

In corso di pubblicazione su *Sapere*

Dalla filosofia della scienza alla filosofia delle scienze¹

Mauro Dorato
Dipartimento di Filosofia
Università "Roma Tre"
Via Ostiense 234, 00144, Rome, Italy
e-mail dorato@uniroma3.it

§1 Lo scopo della filosofia della scienza

In quanto anello di congiunzione tra scienza e filosofia, la *filosofia della scienza* non può che avere una funzione duplice. In primo luogo, essa cerca di fecondare le problematiche filosofiche tradizionali con la straordinaria ricchezza di “dati” provenienti dalle scienze empiriche e logico-matematiche, in modo che la filosofia in generale ne possa trarre giovamento. Tanto per fare qualche esempio, riflessioni *puramente aprioristiche* sulla natura dello spazio e del tempo, sui rapporti tra corpo e mente, o sulla relazione tra determinismo e libertà, per un filosofo contemporaneo dovrebbero suonare quantomeno anacronistiche, almeno se per “puramente aprioristiche” si intende “*del tutto* indipendenti dal contributo *empirico*” proveniente dalle scienze. Che per affrontare questioni del genere il puro pensiero non basti è una delle presupposizioni centrali della filosofia della scienza.

Tuttavia, il filosofo della scienza non ha solo il compito di rielaborare i risultati della scienza trapiantandoli sul terreno dei problemi filosofici tradizionali. *In secondo luogo*, si dovrebbe anche proporre di partecipare in modo *attivo* ai complessi processi di elaborazione, costruzione e valutazione delle stesse teorie scientifiche. Da questo punto di vista, la filosofia

¹ Due versioni precedenti di questo saggio sono reperibili on-line nel sito web italiano per la filosofia (Swif). www.swif.it/biblioteca/lr e sulla rivista *Analysis* 3, 2003, pp. 15-22. Ringrazio F. Bacchini, E. Boncinelli, S. Gozzano e S. Tagliagambe per i loro commenti.

della scienza dovrebbe cercare di contribuire ad una più profonda comprensione, se non all'effettivo *progresso*, di singole teorie scientifiche. Questo risultato è reso possibile proprio dalla peculiare abilità del filosofo, che consiste nello studio e nell'*analisi* di concetti scientifici "fondamentali". Si pensi a nozioni quali 'numero', 'probabilità', 'legge di natura', 'forza', 'causa', 'riduzione', 'spiegazione', 'proprietà emergente', 'conferma', 'causalità', 'teoria' o 'esperimento', che costituiscono da vari decenni il terreno sul quale l'analisi filosofica della scienza si è maggiormente concentrata.

Nella misura in cui si è convinti che il progresso delle conoscenze scientifiche sia reso possibile non solo dall'accumularsi di nuove *scoperte* sperimentali, ma anche da una migliore *comprensione di concetti* che spesso affondano le loro radici nella filosofia, nella storia della scienza e nel senso comune, la filosofia della scienza, intesa in senso molto lato – e dunque come un'analisi del significato di concetti di natura scientifica – *può* certamente contribuire al progresso della scienza.

Un'analisi del significato dei concetti scientifici viene talvolta praticata anche dagli scienziati propriamente detti, non di rado alla vigilia di svolte rivoluzionarie del pensiero scientifico. È per questo che scienziati che operano in questa direzione sono propriamente caratterizzabili anche come *filosofi*. Nel 1905 Einstein ha consegnato ai posteri un vero e proprio paradigma di analisi filosofica allorché – domandandosi *che cosa significasse affermare che due eventi distanti sono simultanei* – gettò le fondamenta non solo della nuova teoria della relatività speciale, ma anche di una buona parte della fisica e della filosofia successiva. In una parola, in base alla tesi qui proposta, la domanda in corsiva sollevata da Einstein nel 1905 era a tutti gli effetti una domanda "filosofica", dato che, come risposta, essa richiedeva una *convenzione operativa* che desse significato alla comparazione di due orologi in quiete reciproca, ma posti a troppa distanza perché potessero essere letti da un unico osservatore. Sulla scorta delle concezioni epistemologiche di Kant, Hertz, Poincaré e Schlick,

che Einstein fece in parte proprie,² nelle teorie scientifiche c'è dunque non solo un ingrediente che viene dal mondo esterno, ma anche uno convenzionale che costruiamo noi. È soprattutto attraverso tale secondo ingrediente che le opzioni filosofiche degli scienziati fanno ingresso nella scienza: come lo stesso Einstein ripeteva spesso seguendo il convenzionalismo di Duhem, le teorie non sono semplicemente e direttamente deducibili dai dati.

