *Aspetti emotivi e relazionali nell'e-learning*
 70. Marco Massetti, *Uomini e (non solo) topi* (2ª edizione)
 71. Giovanni Nerli, Marco Pierini, *Costruzione di macchine*
 72. Lorenzo Viviani, *L'Europa dei partiti. Per una sociologia dei partiti politici nel processo di integrazione europea*
 73. Teresa Crespellani, *Terremoto e ricerca. Un percorso scientifico condiviso per la caratterizzazione del comportamento sismico di alcuni depositi italiani*
 74. Fabrizio F.V. Arrigoni, *Cava. Architettura in "ars marmoris"*
 75. Ernesto Tavoletti, *Higher Education and Local Economic Development*
 76. Carmelo Calabrò, *Liberalismo, democrazia, socialismo. L'itinerario di Carlo Rosselli (1917-1930)*
 77. Luca Bagnoli, Massimo Cini (a cura di), *La cooperazione sociale nell'area metropolitana fiorentina. Una lettura dei bilanci d'esercizio delle cooperative sociali di Firenze, Pistoia e Prato nel quadriennio 2004-2007*
 78. Lamberto Ippolito, *La villa del Novecento*
 79. Cosimo Di Bari, *A passo di critica. Il modello di Media Education nell'opera di Umberto Eco*
 80. Leonardo Chiesi (a cura di), *Identità sociale e territorio. Il Montalbano*
 81. Piero Degl'Innocenti, *Cinquant'anni, cento chiese. L'edilizia di culto nelle diocesi di Firenze, Prato e Fiesole (1946-2000)*
 82. Giancarlo Paba, Anna Lisa Pecoriello, Camilla Perrone, Francesca Rispoli, *Partecipazione in Toscana: interpretazioni e racconti*
 83. Alberto Magnaghi, Sara Giacomozzi (a cura di), *Un fiume per il territorio. Indirizzi progettuali per il parco fluviale del Valdarno empoiese*
 84. Dino Costantini (a cura di), *Multiculturalismo alla francese?*
 85. Alessandro Viviani (a cura di), *Firms and System Competitiveness in Italy*
 86. Paolo Fabiani, *The Philosophy of the Imagination in Vico and Malebranche*
 87. Carmelo Calabrò, *Liberalismo, democrazia, socialismo. L'itinerario di Carlo Rosselli*
 88. David Fanfani (a cura di), *Pianificare tra città e campagna. Scenari, attori e progetti di nuova ruralità per il territorio di Prato*
 89. Massimo Papini (a cura di), *L'ultima cura. I vissuti degli operatori in due reparti di oncologia pediatrica*
 90. Raffaella Cerica, *Cultura Organizzativa e Performance economico-finanziarie*
 91. Alessandra Lorini, Duccio Basosi (a cura di), *Cuba in the World, the World in Cuba*
 92. Marco Goldoni, *La dottrina costituzionale di Sieyès*

93. Francesca Di Donato, *La scienza e la rete. L'uso pubblico della ragione nell'età del Web*
94. Serena Vicari Haddock, Marianna D'Ovidio, *Brand-building: the creative city. A critical look at current concepts and practices*
95. Ornella De Zordo (a cura di), *Saggi di Anglistica e Americanistica. Ricerche in corso*
96. Massimo Moneglia, Alessandro Panunzi (edited by), *Bootstrapping Information from Corpora in a Cross-Linguistic Perspective*
97. Alessandro Panunzi, *La variazione semantica del verbo essere nell'Italiano parlato*
98. Matteo Gerlini, *Sansone e la Guerra fredda. La capacità nucleare israeliana fra le due superpotenze (1953-1963)*
99. Luca Raffini, *La democrazia in mutamento: dallo Stato-nazione all'Europa*
100. Gianfranco Bandini (a cura di), *noi-loro. Storia e attualità della relazione educativa fra adulti e bambini*
101. Anna Taglioli, *Il mondo degli altri. Territori e orizzonti sociologici del cosmopolitismo*
