

Università degli Studi Roma Tre



Dottorato in filosofia, XXIX Ciclo

LA CORNICE E LA COLOMBA

Elementi per un realismo onto-epistemico

Candidato:

Giacomo Lorenzon

Docente tutor:

prof.ssa Mariannina Faila

Premessa - I

Questo lavoro è diverso sia da ciò che era stato pensato dovesse essere, sia da ciò che ora so che dovrebbe essere. D'altra parte, se non fosse stato fatto così come è stato fatto, non sarebbe possibile avere nozione di questa circostanza, e cioè che dovrebbe essere fatto diversamente; se fosse diverso da come è, non sarebbe allora nemmeno lo stesso lavoro, e non avrei qui nulla da dire. Queste parole potrebbero dunque sembrare inutili. Serviranno però, forse, a quei pochi che, leggendole, mi vorranno bene, perché sappiano che avrei voluto poter dedicare loro un lavoro migliore. Tutto quello che è stato e che non è più, tutto quello che avrebbe dovuto essere e non è, insieme a tutto quello che è e che non avrei mai sperato che fosse, è per loro. Per ciascuno c'è un posto, qui dentro, e volevo che lo sapessero.

Premessa – II

Anche se in alcuni momenti potrebbe non sembrare, quella che segue è una tesi teoretica. Sono convinto, però, che l'unica teoresi interessante sia quella che fa i debiti conti con il passato, e che senza un approccio storico-critico il pensiero filosofico rischi di essere una ruota di bicicletta che gira, a velocità altissima, a un millimetro dal suolo. Tutte le scelte (metodologiche, bibliografiche, retoriche) sono state fatte alla luce di questa convinzione. Se questo lavoro ha dei pregi, ebbene è da essa che derivano, e da coloro che l'hanno seminata e fatta maturare in me; così come ne derivano i difetti che sicuramente ha, e di cui invece sono l'unico padrone.

La filosofia [...] dà l'impressione, in misura maggiore che le altre scienze, di esprimere nel proprio fine o nei propri risultati ultimi la Cosa stessa nella sua essenza compiuta; e, rispetto a tale essenza, l'attuazione e l'esposizione anteriori avrebbero un carattere propriamente inessenziale.

G. W. F. Hegel, *Fenomenologia dello Spirito*

Parte I – Un racconto filosofico a $n+1$ dimensioni («in alto, non verso nord»).

Entrando in un dipartimento di studi matematici si incontrerà sicuramente un certo numero di persone che abbiano familiarità con uno smilzo volumetto che porta il titolo di *Flatlandia*¹. Molti meno saranno, presumibilmente, gli studenti di filosofia con simili frequentazioni letterarie. Si tratta di una triste circostanza, perché su quel piccolo romanzo si potrebbe scrivere un intero commentario filosofico, chiamando in causa alcuni dei più importanti autori del pensiero occidentale e le loro idee. Chi scrive parla per esperienza diretta, avendo talvolta utilizzato quel testo come base per le sue lezioni: con in mano *Flatlandia*, spiegare l'idealismo (classico e non classico) diventa quasi divertente². Ci asterremo in questa sede dal realizzare questo ipotetico commentario, per ovvi motivi. Tuttavia, utilizzeremo un breve frammento di quel breve testo per illustrare, in un modo che sia a un tempo comunicativamente efficace e (sperabilmente) denso di significato, il nodo teoretico di cui in tutto il lavoro si parla, e che in fondo consiste nel tematizzare ancora una volta, seppure sotto mentite spoglie, il complesso rapporto che sussiste tra la salda certezza del sapere matematico e l'oscillante (traballante) indagine filosofica; dove, con il termine «filosofia», si vanno non di rado

1 In prima istanza, devo delle scuse a Costanza, che per prima me lo consigliò, per aver aspettato che fosse Marta a consigliarmelo prima di leggerlo; in seconda istanza, devo un ringraziamento ad entrambe.

2 È un fatto assai noto che quest'operetta è stata riscoperta negli anni '20, sulle ali dell'entusiasmo per la concezione relativistica dell'universo fisico, e che il suo autore, il pedagogo e teologo E. A. Abbott, è stato quasi salutato come il profeta della quarta dimensione (cfr. la lettera inviata a *Nature*, e su questa rivista pubblicata il 12 febbraio 1920, da William Garnett). Dovrebbe essere altrettanto chiaro, però, che il testo è imparentato assai meno con le scienze naturali di quanto non lo sia con quelle filosofiche e morali, e che con queste ultime condivide un'appassionata tematizzazione di quel famoso *Erkenntnisproblem* che del pensiero filosofico moderno è forse il baricentro, e che ha trovato nella filosofia classica tedesca la sua più compiuta determinazione teoretica.

(ma non sempre) ad intendere anche quelle branche del sapere che tutti abbiamo imparato esserne state un tempo parte e che oggi, per molti e spesso anche validi motivi, non lo sono più.