§2 La frammentazione della filosofia della scienza

Insieme a un'importante tendenza, viva almeno a partire dagli anni Quaranta del secolo scorso, che fa coincidere il lavoro del filosofo della scienza nell'"esplicazione"³ di nozioni che – come quelle evidenziate nella sezione precedente – sollevano domande che investono *tutte* o molte discipline scientifiche, dobbiamo oggi registrare un'altra tendenza, sempre più pronunciata nel recente panorama filosofico internazionale. Tale recente tendenza consiste nell'esaminare i "fondamenti concettuali" delle *singole scienze*, lasciando da parte il termine 'scienza' al singolare e declinandolo al *plurale*.

Quest'indirizzo filosofico-scientifico, "specialistico" in un senso diverso dalla specializzazione pur necessaria alla filosofia della scienza propriamente detta, presuppone chiaramente una conoscenza di "prima mano" delle specifiche problematiche tecnico-fondazionali sollevate dalle singole scienze (matematica, logica, fisica, biologia, chimica, geologia, neurofisiologia, medicina, psicologia/scienze cognitive, linguistica, economia e scienze sociali). Di conseguenza, all'interno del grande alveo della filosofia della scienza, negli ultimi vent'anni sono sorte nuove figure professionali, quali quelle del filosofo della

² Si veda Laudisa (2010).

³ Sull'"esplicazione" come metodo dell'indagine filosofica sulla scienza mi permetto di rimandare a Dorato (2002).

matematica⁴, della fisica⁵ (con le sotto-specializzazioni della filosofia della meccanica quantistica e dello spazio-tempo, della fisica termica, etc.), del filosofo della biologia, del “neuro-filosofo”⁶, del filosofo della mente, del filosofo delle scienze sociali e del filosofo dell’economia. Come valutare tale apparente “frammentazione” del discorso filosofico sulla scienza?

Un primo vantaggio di questa recente tendenza “specialistica” risiede naturalmente nel fatto che i filosofi che – per esempio – lavorano sui fondamenti della meccanica quantistica o della relatività generale, contribuiscono alla crescita di queste discipline in modo spesso *diretto*, vuoi producendo teoremi rigorosamente dimostrati,⁷ vuoi discutendone il significato filosofico in un linguaggio che è in ogni caso molto tecnico. Per dare un’idea del tipo di interrogativi che vengono sollevati dalle indagini sui fondamenti della fisica, si considerino domande del tipo: “quale *status* hanno le particelle nella teoria quantistica dei campi?”, “è possibile attribuire un’identità ai punti di uno spazio-tempo general relativistico?”, “qual è il confine tra mondo microscopico (in cui vige la meccanica quantistica) e mondo macroscopico (in cui vige la meccanica classica newtoniana?)”. Per la biologia, analoghe domande sono “qual è l’unità (o le unità) su cui ha operato la selezione naturale?”, “che cosa significa “informazione” in biologia molecolare”?, etc.

D’altra parte però, potrebbe sembrare che l’impetuoso sviluppo di ricerche sui fondamenti delle singole scienze non possa che allontanarci dall’obiettivo di raggiungere quella “visione d’insieme” (la “sinossi” delle idee di cui parlava Platone) che spesso ancora si attribuisce alla filosofia, almeno nella misura in cui la filosofia della scienza deve dare una

⁴ Nel seguito si farà riferimento esclusivamente a questioni sollevate dalla filosofia e dai fondamenti delle scienze *empiriche*, trascurando la filosofia della matematica e della logica. Questa limitazione non va ovviamente intesa come una sottovalutazione della filosofia delle scienze formali.

⁵ Vedi Dorato (2003).

⁶ Vedi Churchland (1986). Per una bibliografia aggiornata dei rapporti tra filosofia e neuroscienze, si veda il sito gestito da Pete Mandik <http://www.wpunj.edu/cohss/philosophy/faculty/mandik/neurphilbib.html>

⁷ Esempi di filosofi che molti qualificerebbero impropriamente come dei puri “fisici-matematici” sono David Malament e il compianto Robert Clifton, scomparso immaturamente nel 2002 all’età di 36 anni.

risposta al problema di stabilire quale posizione la scienza occupi (o dovrebbe occupare) nell'ambito del sapere e dei valori umani.

Le prossime sezioni avranno il compito di esaminare la significativa tensione che si è oramai generata tra gli obiettivi delle varie filosofie “locali” delle singole scienze, sempre più “tecniche” e specialistiche, e l'esigenza, che credo imprescindibile, di una filosofia della scienza generale, vista in connessione sinergica con le altre branche della filosofia – dall'ontologia alla teoria della conoscenza, dalla metafisica all'etica.