102. Gianni Angelucci, Luisa Vierucci (a cura di), *Il diritto internazionale umanitario e la guerra aerea. Scritti scelti*
103. Giulia Mascagni, *Salute e disuguaglianze in Europa*
104. Elisabetta Cioni, Alberto Marinelli (a cura di), *Le reti della comunicazione politica. Tra televisioni e social network*
105. Cosimo Chiarelli, Walter Pasini (a cura di), *Paolo Mantegazza e l'Evoluzionismo in Italia*
106. Andrea Simoncini (a cura di), *La semplificazione in Toscana. La legge n. 40 del 2009*
107. Claudio Borri, Claudio Mannini (edited by), *Aeroelastic phenomena and pedestrian-structure dynamic interaction on non-conventional bridges and footbridges*
108. Emiliano Scamporrè, *Firenze, archeologia di una città (secoli I a.C. – XIII d.C.)*
109. Emanuela Cresti, Iørn Korzen (a cura di), *Language, Cognition and Identity. Extensions of the endocentric/exocentric language typology*
110. Alberto Parola, Maria Ranieri, *Media Education in Action. A Research Study in Six European Countries*
111. Lorenzo Grifone Baglioni (a cura di), *Scegliere di partecipare. L'impegno dei giovani della provincia di Firenze nelle arene deliberative e nei partiti*
112. Alfonso Lagi, Ranuccio Nuti, Stefano Taddei, *Raccontaci l'ipertensione. Indagine a distanza in Toscana*
113. Lorenzo De Sio, *I partiti cambiano, i valori restano? Una ricerca quantitativa e qualitativa sulla cultura politica in Toscana*
114. Anna Romiti, *Coreografie di stakeholders nel management del turismo sportivo*
115. Guidi Vannini (a cura di), *Archeologia Pub-*
- blica in Toscana: un progetto e una proposta*
116. Lucia Varra (a cura di), *Le case per ferie: valori, funzioni e processi per un servizio differenziato e di qualità*
117. Gianfranco Bandini (a cura di), *Manuali, sussidi e didattica della geografia. Una prospettiva storica*
118. Anna Margherita Jasink, Grazia Tucci e Luca Bombardieri (a cura di), *MUSINT. Le Collezioni archeologiche egee e cipriote in Toscana. Ricerche ed esperienze di museologia interattiva*
119. Ilaria Caloi, *Modernità Minoica. L'Arte Egea e l'Art Nouveau: il Caso di Mariano Fortuny y Madrazo*
120. Heliana Mello, Alessandro Panunzi, Tommaso Raso (edited by), *Pragmatics and Prosody. Illocution, Modality, Attitude, Information Patterning and Speech Annotation*
121. Luciana Lazzeretti, *Cluster creativi per i beni culturali. L'esperienza toscana delle tecnologie per la conservazione e la valorizzazione*
122. Maurizio De Vita (a cura di / edited by), *Città storica e sostenibilità / Historic Cities and Sustainability*
123. Eleonora Berti, *Itinerari culturali del consiglio d'Europa tra ricerca di identità e progetto di paesaggio*
124. Stefano Di Blasi (a cura di), *La ricerca applicata ai vini di qualità*
125. Lorenzo Cini, *Società civile e democrazia radicale*
126. Francesco Ciampi, *La consulenza direzionale: interpretazione scientifica in chiave cognitiva*
127. Lucia Varra (a cura di), *Dal dato diffuso alla conoscenza condivisa. Competitività e sostenibilità di Abetone nel progetto dell'Osservatorio Turistico di Destinazione*
128. Riccardo Roni, *Il lavoro della ragione. Dimensioni del soggetto nella Fenomenologia dello spirito di Hegel*
129. Vanna Boffo (edited by), *A Glance at Work. Educational Perspectives*
130. Raffaele Donvito, *L'innovazione nei servizi: i percorsi di innovazione nel retailing basati sul vertical branding*
