

Introduzione

Si è scritto molto sulla metodologia della ricerca, ma quasi esclusivamente in relazione al problema dello sviluppo, o crescita, della conoscenza: la scienza procede per rivoluzioni o per generalizzazioni sempre più ampie? Per rotture traumatiche o per progresso lineare? Il metodo della scienza è induttivista o deduttivista? verificazionista o falsificazionista?

Moltissimo si è scritto anche a proposito del concetto di probabilità, come se in esso si esaurisse il senso induttivo della conoscenza. Che induzione e probabilità siano entrati, da un certo tempo in poi, in strettissima connessione, è un fatto innegabile; come lo è la vivace discussione sorta attorno alla definizione ed alla natura del concetto di probabilità. Tuttavia appare eccessivamente limitativo ricondurre tutto il discorso intorno all'induzione al concetto ed al calcolo della probabilità.

Molto è stato scritto attorno all'induzione in un senso generico e legato a una immagine spesso obsoleta della scienza, e molto è stato scritto, da una diversa prospettiva, per criticare radicalmente quella concezione. In altro ambito di ricerca, ci si è occupati dell'esplicazione di singoli, per quanto rilevanti, concetti scientifici, come quello di probabilità, innescando talora polemiche in gran parte prive di senso. Quasi nulla, invece, è stato scritto sulla effettiva metodologia in uso nella scienza empirica e sperimentale, senza la considerazione della quale ogni concetto di conoscenza appare sfocato e impreciso.

Che un 'rompicapo' possa essere risolto all'interno del paradigma in carica, o inneschi un processo che sfocerà nell'affermazione di un nuovo paradigma, sarà la ricerca stessa a deciderlo e la ricostruzione storica e razionale a tentare poi di comprenderlo. Scienza 'normale' e scienza 'rivoluzionaria' si intrecciano e si confondono nella pratica di ogni giorno: cercare di rinchiudere il processo scientifico in un rigido paradigma di lettura e di interpretazione – o, peggio ancora, di norme generali che la

scienza, per essere 'razionale', *dovrebbe* seguire –, mi sembra fuorviante e sclerotizzante, e, in ogni caso, sterile.

Se la filosofia in genere, e la filosofia della scienza in specie, non vogliono rinnovare la frattura tra scienza e filosofia, devono evitare anzitutto, credo, di fare della prima l'oggetto di una nuova metafisica: solo se la scienza potrà riconoscersi nell'immagine che di essa offre la filosofia, senza tuttavia fare di se stessa una nuova metafisica rifiutando a priori di confrontarsi con prospettive filosofico-epistemologiche nuove e stimolanti, il dialogo tra filosofia e scienza potrà essere fecondo.

La riflessione filosofica può contribuire a vari livelli allo sviluppo della scienza, non fosse altro che attraverso l'esercizio di chiarificazione dei significati dei termini teorici della scienza, quel compito di 'ricostruzione razionale' da Carnap efficacemente intrapreso.

Peraltro, la scienza non appare più così 'neutrale' come la volevano i positivisti; essa 'costruisce' immagini del mondo. Mettere in evidenza quali siano queste immagini, e che cosa esse implicino, fa parte del lavoro critico della filosofia e dei contributi che essa può fornire al procedere della scienza.

D'altra parte, appare impensabile, oggi, una filosofia che non si senta tenuta a fare onestamente i conti con i risultati ed i metodi della scienza; non di una scienza astratta e mummificata, ma della scienza effettiva, nella sua eventuale disunitarietà e disorganicità, nella sua concretezza teorica e pratica e quindi anche nella sua complessità, contraddittorietà e molteplicità di aspetti. A tale proposito, vorrei osservare che l'immagine della scienza che spesso i filosofi hanno eretto sulla base della considerazione di uno solo dei suoi campi di indagine, anche se, fino a qualche decina di anni addietro, il più avanzato, cioè la fisica, non è che una immagine per molti aspetti deformante, oltre che parziale.

Un'altra considerazione da tener presente è che la concezione della conoscenza e della stessa scienza è riflessa nei metodi che la scienza usa. Questo era ben chiaro a scienziati come Newton e Galileo, nei quali concezione del mondo e procedure sperimentali e d'osservazione erano strettamente connesse. Diviene così di rilevante interesse studiare le implicazioni epistemologiche dei metodi della scienza empirica e discutere il contributo effettivo che esse possono apportare tanto allo sviluppo della conoscenza quanto alla riflessione filosofica.