Quel che si è detto sinora può essere riassunto utilizzando una metafora geografica. La terra di confine tra filosofia e scienza, occupata per l'appunto dalla filosofia della scienza, va *idealmente* intesa in duplice modo. Ovvero, *sia* come una regione che separa convenzionalmente due branche della cultura umana che ancora fino a Newton (1687) erano considerate unite sotto il nome di *philosophia naturalis*,⁸ *sia* come un territorio attraversato da un gran numero di strade e sentieri che provengono da, e possono essere percorsi in, *entrambe le direzioni*.⁹

§3 Scienza e filosofia della scienza

Come l'avverbio “idealmente” del paragrafo precedente preannuncia, la metafora ivi racchiusa va in parte intesa come un'affermazione programmatica, e in parte come riferentesi a un dato di fatto. Il flusso causale che attraversa quel terreno di confine che abbiamo chiamato “filosofia della scienza” privilegia sicuramente la direzione che *va dalla scienza alla filosofia piuttosto che quella opposta*. L'influsso della filosofia della scienza generale sulle acquisizioni scientifiche è, di fatto, non di rado marginale; come si è detto, sono solo i

⁸ Quella che oggi chiamiamo “fisica” era per Newton denominata con *philosophia naturalis*. Il 1687 è la data in cui venne pubblicato il capolavoro di Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*.

lavori “tecnici” di filosofi esperti nei fondamenti di singole teorie scientifiche che giocano un qualche ruolo nel progresso conoscitivo di queste ultime. Eppure, chi scrive è convinto che la scienza e soprattutto il suo insegnamento si gioverebbero molto della filosofia della scienza in generale.

In parte, le ragioni dell’asimmetria sopra notata sono meramente sociologiche: per motivi che hanno spesso a che fare con la divisione degli insegnamenti nelle moderne facoltà universitarie, gli scienziati vengono tenuti lontano dalle questioni centrali della filosofia della scienza, come se queste non li riguardassero. E lo stesso accade con i filosofi. In parte, tali ragioni sono di carattere logico-metodologico: alcuni filosofi della scienza, seguendo Kant, considerano il valore conoscitivo delle teorie scientifiche mature come un “dato”, nel senso che la funzione della filosofia della scienza generale viene vista analogamente a quella di un *coro di una tragedia greca*, che spiega e commenta solo ciò che è *già* avvenuto,¹⁰ o peggio, a quella di un cronista sportivo, che racconta una partita giocata da altri. Questa impostazione, a volte fatta propria da quei filosofi della scienza “generale” che erroneamente vedono il loro compito nella divulgazione, fa sì che troppo spesso si tenda a dare per scontato il valore conoscitivo di teorie scientifiche mature, senza dunque contribuire ad accrescerlo o a metterlo in discussione, anche quando ciò sarebbe necessario.

Questa precisazione sulla natura asimmetrica dei “flussi di informazione” che attraversano la terra di confine occupata dalla filosofia della scienza non vuole perciò suonare come una critica a quest’ultima disciplina, ma serve piuttosto solo a precisare più esattamente quali siano i suoi obiettivi, e a sottolineare il ruolo crescente giocato dal sapere empirico nella ristrutturazione delle problematiche filosofiche.

⁹ Per la nozione di confine e la sua importanza nella teoria della conoscenza scientifica rimando a Tagliagambe (1997).

¹⁰ Tale metafora, che qui usiamo in alternanza a quella più nota dovuta a Hegel sulla filosofia assimilata alla nottola di Minerva che si alza solo al far della sera, è dovuta a Butterfield e Isham (2001).

Il filosofo della scienza, a differenza dello studioso dei fondamenti delle scienze singole, non si pone quindi affatto lo scopo di far crescere il sapere nell'ambito del recinto disciplinare di una scienza particolare. Egli/ella hanno solo l'obiettivo, non meno importante, di *comprenderlo* meglio, confrontandolo con *l'immagine del mondo* che si è depositata sia nella nostra esperienza pre-teorica di esso sia nelle teorie implicite nell'uso delle lingue naturali.¹¹ Ne consegue che l'acquisizione di un sapere tecnico-scientifico, se avviene da parte del filosofo della scienza incline ad un lavoro di "sintesi", ha essenzialmente lo scopo già menzionato di scandagliare le conseguenze di certe teorie scientifiche, considerate come "date" o acquisite, su questioni di "confine", quali, per esempio, quelle del rapporto tra *tempo* e *spazio* del mondo fisico (spaziotempo) e tempo e spazio della nostra esperienza cosciente, o tra le numerosissime e complesse connessioni neurali e la fenomenologia dei nostri stati mentali.

In una parola, chiarire il rapporto tra la cultura scientifica e il restante ambito della cultura umana è dunque tra gli obiettivi caratterizzanti della filosofia della scienza generale, tra i cui compiti non può non esserci l'approfondimento del nesso tra scienza e valori.¹² La scienza, come notava Poincaré, è pur sempre una pratica umana e la *scelta* dei fatti da studiare in modo scientifico dipende dai nostri interessi. Come soleva ripetere Popper, noi ricerchiamo verità *interessanti*, dato che nessuno è interessato a conoscere il numero di capelli sulla testa degli abitanti del Lazio in un giorno particolare dell'anno.