131. Dino Costantini, *La democrazia dei moderni. Storia di una crisi*
132. Thomas Casadei, *I diritti sociali. Un percorso filosofico-giuridico*
133. Maurizio De Vita, *Verso il restauro. Temi, tesi, progetti per la conservazione*
134. Laura Leonardi, *La società europea in costruzione. Sfide e tendenze nella sociologia contemporanea*
135. Antonio Capestro, *Oggi la città. Riflessione sui fenomeni di trasformazione urbana*
136. Antonio Capestro, *Progettando città. Riflessioni sul metodo della Progettazione Urbana*
137. Filippo Bussotti, Mohamed Hazem Kalaji, Rosanna Desotgiu, Martina Pollastrini, Ta-

- deusz Łoboda, Karolina Bosa, *Misurare la vitalità delle piante per mezzo della fluorescenza della clorofilla*
138. Francesco Dini, *Differenziali geografici di sviluppo. Una ricostruzione*
 139. Maria Antonietta Esposito, *Poggio al vento la prima casa solare in Toscana - Windy hill the first solar house in Tuscany*
 140. Maria Ranieri (a cura di), *Risorse educative aperte e sperimentazione didattica. Le proposte del progetto Innovascuola-AMELIS per la condivisione di risorse e lo sviluppo professionale dei docenti*
 141. Andrea Runfola, *Apprendimento e reti nei processi di internazionalizzazione del retail. Il caso del tessile-abbigliamento*
 142. Vanna Boffo, Sabina Falconi, Tamara Zappaterra (a cura di), *Per una formazione al lavoro. Le sfide della disabilità adulta*
 143. Beatrice Töttössy (a cura di), *Fonti di Weltliteratur. Ungheria*
 144. Fiorenzo Fantaccini, Ornella De Zordo (a cura di), *Saggi di Anglistica e Americanistica. Percorsi di ricerca*
 145. Enzo Catarsi (a cura di), *The Very Hungry Caterpillar in Tuscany*
 146. Daria Sarti, *La gestione delle risorse umane nelle imprese della distribuzione commerciale*
 147. Raffaele De Gaudio, Iacopo Lanini, *Vivere e morire in Terapia Intensiva. Quotidianità in Bioetica e Medicina Palliativa*
 148. Elisabete Figueiredo, Antonio Raschi (a cura di), *Fertile Links? Connections between tourism activities, socioeconomic contexts and local development in European rural areas*
 149. Gioacchino Amato, *L'informazione finanziaria price-sensitive*
 150. Nicoletta Setola, *Percorsi, flussi e persone nella progettazione ospedaliera. L'analisi configurazionale, teoria e applicazione*
 151. Laura Solito e Letizia Materassi, *DIVERSE eppur VICINE. Associazioni e imprese per la responsabilità sociale*
 152. Ioana Both, Ayşe Saraççıl e Angela Tarantino, *Storia, identità e canoni letterari*
 153. Barbara Montecchi, *Luoghi per lavorare, pregare, morire. Edifici e maestranze edili negli interessi delle élites micenee*
 154. Carlo Orefice, *Relazioni pedagogiche. Materiali di ricerca e formazione*
 155. Riccardo Roni (a cura di), *Le competenze del politico. Persone, ricerca, lavoro, comunicazione*
 156. Barbara Sibilio (a cura di), *Linee guida per l'utilizzo della Piattaforma Tecnologica PO.MA. Museo*
 157. Fortunato Sorrentino, Maria Chiara Pettegnati, *Orizzonti di Conoscenza. Strumenti digitali, metodi e prospettive per l'uomo del terzo millenni*
 158. Lucia Felici (a cura di), *Alterità. Esperienze e percorsi nell'Europa moderna*
 159. Edoardo Gerlini, *The Heian Court Poetry as World Literature. From the Point of View of Early Italian Poetry*
 160. Marco Carini, Andrea Minervini, Giuseppe Morgia, Sergio Serni, Augusto Zaninelli, *Progetto Clic-URO. Clinical Cases in Urology*