I metodi della scienza empirica sperimentale sono per lo più metodi di inferenza statistica. Sono metodi induttivi, nel senso proprio del termine, e sono utilizzati tanto ai fini della previsione quanto ai fini della generalizzazione. Essi non forniscono algoritmi per inventare nuove teorie o per prendere decisioni in modo automatico; più modestamente, essi sono soltanto metodi escogitati per aiutare, se usati correttamente, ad analizzare e 'pesare' i dati in nostro possesso, secondo regole prestabilite ed in accordo con criteri di scientificità storicamente dati, ma non esimono

dalla responsabilità delle conclusioni. Strumenti, dunque, ma tuttavia non utensili adattabili ad ogni situazione: come ogni metodologia, riflettono quei presupposti generali, quella concezione del mondo, in relazione a cui sono stati creati e organizzati; abbastanza flessibili, tuttavia, per adattarsi anche ad ampi slittamenti e cambiamenti del quadro di riferimento, almeno finché le finalità, di tempo in tempo perseguite dalla scienza, non si differenzino troppo fra loro, fino ad un punto di rottura prevedibile, in cui essi si mostreranno ormai inadeguati e anacronistici e saranno soppiantati da nuovi metodi.

A chi guardi all'effettiva prassi scientifica, le metodologie induttive oggi in uso – oggetto tutte di studio della statistica e della statistica matematica – appaiono riconducibili a due grossi approcci, di differente origine storica sebbene tra loro correlati, ricollegantisi l'uno al metodo sperimentale, ipotetico-deduttivo, e l'altro alla teoria delle probabilità ed alle applicazioni laplaceane del teorema di Bayes.

I due approcci induttivi non sempre convivono pacificamente tra gli statistici teorici, anche se in questi ultimi decenni la vecchia polemica sembra un po' smorzata. Sopravvivono invece ancora posizioni contrapposte relative alla definizione ed alla natura, soggettiva od oggettiva, della probabilità. Per più di un secolo, tuttavia, a partire dalla metà dell'Ottocento, la polemica tra i due approcci metodologici è stata piuttosto accesa e talora addirittura veemente. Sono stati autori quali Boole, Venn, Fisher, ad avanzare le critiche più violente all'approccio bayesiano all'induzione; ed è proprio attorno alla figura di Fisher che si sono concentrate, anche dopo la sua morte, le punte di maggiore asprezza della polemica. Tale polemica, che vede impegnata una mentalità positivista, per molti versi acritica sul piano epistemologico, contro una mentalità matematico-razionalista, più spregiudicata sul piano ontologico, è stata a mio parere ingiustamente trascurata da quanti, tra i filosofi, si sono occupati dell'induzione e del metodo scientifico.

Oggetto di questo studio sarà anche quello di tentare di chiarire i termini di questa polemica e di trarne un bilancio complessivo, utile, spero, tanto al filosofo che si interessi ai problemi della conoscenza, quanto allo scienziato e allo statistico che vogliano riflettere sulla portata dei propri metodi di analisi e di inferenza.

Nascerà anche, da questo studio, una nuova prospettiva che, recuperando la distinzione tra contesto della giustificazione e contesto della scoperta, permette di guardare ai due approcci contrapposti come a due metodi viceversa complementari.

Un ulteriore esito del presente lavoro porterà ad una limitazione dell'applicazione sensata dei metodi induttivi, e quindi al suggerimento che tra conoscenza empirica e induzione vi possa non essere quella relazione di identificazione proposta e sostenuta dalla maggior parte dei neopositivisti. Questa questione è connessa con il problema dell'accettazione

delle teorie scientifiche, da molti ricondotta ad una questione induttiva. La tesi qui sostenuta è che le teorie scientifiche abbiano una struttura ed una funzione che rende insensato, oltre che impossibile, il tentativo di racchiuderle all'interno di una procedura induttiva.

Conclusione

Possiamo ora tentare un bilancio complessivo del nostro lavoro.