¹¹ "L'immagine manifesta" del mondo alla quale faceva riferimento Wilfrid Sellars nel suo Sellars (1962).

§4 La filosofia della scienza come indagine sulla conoscenza scientifica

Se si conviene di chiamare “filosofia della scienza” il tentativo di dare risposte a interrogativi che riguardano propriamente tutte le scienze, e di denominare invece “fondamenti delle scienze” gli studi intorno ai concetti che sono alla base delle singole scienze, diventa importante cercare di comprendere meglio quale rapporto esista tra tali *due* modi distinti di intendere e praticare quella che in Italia è spesso riferita anche come “epistemologia”, o teoria della conoscenza scientifica.

Oltre all’analisi di alcuni concetti chiave del linguaggio della scienza sopra richiamati, la filosofia della scienza generale si è, infatti, tipicamente posta il compito di chiarire la natura della *conoscenza scientifica*. Da questo punto di vista, alcune delle più importanti domande che sono state sollevate sono:

- 1) Esiste un progresso o una convergenza delle nostre teorie verso la verità?
- 2) Visti i bruschi mutamenti del passato, le teorie scientifiche mature possono essere considerate approssimativamente vere, o sono vere *tout court*?
- 3) La scienza è in grado di spiegare i fenomeni o si limita a descriverli?
- 4) Le teorie scientifiche ci permettono di conoscere una realtà extra-fenomenica o le nostre credenze si devono limitare a ciò che è direttamente osservabile?
- 5) Che relazione logica esiste tra le ipotesi e le evidenze sperimentali?
- 6) La scienza è l’unica forma di conoscenza?¹³
- 7) Che rapporto c’è tra la fisica e le altre scienze naturali?

Intorno a questi interrogativi sono opportune due brevi osservazioni. a) Rispetto ad essi, la filosofia della scienza dell’ultimo secolo ha compiuto importanti passi in avanti, sia nella chiarificazione dei problemi che nella qualità delle risposte ad essi. Oggi non è pensabile che

¹² Su questo tema torneremo nel capitolo finale.

si possa affrontarli con successo senza la dovuta preparazione filosofica; b) se tali interrogativi cadono tipicamente all'interno della filosofia della scienza generale, lo studio dei fondamenti concettuali delle scienze singole può essere visto come ulteriore strumento di raccordo tra teorie filosofiche sulla scienza e le singole scienze, nel senso che le teorie generali sulla conoscenza scientifica possono essere messe "alla prova", o almeno acquisire maggiore concretezza, solo considerando le indagini assai più specifiche sui fondamenti delle singole scienze. Le domande filosofiche che sorgono direttamente dal lavoro degli scienziati, e che coinvolgono dispute più "tecniche" o "interne" a singole discipline scientifiche, non sono dunque da vedersi in conflitto con gli scopi della filosofia generale della scienza, visto che quest'ultima ha bisogno delle prime come di un *banco di prova di tipo "sperimentale"*.

Per esempio, si supponga che una certa teoria *filosofica* sulla natura delle leggi scientifiche ritenga queste ultime immutabili e spazio-temporalmente universali. Se risultati sperimentali provenienti dalla cosmologia evuzionistica ci spingessero a concludere che tutte le leggi fisiche sono venute in essere a un certo punto dello sviluppo dell'universo o sono mutate, dovremmo in parte rivedere la teoria filosofica in questione.¹⁴ Analogamente, il realismo scientifico – inteso come una teoria della scienza che (i) ritiene esistenti le entità non direttamente osservabili introdotte dalle teorie scientifiche mature, e (ii) le considera come dotate di proprietà intrinseche e indipendenti dalle misure – deve confrontarsi con teorie come la meccanica quantistica, che nella sua interpretazione standard sembra riconoscere alle microentità quantistiche delle proprietà dipendenti dal tipo di misura che si vuole effettuare. È in questo senso che gli studi sui fondamenti possono aiutare la filosofia della scienza generale ad acquisire maggiore concretezza, e dunque maggiore fedeltà alla pratica effettiva della scienza.

¹³ Per alcune di queste domande, rimando a Dorato (2007).

¹⁴ Si veda Dorato (2005, cap. 3).

Esistono altri due elementi che sembrano giocare a favore degli studi sui fondamenti delle singole scienze. Il *primo* è dato dal fatto che la crescita del sapere scientifico rende in ogni caso necessariamente “tecnica” la soluzione di molte questioni filosofiche tradizionali: la natura dell’infinito, l’origine dell’universo, la sua finitezza o infinità, l’esistenza di particelle davvero “elementari” più piccole di ogni altra, l’origine dell’uomo o della vita, sono questioni che possono essere affrontate solo possedendo il bagaglio tecnico necessario fornito dalla fisica matematica o dalla biologia contemporanea.