 161. Sonia Lucarelli (a cura di), *Gender and the European Union*
 162. Michela Ceccorulli, *Framing irregular immigration in security terms. The case of Libya*
 163. Andrea Bellini, *Il puzzle dei ceti medi*
 164. Ambra Collino, Mario Biggeri, Lorenzo Murgia (a cura di), *Processi industriali e parti sociali. Una riflessione sulle imprese italiane in Cina (Jiangsu) e sulle imprese cinesi in Italia (Prato)*
 165. Anna Margherita Jasink, Luca Bombardieri (a cura di), *AKROTHINIA. Contributi di giovani ricercatori italiani agli studi egei e ciprioti*
 166. Pasquale Perrone Filardi, Stefano Urbinati, Augusto Zaninelli, *Progetto ABC. Achieved Best Cholesterol*
 167. Iryna Solodovnik, *Repository Istituzionali, Open Access e strategie Linked Open Data. Per una migliore comunicazione dei prodotti della ricerca scientifica*
 168. Andrea Arrighetti, *L'archeologia in architettura*
 169. Lorenza Garrino (a cura di), *Strumenti per una medicina del nostro tempo. Medicina narrativa, Metodologia Pedagogia dei Genitori e International Classification of Functioning (ICF)*
 170. Ioana Both, Ayşe Saraççıl e Angela Tarantino (a cura di), *Innesti e ibridazione tra spazi culturali*
 171. Alberto Gherardini, *Squarci nell'avorio. Le università italiane e l'innovazione tecnologica*
 172. Anthony Jensen, Greg Patmore, Ermanno Tortia (a cura di), *Cooperative Enterprises in Australia and Italy. Comparative analysis and theoretical insights*
 173. Raffaello Giannini (a cura di), *Il vino nel legno. La valorizzazione della biomassa legnosa dei boschi del Chianti*
 174. Gian Franco Gensini, Augusto Zaninelli (a cura di), *Progetto RIARTE. Raccontaci l'ipertensione ARTERiosa*
 175. Enzo Manzato, Augusto Zaninelli (a cura di), *Racconti 33. Come migliorare la pratica clinica quotidiana partendo dalla Medicina Narrativa*
 176. Patrizia Romei, *Territorio e turismo: un lungo dialogo. Il modello di specializzazione turistica di Montecatini Terme*
 177. Enrico Bonari, Giampiero Maracchi (a cura di), *Le biomasse lignocellulosiche*
 178. Mastroberti C., *Assoggettamento e passioni*

- nel pensiero politico di Judith Butler
179. Franca Tani, Annalisa Ilari, *La spirale del gioco. Il gioco d'azzardo da attività ludica a patologia*
 180. Angelica Degasperì, *Arte nell'arte. Ceramiche medievali lette attraverso gli occhi dei grandi maestri toscani del Trecento e del Quattrocento*
 181. Lucilla Conigliello, Chiara Melani (a cura di), *Esperienze di gestione in una biblioteca accademica: la Biblioteca di scienze sociali dell'Ateneo fiorentino (2004-2015)*
 182. Anna Margherita Jasink, Giulia Dionisio (a cura di), *Musint 2. Nuove esperienze di ricerca e didattica nella museologia interattiva*
 183. Ayşe Saraçgil, Letizia Vezzosi (a cura di), *Lingue, letterature e culture migranti*
 184. Gian Luigi Corinto, Roberto Fratini, *Caccia e territorio. Evoluzione della disciplina normativa in Toscana*
 185. Riccardo Bruni, *Dialogare: compendio di logica*
 186. Daniele Buratta, *Dialogare: compendio di matematica*
 187. Manuela Lima, *Dialogare: compendio di fisica*
 188. Filippo Frizzi, *Dialogare: compendio di biologia*
 189. Riccardo Peruzzini, *Dialogare: compendio di chimica*
 190. Guido Vannini (a cura di), *Florentia. Studi di archeologia: vol. 3*