L'analisi della logica sottesa ai vari metodi di inferenza statistica, coadiuvata dalla puntuale attenzione alla storia dell'origine e dello sviluppo di ciascun metodo, così come è documentata dalle opere più significative sull'argomento, ha portato ad individuare, come chiave interpretativa costante, le peculiarità dei contesti della scoperta e della giustificazione, il primo caratterizzato dalla esigenza della eliminazione del caso, il secondo dalla ricerca di criteri di accettazione per ipotesi determinate.

L'uso di tale chiave interpretativa, oltre a contribuire, come spero, al chiarimento di fraintendimenti cronicizzati, come quelli relativi ai test di significatività, ha permesso di esplicitare in modo consistente il significato e la portata di ciascuno dei metodi considerati; ha permesso, cioè, non solo di delimitarne il campo peculiare di applicazione, ma anche di precisare i limiti di senso delle risposte che ciascuno di essi è in grado di fornire.

Naturalmente, la collocazione di ciascun metodo nel proprio specifico contesto non preclude in assoluto la possibilità di estenderne l'uso anche oltre l'ambito di peculiarità. L'uso di un test di scoperta al fine di offrire supporto favorevole all'accettazione di una ipotesi, come generalmente avviene, richiede tuttavia sempre cautele e accorgimenti (sia nella formulazione del problema che nell'interpretazione del test) che soltanto una consapevolezza critica delle specificità e dei limiti dei metodi usati può efficacemente mettere in atto.

L'uso corretto e proficuo di un qualunque strumento metodologico richiede, come è ovvio, che vi sia adeguatezza tra lo scopo che si vuole raggiungere ed il mezzo usato per perseguirlo; ma la valutazione di tale adeguatezza rimanda a sua volta, nel caso specifico, da un lato alla chiarezza ed alla precisione con cui è formulato e definito il problema che interessa, dall'altro alla conoscenza non superficiale delle

potenzialità dello strumento metodologico stesso. La carenza in uno o in ambedue gli aspetti non può che riflettersi negativamente sull'interpretazione dei risultati degli esperimenti effettuati.

Peraltro, sembra abbastanza diffusa la tendenza a ritenere che le tecniche statistiche, come in genere ogni strumento matematico, siano una sorta di meccanismo pressoché automatico di inferenza, neutrale rispetto a compromissioni epistemologiche, ontologiche e filosofiche. Il presente lavoro dovrebbe aver reso manifesto, viceversa, come tale convinzione sia profondamente errata, e come ogni metodologia sia intimamente connessa con una concezione epistemologica. Il fatto che, con il trascorrere degli anni e con gli sviluppi più propriamente tecnici dei metodi stessi, sia andato in gran parte perduto il senso immediato di tale originaria teoria della conoscenza rende solo l'uso dei test più ambiguo e la loro interpretazione più soggetta a rischio di errore.

È facile che l'insieme delle tecniche metodologiche in uso si trascini dietro una concezione del mondo in parte anacronistica con lo sviluppo attuale della scienza o in disaccordo con le concezioni epistemologiche al momento più accreditate. Un lavoro di riconsiderazione dei nessi tra metodologia ed epistemologia, anche al fine di rendere gli approcci metodologici maggiormente flessibili alle esigenze di differenti e molteplici concezioni della conoscenza, può costituire un impegno di grande interesse sia per lo statistico che per il filosofo. In ogni caso, una proficua utilizzazione dei metodi di inferenza statistico-induttiva non può prescindere da un'adeguata conoscenza della loro storia e del retaggio filosofico, dal quale il loro stesso significato risulta, tutto o in parte, condizionato.

A tale proposito, la questione dei metodi di accettazione delle teorie, che l'approccio bayesiano mette direttamente in discussione, mostra inequivocabilmente come entri qui in giuoco, e non in modo marginale, la visione filosofico-epistemologica esplicitamente o implicitamente adottata. Tuttavia, gli argomenti contro l'approccio bayesiano all'accettazione delle teorie e alla scelta tra teorie rivali, su cui si è creduto opportuno insistere, in quanto indipendenti da una presa di posizione filosofica, sono soprattutto quelli di carattere logico e formale, volti a mostrare come l'approccio probabilistico in tale tipo di questioni risulti, *quanto meno*, sterile.