Il secondo merito importante che gli studi sui fondamenti di scienze particolari possono vantare è dato dal fatto che fino a qualche decennio fa la riflessione filosofica *generale* sulla scienza si basava quasi esclusivamente sulla fisica; tale limitazione rendeva spesso impossibile estendere i risultati filosofici ottenuti all’interno della fisica anche ad altre scienze. Oggi tale limitazione è stata messa in luce proprio grazie al processo di specializzazione degli studi filosofici sulle singole scienze. Da questo punto di vista, la generalità della filosofia della scienza precedente agli anni Settanta del secolo scorso era solo *apparente*. Per esempio, i primi modelli di spiegazione scientifica ritenevano che “spiegare” fosse equivalente a “sussumere sotto leggi naturali”. Questo modello nomologico-deduttivo, dovuto al filosofo neoempirista Hempel, tagliava alla radice la possibilità di avere spiegazioni genuine nelle scienze storiche (si pensi alla biologia evoluzionistica o alla storia sociale), nella misura in cui queste ultime *non* sono caratterizzate dalla presenza di leggi universali prive di eccezioni. Analogamente, la discussione sull’esistenza di entità non direttamente osservabili ha molto più senso in fisica che non in biologia, visto che batteri, cellule e molecole sono comparativamente assai più grandi e dotate di proprietà “meno nebulose” e più simili ai corpi che ci circondano di quanto non siano le particelle atomiche e subatomiche.

§5 Pluralismo delle scienze e “disordine” della natura

Ci si può allora chiedere se abbia ancora senso supporre che una teoria filosofica sulla natura delle teorie scientifiche possa valere per tutte le scienze, dalla fisica alla psicologia all'economia. Non è forse più plausibile supporre che ogni disciplina scientifica possieda caratteristiche *uniche*, al punto che, per esempio, al di fuori della fisica non si possa nemmeno parlare di leggi, se non con clausole che facciano posto a numerose eccezioni? Se da una parte interrogativi come questi non sarebbero stati nemmeno sollevati senza l'allargarsi della considerazione filosofica a scienze diverse dalla fisica, dall'altra va detto che l'aspirazione unitaria o “sinottica” della filosofia ha aver incontrato notevoli difficoltà anche all'interno della filosofia della scienza, che è in fondo solo una sua branca. Tale aspirazione va dunque abbandonata?

Iniziamo con il dire che la progressiva settorializzazione della filosofia della scienza può essere la semplice conseguenza di un “modo di essere” della natura stessa. Lo sviluppo di studi filosofici sulle singole scienze ha direttamente contribuito a generare concezioni *metafisiche della natura*, in base alle quali quest'ultima sarebbe assai più “pluralistica” e “variegata” di quanto le nostre teorie precedenti ci facessero supporre. In una parola, una possibilità da considerare seriamente è che *la filosofia della scienza non sia unificata perché non lo è la scienza, e quest'ultima non lo possa essere perché non è “unificata” la natura!*¹⁵ Il mondo naturale potrebbe essere costituito da una gerarchia di oggetti e di livelli ontologici le cui proprietà sono irriducibili le une alle altre.

Senza entrare nel dettaglio di tali tesi anti-riduzionistiche, che qui non vogliamo né attaccare né difendere, è opportuno notare che proprio l'insistere sulla disunità della scienza e

¹⁵ Dupré (1993), Cartwright (1999).

della natura è ancora un modo per proporre una *generalizzazione filosofica* sulla natura dell'universo e sulla nostra conoscenza di esso. D'altro canto, insistere sulle esigenze "antiriduzioniste" può essere legittimo, ma ammettere l'impossibilità di tradurre il linguaggio delle scienze più complesse in quello delle discipline più fondamentali (la fisica) non implica che la filosofia o la scienza non debbano cercare di comprendere *unificando*. Molte importanti *spiegazioni* scientifiche si basano proprio sull'unificazione di conoscenze che prima apparivano irrelate,¹⁶ e una concezione autorevole sulla natura delle leggi che fu difesa già dal fisico e filosofo ottocentesco Mach mette oggi in rilievo le capacità che queste hanno di unificare e "comprimere" le informazioni contenute nei dati osservativi.¹⁷ Sembra poi plausibile osservare che le proprietà sociali dipendano in qualche senso da quelle psicologiche, che queste ultime dipendano da quelle biologiche, e che queste ultime a loro volta siano fissate da quelle fisico-chimiche. Un modo di chiarire la dipendenza in questione, che qui possiamo solo accennare, è affermare che due mondi identici nella loro descrizione fisica (atomo per atomo) debbono avere le stesse proprietà biologiche. Analogamente, due organismi nello stesso identico stato neurale avranno le stesse proprietà mentali, e così via. Questa forma debole di "fisicalismo" è attualmente oggetto di accese discussioni, dato che è compatibile con il fatto che le teorie più fondamentali (il modello standard) da sole siano incapaci di spiegare fenomeni "emergenti" quali la duplicazione del DNA, per la cui spiegazione si ha quindi bisogno di teorie meno fondamentali.¹⁸