 191. Rachele Raus, Gloria Cappelli, Carolina Flinz (édité par), *Le guide touristique: lieu de rencontre entre lexique et images du patrimoine culturel. Vol. II*
 192. Lorenzo Corbetta (a cura di), *Hot Topics in pneumologia interventistica*
 193. Valeria Zotti, Ana Pano Alamán (a cura di), *Informatica umanistica. Risorse e strumenti per lo studio del lessico dei beni culturali*
 194. Sabrina Ballestracci, *Teoria e ricerca sull'apprendimento del tedesco L2. Manuale per insegnanti in formazione*
 195. Ginevra Cerrina Feroni, Veronica Federico (a cura di), *Società multiculturali e percorsi di integrazione. Francia, Germania, Regno Unito ed Italia a confronto*
 196. Anna Margherita Jasink, Judith Weingarten, Silvia Ferrara (edited by), *Non-scribal Communication Media in the Bronze Age Aegean and Surrounding Areas: the semantics of a-literate and proto-literate media (seals, potmarks, mason's marks, seal-impressed pottery, ideograms and logograms, and related systems)*
 197. Nicola Antonello Vittiglio, *Il lessico miceneo riferito ai cereali*
 198. Rosario D'Auria, *Recall Map. Imparare e Ricordare attraverso Immagini, Colori, Forme e Font*
 199. Bruno Bertaccini, *Introduzione alla Statistica Computazionale con R*
 200. Lorenzo Corbetta (a cura di), *Hot Topics in Pneumologia Interventistica. Volume 2*
 201. Carolina Flinz, Elena Carpi, Annick Farina (édité par), *Le guide touristique: lieu de rencontre entre lexique et images du patrimoine culturel. Vol. I*
 202. Anna Margherita Jasink, Maria Emanuela Alberti (a cura di), *AKROTHINIA 2. Contributi di giovani ricercatori agli studi egei e ciprioti*
 203. Marco Meli (a cura di), *Le norme stabilite e infrante. Saggi italo-tedeschi in prospettiva linguistica, letteraria e interculturale*
 204. Lea Campos Boralevi (a cura di), *La costruzione dello Stato moderno*
 205. Maria Renza Guelfi, Marco Masoni, Jonida Shtylla, Andreas Robert Formiconi (a cura di), *Peer assessment nell'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze. Una selezione di elaborati di Informatica Biomedica prodotti dagli studenti*
 206. Fabio Silari, *Massive Open Online Course. "Un audace esperimento di apprendimento distribuito" nelle università*
 207. Raffaele Pavoni, *Gli sguardi degli altri. Filmare il paesaggio urbano come esperienza multi-culturale e multi-identitaria*
 208. Luigi Barletti, Giorgio Ottaviani, *Il premio Laboratorio Matematico "Riccardo Ricci" 2014-2016*
 209. Josep-E. Baños, Carlo Orefice, Francesca Bianchi, Stefano Costantini, Good Health, *Quality Education, Sustainable Communities, Human Rights. The scientific contribution of Italian UNESCO Chairs and partners to SDGs 2030*
 210. Lorenzo Corbetta (a cura di), *Hot Topics in Pneumologia Interventistica. Volume 3*
 211. Michele Nucciotti, Chiara Bonacchi, Chiara Molducci (a cura di), *Archeologia Pubblica in Italia*
 212. Guido Vannini (a cura di), *Florentia. Studi di archeologia vol. 4*
 213. Ioana Both, Angela Tarantino (a cura di), *Cronologia della letteratura rumena moderna (1780-1914) - Cronologia literaturii române moderne (1780-1914)*
 214. Mario Mauro, *L'impresa selvicolturale alla luce del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali"*
 215. Guido Carlo Pigliasco, *The Custodians of the Gift. Fairy Beliefs, Holy Doubts and Heritage Paradoxes on a Fijian Island*
 216. Inmaculada Solís García, Francisco Matte Bon, *Introducción a la gramática metaoperacional*