A conclusione, possiamo riassumere i risultati più significativi nei seguenti punti:

1. La chiave interpretativa usata, mentre consiglia una più serena riconsiderazione dell'annosa polemica tra bayesiani e 'oggettivisti', ci ha permesso di collocare l'approccio bayesiano ed i metodi di test di ipotesi, tra loro alternativi, nel contesto di giustificazione, mentre i test di significatività, che ci appaiono erroneamente concepiti come alternativi al teorema di Bayes, come peculiari di un

contesto di scoperta, nel quale sia importante eliminare l'ipotesi di un verificarsi casuale degli eventi. Ciò permette, non tanto di far cadere una vecchia polemica, quanto di restituire ai test di significatività il loro originario significato, andato perduto a seguito dei fraintendimenti della scuola statistica americana.

2. I metodi 'giustificativi', così come i metodi di stima, riguardano ipotesi parametriche, ben determinate. Ipotesi 'qualitative' (come «il farmaco è efficace») non sono direttamente *controllabili* con la metodologia a disposizione. Esse possono però essere sottoposte ai test di significatività che potranno permettere di escludere l'ipotesi della mera accidentalità dei risultati sperimentali. Tuttavia, l'accettazione di questo tipo di ipotesi resta un punto molto delicato della metodologia statistica.
3. La concezione 'totalitaria' dell'induttivismo bayesiano si scontra con difficoltà sia tecniche che epistemologiche quando pretendono di sottoporre le teorie scientifiche al vaglio della formula di Bayes. Le teorie scientifiche si differenziano da altre formulazioni scientifiche, come le leggi o le generalizzazioni, per la loro struttura logico-formale e concettuale, che ne fa dei veri e propri 'linguaggi' autonomi. Tale struttura complessa sembra rendere insensata, a meno di farne dei simboli vuoti, la questione della loro accettabilità in termini di alta probabilità e di controllo empirico, sebbene la loro compatibilità con specifiche 'osservazioni' empiriche resti una condizione necessaria di scientificità.

Ciò sembra suggerire l'opportunità di porre un limite alla sensata applicabilità dei metodi di inferenza statistica induttiva nell'ambito dell'inferenza inversa.

Tale applicabilità resta certamente, all'*interno* di un sistema teorico entro cui si definisce il senso della ricerca, per quegli insiemi di ipotesi che soddisfano le condizioni del calcolo delle probabilità o dei test sperimentali.

Come ho già detto altrove¹, lo sviluppo della scienza autorizza a concepire l'attività scientifica lungo due direttrici differenti: la prima, verso l'elaborazione di linguaggi sempre più astrattivi e generalizzati, sempre meno 'empirici' e speculativi e viceversa sempre più «propositivi» e legati ad un'idea di ragione teoretica e pratica insieme; la seconda, verso la ricerca di criteri sempre più potenti di coerenza logica e di compatibilità sperimentale in relazione a linguaggi teorici costituiti. L'indubbia fertilità della metodologia induttiva si connette unicamente con questa seconda direttrice dell'attività scientifica: nel contesto di un sistema teorico, o

¹ M.G. Sandrini, *Probabilità e induzione*, cit.

logico-linguistico, assunto, essa aiuta sia ad individuare quegli aspetti del proprio campo di ricerca significativi e meritevoli di essere approfonditi, sia di determinare le ipotesi con esso compatibili e più fertili sotto aspetti specificati.

Ma la logica della costituzione del linguaggio, in cui rientra la formulazione e l'elaborazione delle teorie scientifiche, non coincide con quella che opera all'interno di linguaggi già costituiti. Ciò non significa, si badi bene, la rinuncia ad uno spirito rigorosamente scientifico, o l'apertura verso l'«anything goes» di feyabendiana memoria; bensì il rifiuto che tutto lo spirito scientifico debba essere racchiuso in criteri empiristici di razionalità o in concezioni realistiche della scienza, che fanno di questa l'ancella della verità. Significa, invece, reclamare una estensione del concetto di razionalità e della funzione della scienza, che tenga conto degli aspetti positivi impliciti negli esiti relativistici della ricerca filosofica contemporanea, e che, fondandosi su una possibile riunificazione della sfera pratica con quella teoretica, come suggerito da Carnap, identifichi nell'attività scientifica, oltre che la caratteristica che distingue l'uomo dalle altre specie biologiche, lo strumento con cui l'uomo possa tentare di dirigere liberamente la propria esistenza e la propria storia.