Infine, la recente, impetuosa crescita degli studi sui fondamenti non dovrebbe dare l'impressione che la filosofia della scienza "generale" non abbia alcun futuro. Quanto più appare frammentario lo studio dei fondamenti, tanto più diviene importante la capacità di integrare in modelli più generali informazioni che provengono da settori disciplinari apparentemente irrelati. Così come nella scienza ci sono sempre stati grandi unificatori e

¹⁶ Si veda la concezione della spiegazione scientifica difesa da Friedman (1974) e Kitcher (1976).

¹⁷ Si veda Dorato (2005, cap. 2).

grandi diversificatori,¹⁹ anche nella filosofia della scienza la tendenza unificatrice e generalizzante (del filosofo della scienza propriamente detto) e quella più settoriale dello studioso dei fondamenti sono da considerarsi *complementari*: l'una non è più importante dell'altra, ed entrambe sono necessarie alla crescita del sapere.

A convincerci ulteriormente di questa tesi irenica c'è l'osservazione che il confine tra scienza che verte sui concetti fondamentali (spazio-tempo, componenti elementari della materia, evoluzione biologica, DNA, reti neurali, etc) e studio filosofico dei fondamenti delle scienze è labile e vago, così come è labile e vago quello che separa lo studio dei fondamenti della scienza dalla filosofia della scienza generale. In fondo, si deve ricordare che tutti i tentativi di *demarcare* in modo netto la scienza dalla filosofia – dal criterio di significanza neopositivista²⁰ a quello falsificazionista popperiano – hanno incontrato difficoltà considerevoli. Così come la necessità della specializzazione non è in conflitto ma è complementare all'esigenza di unificare i dati della nostra esperienza, il riconoscimento di una visione anti-riduzionista o anti-fisicalista²¹ all'interno della filosofia della scienza non ha comportato la completa rinuncia all'idea che esistano degli elementi *metodologici* comuni a tutte le scienze empiriche.

A questo scopo concluderò la mia analisi presentando il legame tra il dibattito sulla natura del metodo scientifico nei suoi rapporti con i nostri valori conoscitivi, un tema, quest'ultimo, che ha ripreso particolare vigore a partire dall'opera di Thomas Kuhn (1962/1979).

¹⁸ Batterman (2001).

¹⁹ Si veda il saggio di Dyson (1989, cap. 3), dove le città di Manchester e Atene, e gli scienziati Rutherford e Einstein, simboleggiano rispettivamente due modi diversi di fare scienza, uno attento al dettaglio e alla diversità, l'altro unificante e generalizzante. Dyson li ritiene entrambi necessari al progresso della scienza.

²⁰ In base a tale criterio, un asserto è dotato di senso e dunque scientifico se e solo se verificabile.

§6 Metodo scientifico e valori

In base a una concezione sviluppata da Larry Laudan (1984), lo scopo della metodologia non è solo quello di *giustificare* l'adozione di ipotesi che intendano riferirsi a entità non direttamente osservabili relativamente a obiezioni scettiche, ma anche quello di *promuovere valori o fini cognitivi*, rispetto ai quali le regole metodologiche stesse possono essere viste come strumenti più o meno efficaci.

Oltre alla *verità*, che può essere considerata come un ideale regolativo cui tende e cerca di approssimarsi tutta l'attività scientifica nel suo complesso, i valori cognitivi ai quali si fa riferimento in filosofia della scienza sono il *potere esplicativo* di un'ipotesi, la sua *semplicità*, la sua *accuratezza osservativa*, la sua *coerenza* con il resto della nostra conoscenza, la sua *applicabilità* a settori diversi della conoscenza e la sua *fertilità*, cioè la capacità di generare *nuova* conoscenza.²² In quest'ottica, la *razionalità* che viene spesso associata al sapere scientifico può allora essere vista come puramente *strumentale*: le regole metodologiche della scienza sono mezzi destinati a servire valori o fini cognitivi ben determinati come quelli sopra elencati, e le dispute sul metodo della scienza possono essere lette come un riflesso delle dispute sui fini cognitivi ultimi che la scienza dovrebbe promuovere.

Per esemplificare il modo in cui il metodo della conoscenza scientifica possa dipendere da fini cognitivi variamente intesi, si pensi che le varie regole dell'inferenza induttiva proposte da Mill (1843) possono essere viste come un mezzo per trasmettere quanta più *certezza* possibile dai dati osservativi alle ipotesi. Il falsificazionismo popperiano, invece,

²¹ Il fisicalismo, nella sua forma più radicale, sostiene che il linguaggio di tutte le scienze naturali sia riducibile a quello della fisica.