 217. Annick Farina, Fernando Funari (a cura di), *Il passato nel presente: la lingua dei beni culturali*
 218. Riccardo Billero, Annick Farina, María Carlota Nicolás Martínez (a cura di), *I Corpora LBC. Informatica Umanistica per il Lessico dei Beni Culturali*
 219. Enrica Boldrini, Lucilla Conigliello (a cura

- di), *Tramandare la memoria sociale del Novecento. L'archivio di Gino Cerrito presso la Biblioteca di scienze sociali dell'Università di Firenze. Atti della giornata di studio (Firenze, 21 novembre 2019)*
220. Elisabetta Jafrancesco, Matteo La Grassa (a cura di), *Competenza lessicale e apprendimento dell'Italiano L2*
221. Claudia Pieralli, Marco Sabbatini (edited by), *Voci libere in URSS. Letteratura, pensiero, arti indipendenti in Unione Sovietica e gli echi in Occidente (1953-1991)*
222. Raffaella Biagioli, Stefano Oliviero (a cura di), *Il Tirocinio Diretto Digitale Integrato (TDDI). Il progetto sperimentale per lo sviluppo delle competenze delle maestre e dei maestri*
223. Antonello Romano, *La geografia delle piattaforme digitali. Mappe, spazi e dati dell'intermediazione digitale*, 2022
224. Onofrio Bellifemine, *'Maledetta Signora'. Storia dell'antijuventinismo (1897-2023)*, 2023
225. Michele Nucciotti, Elisa Pruno (a cura di), *Florentia. Studi di archeologia: vol. 5 - Numero speciale - Studi in onore di Guido Vannini*, 2024
226. Elisabetta Jafrancesco, Ivana Fratter, Ida Tucci (a cura di), *Educazione all'uguaglianza di genere ed educazione linguistica*, 2024
227. Francesco Giusiani, Paolo Benvenuti. *Il pittore con la macchina da presa*, 2025
228. Laura Greco, Francesco Spada, *Dalla prefabbricazione d'importazione all'industrializzazione made in Italy. Alcune esperienze dell'impresa Borini costruzioni*, 2025

Questo volume si concentra sull'attività dell'impresa di costruzioni Borini, nata nella seconda metà dell'Ottocento e rimasta operativa a Torino fino agli inizi del XXI secolo, relazionandone le vicende al quadro nazionale e seguendone l'attività nella prefabbricazione negli anni Sessanta-Ottanta, tra il Nord Italia e la Calabria. Lo studio approfondisce i sistemi costruttivi Borini 1 e Borini 2, messi a punto dall'impresa una volta superato l'utilizzo del sistema francese Barets. Il Borini 2 è applicato nei cantieri dell'Università della Calabria, dove, negli anni Settanta-Ottanta, il lavoro del gruppo torinese è parte di un esperimento, promosso dal progettista Massimo Pica Ciamarra, sul rapporto tra l'universalità delle regole della costruzione industrializzata e le peculiarità dell'opera architettonica.

LAURA GRECO è professoressa associata di Architettura tecnica nel Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università della Calabria. I suoi studi riguardano le tecniche costruttive nel Novecento in Italia, con riferimento al rapporto tra architettura e costruzione nel patrimonio nazionale.

FRANCESCO SPADA, dottore di ricerca, collabora all'attività scientifica e didattica del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università della Calabria. I suoi studi riguardano l'evoluzione delle tecniche costruttive in Italia nel Novecento, con riferimento agli sviluppi della prefabbricazione.

ISSN 2704-6249 (print)
ISSN 2704-5870 (online)
ISBN 979-12-215-0737-9 (PDF)
ISBN 979-12-215-0738-6 (XML)
DOI 10.36253/979-12-215-0737-9

www.fupress.com