²² Per alcune di queste "virtù epistemiche", si veda Kuhn 1977, pp. 321-322.

ritenendo che la scienza debba abbandonare la ricerca della certezza, richiede al contrario sia (i) congetture che a priori hanno una probabilità molto bassa di essere vere, sia (ii) controlli sperimentali severi, che hanno lo scopo, più che di confermare tali congetture, di confutarle! Se la causa prima delle dispute metodologiche sulla scienza fosse da imputarsi a differenze sui valori epistemici che la scienza deve perseguire, potrebbe sorgere l'impressione che l'unità metodologica della scienza possa essere ottenuta solo appianando insuperabili dissidi su quelli che dovrebbero essere i suoi scopi cognitivi ultimi.

In realtà, è opportuno evidenziare come l'unità dell'impresa scientifica sia da ritrovarsi sia nell'universalità e nell'intersoggettività dei suoi fini sia nella condivisione dei mezzi con cui gli scienziati cercano di raggiungerli (ovvero nelle regole del metodo). Questo naturalmente implica che non qualunque regola vada bene. Le dispute che avevano animato la filosofia della scienza degli anni Sessanta e Settanta sul "Vero Metodo della scienza" hanno subito un netto declino, anche perché il *normativismo* tipico di quelle impostazioni è stato rimpiazzato da frequenti appelli al tentativo di capire come *di fatto* funzioni la scienza o persino la mente umana, quando elabora ipotesi (naturalismo epistemologico).²³

A parte i frequenti (ma mai del tutto convincenti) tentativi di trasformare la filosofia della scienza in una branca delle neuroscienze o delle scienze cognitive, la comprensione del modo effettivo in cui il cervello umano seleziona dati rilevanti per costruire una mappa dell'ambiente circostante può difficilmente essere sottovalutata ai fini della costruzione di una teoria plausibile della modellizzazione scientifica. E se è vero che a tutt'oggi rimangono ancora aperte importanti controversie su come avvenga la conferma delle teorie o la giustificazione delle ipotesi scientifiche – tra i seguaci del metodo ipotetico-deduttivo da una parte, e coloro (i "bayesiani") che ritengono che i dati osservativi permettano di conferire alle ipotesi teoriche certi gradi di probabilità dall'altra²⁴ – tutte le scienze devono risolvere il

²³ Per una difesa della naturalizzazione della filosofia della scienza, si veda Giere (1983).

²⁴ Tali gradi di probabilità vanno intesi come gradi di credenza soggettivi nelle ipotesi stesse Festa (1996).

problema del rapporto tra ipotesi e dati osservativi. Perché dovremmo credere alle prime sulla base dei secondi?

Dal punto di vista dei valori epistemici, rimane fondamentale l'esigenza che *ogni* disciplina scientifica, per essere tale, rispetti anzitutto il valore *dell'accuratezza* dell'accordo tra ipotesi e osservazioni, che ricerchi la *coerenza* di una nuova congettura scientifica con tutto ciò che già viene considerato conoscenza acquisita o di sfondo, e che tra due ipotesi rivali si preferisca quella che riduce il numero di fatti indipendenti che dobbiamo accettare (*potere esplicativo* visto come unificazione di fatti prima considerati irrelati). In analogia con l'evoluzione delle specie viventi, anche la storia delle teorie scientifiche è caratterizzata da "modifiche" di alcune assunzioni teoriche di fondo accompagnate dalla "selezione", che nel caso delle teorie è operata dal confronto con l'esperienza e gli esperimenti. Analogamente, la "fitness" di una teoria scientifica (la sua fertilità), è misurata dal numero di "discendenti" che riesce a produrre, cioè dal carattere "progressivo o regressivo del programma di ricerca" nel senso di Lakatos (1974). Una teoria che non desse alcun contributo allo sviluppo di *nuova* conoscenza non sarebbe certo catalogata come una "buona" teoria scientifica, e alla fine dovrebbe essere abbandonata al pari di un'ipotesi *ad hoc*, ovvero di un'ipotesi escogitata *ex post* solo per spiegare qualche anomalia tra predizione teorica e dato osservativo.

Ne consegue che una buona teoria, ovvero una buona risoluzione a un problema scientifico, offre spesso lo spunto per provare ad affrontare nello stesso modo anche questioni non ancora risolte: come aveva ben compreso per primo proprio Kuhn, l'estensione di un paradigma che ha avuto successo ad altri casi attraverso le cosiddette "generalizzazioni simboliche" è la vera e propria chiave per dar conto non solo dell'aspetto "sociale" dell'apprendimento scientifico, ma anche dei meccanismi che conducono alla scoperta scientifica.

§7 Conclusioni

Se l'unità dell'impresa scientifica nella sua globalità va cercata, come abbiamo sostenuto, nell'universalità dei fini cognitivi che essa persegue, è necessario domandarsi quale siano i rapporti tra tali fini e valori più propriamente ideologici o politici. Tali valori possono giocare un ruolo importante sia nella scelta del problema da studiare, sia nell'applicazione della conoscenza scientifica acquisita a problemi pratici e tecnologici, ma di fatto restano, e *devono* restare, sostanzialmente estranei ai processi che investono la validità delle pretese cognitive di singole teorie. La cosiddetta *avalutatività* delle scienze empiriche va dunque ristretta solo a ideologie politiche e a valori non epistemici, ma è ovvio che essa, oltre ad essere un fatto, debba essere considerata un valore. Così come è un valore inestimabile la sempre parziale e rivedibile conoscenza del mondo che la scienza ci offre, basata su quell'unico principio di responsabilità che accomuna scienza e filosofia: nel caso della prima, una qualunque ipotesi deve essere giustificata o deduttivamente o sperimentalmente, nel caso della seconda attraverso argomentazioni che ne giustifichino l'adozione.²⁵

²⁵ Per il legame tra scienza e responsabilità, si veda il saggio di Doplicher (2010).

Bibliografia

- Batterman, R. (2001), *The Devil in the Details: Asymptotic Reasoning in Explanation, Reduction and Emergence*, Oxford University Press, Oxford.
- Butterfield J. e Isham C. (2001), "Spacetime and the Philosophical Challenge of Quantum Gravity", in Callender C. e Huggett N. (eds.), *Physics meets Philosophy at the Planck scale*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 33-89.
- Cartwright N. (1999), *The Dappled World*, Cambridge University Press.
- Churchland P. S. (1986), *Neurophilosophy: Toward A Unified Science of the Mind-Brain*. MIT Press.
- Doplicher S. (2010), *Scienza e Conoscenza. La Prospettiva Della Fisica*, <http://www.strings.to.infn.it/NCG07/Colloquium-Doplicher.txt>, in corso di pubblicazione nel giornale dell'Unione dei Matematici Italiani.
- Dorato M. (2002), "Filosofia della Scienza", in F. D'Agostini, N. Vassallo (a cura di), *Storia della Filosofia Analitica*, Einaudi, Torino, pp. 223-249.
- _____ (2003), "Filosofia della fisica", in *Filosofia delle scienze*, a cura di N. Vassallo, Einaudi, Torino, pp. 107-150.
- _____ (2005), *The Software of the Universe*, Ashgate.
- Dorato M. (2007), *Cosa c'entra la filosofia con la scienza?* Laterza, Roma.
- Dyson F. (1989), "Manchester e Atene", in *Infinito in ogni direzione*, RCS, Milano.
- Dupré J. (1993), *The Disorder of Things*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Friedman M., (1974), "Explanation and Scientific Understanding", in *Journal of Philosophy*, 71, pp. 5-19.
- Festa R. (1996), *Cambiare opinione. Temi e problemi di epistemologia bayesiana*. Clueb, Bologna
- Giere R. (1988), *Explaining Science*, University of Chicago Press, trad. it. *Spiegare la Scienza*, Il Mulino, Bologna.
- Kitcher P. (1976) "Explanation, Conjunction and Unification", in *Journal of Philosophy*, 73, pp. 207-212.
- Kuhn T. (1962/1979), *The Structure of Scientific Revolution*, University of Chicago Press, Chicago, trad. it. 1979, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino.
- ____ (1977), *The Essential Tension*. University of Chicago Press, Chicago, trad. it M. Vedacchino, A. e G. Conte, G. Giorello (1985), *La tensione essenziale*, Einaudi, Torino.
- Lakatos I. (1974), "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes" in *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, trad. it. di G. Giorello, "La falsificazione e la metodologia dei programmi di ricerca scientifici", in *Critica e crescita della conoscenza*, Feltrinelli, Milano, 1979, pp.164-276.
- Laudan L. (1984), *Science and Values*, University of California, Berkeley, trad. it. di E. Prodi (1987), *La scienza e i valori*, Laterza, Roma-Bari.
- Laudisa F. (2010), *Albert Einstein. Un atlante filosofico*, Bompiani, Milano.
- Mill J. (1843), *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*, trad. it. (1988), *Sistema di logica deduttiva e induttiva*, Utet, Torino.
- Sellars, W. (1962), "Philosophy and the Scientific Image of Man", in R. Colodny (ed.), *Frontiers of Science and Philosophy*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, pp. 35-78.
- Tagliagambe S. (1997), *L'epistemologia del confine*, Il Saggiatore, Milano.