Lo sfortunato protagonista di *Flatlandia* è un Quadrato, il quale vive nella serena sicurezza della sua bidimensionalità finché un'importuna e straniera Sfera cerca di renderlo edotto del fatto che egli stesso partecipa di una terza dimensione. Il fatto è che tutte le parole della Sfera non potevano produrre questa agnizione, poiché non le riusciva di far corrispondere alle parole, nell'animo del suo interlocutore, nessun elemento di fatto. Così, potendolo, decide di trasportare il Quadrato fuori dalla sua condizione (o forse ancora più dentro la sua condizione), fino a esibirgli *coram intuitu* quella terza dimensione di cui il discorso non poteva chiarire la natura. È (più o meno) a quel punto che, spinto dall'inebriante esperienza della Spacelandia (nonché da un certo istinto connaturato alla ragione), il Quadrato elabora un'ardita teoria:

«Mio Signore [la Sfera], la vostra stessa sapienza mi ha insegnato ad aspirare ad Uno ancora più grande, più bello e più vicino alla Perfezione, di voi. Come voi stesso, superiore a ogni forma della Flatlandia, unite più cerchi in uno, così senza dubbio c'è Qualcuno al di sopra di voi che unisce più Sfere in un'unica Esistenza Suprema, superiore persino ai solidi della Spacelandia. E come noi, che ora stiamo nello Spazio, ci chiniamo a guardare la Flatlandia e vediamo l'*interno* di ogni cosa, così certamente c'è ancora sopra di noi una regione più alta, più pura, dove certamente tu ti riprometti di condurmi - [...] - uno Spazio ancora più spazioso, una dimensionalità ancora più dimensionale, dalla china della quale ci chineremo insieme sull'interno rivelato delle cose solide [...]»³.

La premessa da cui proviene una simile conclusione è ciò che per noi risulta qui particolarmente interessante. Infatti, così come il Quadrato ha appreso che la condizione di possibilità per una *effettiva* [*wirkliche*] esistenza bidimensionale è la terza dimensione, per il principio dell'Analogia inferisce l'esistenza di una quarta dimensione come condizione di esistenza della terza, e così via; di modo che, data una qualunque realtà geometrico-reale di n dimensioni, è lecito inferirne che la sua esistenza è determinata (leggi: resa possibile e limitata allo stesso tempo) da una dimensione $n + 1$. Gli studenti di matematica imparano assai presto il nome di questo procedere. Il principio di induzione matematica, infatti, è abitualmente usato per stabilire la verità di un certo teorema

3 ABBOTT 1884, p. 133, corsivo nostro (testo originale pp. 167-168: «Lord, your own wisdom has taught me to aspire to One even more great, more beautiful, and more closely approximate to Perfection than yourself. As you yourself, superior to all Flatland forms, combine many Circles in One, so doubtless there is One above you who combines many Spheres in One Supreme Existence, surpassing even the Solids of Spaceland. And even as we, who are now in Space, look down on Flatland and see the insides of all things, so of a certainty there is yet above us some higher, purer region, whither thou dost surely purpose to lead me - [...] - some yet more spacious Space, some more dimensionable Dimensionality, from the vantage-ground of which we shall look down together upon the revealed insides of Solid things [...]»).

matematico in una successione potenzialmente infinita di casi. Supponiamo che P sia una proposizione relativa ad un numero intero n ; per esempio, supponiamo che P sia «la somma degli angoli di un poligono convesso di $n + 2$ lati è n piatti». Ovviamente, per dimostrare che P è vera per ogni n a nulla servirebbero delle reiterate dimostrazioni per una serie finita di n (questa sarebbe infatti un'induzione empirica). Si procede allora dicendo che P è vera per il caso $n = 1$ (che corrisponde ad un triangolo), per il quale sappiamo che effettivamente $1 \cdot 180^\circ = 180^\circ$; posto $n = 2$ abbiamo una figura (un quadrilatero) che possiamo dividere in due triangoli, sicché la dimostrazione che è valida per $n = 1$ sarà valida anche per $n = 2$; posto $n = 3$ avremo un pentagono, che possiamo dividere in un triangolo ed un quadrilatero. Ora è chiaro che si può procedere indefinitamente allo stesso modo, poiché ogni caso segue in maniera *analogica* dal precedente. Così, la proposizione P è valida per tutti gli n interi.

È noto che questo principio, che è sicurissimo se utilizzato nel dominio della matematica, risulta invece del tutto inaffidabile se applicato ad un contesto empirico. Per cui, di per sé, esso è inutile per chi voglia fondare in modo perfettamente sicuro e rigoroso la conoscenza del mondo esterno. La domanda centrale sembrerebbe quindi concernere che cosa distingue dagli oggetti empirici quelli della matematica (a parte il fatto di non essere empirici, ovviamente). Sarebbe impossibile imbastire qui una ricognizione di tutta la filosofia della matematica esistente sul tema, e fortunatamente non ce n'è bisogno. Infatti, non è necessario speculare sul principio di induzione matematica dall'esterno, essendo sufficiente analizzarlo dal suo interno. Tale principio, per essere utilizzato correttamente, deve sempre tener presente due punti: 1) deve esistere una dimostrazione circa la verità di P applicato a quel dato n da cui si parte; deve esistere una dimostrazione del fatto che se P è vera per n , allora è vera anche per $n + 1$. L'induzione matematica è tanto applicabile quanto sono soddisfatte le due condizioni citate. Il nostro esempio ce ne fornisce la prova. In quel caso, tutto dipende dall'esistenza di una dimostrazione valida per $n = 1$, corrispondente alla dimostrazione geometrica elementare circa la somma degli angoli interni di un triangolo. Quella dimostrazione, però, poggia sul famigerato postulato delle rette parallele. Se esso viene posto in discussione, o addirittura negato, allora P non sarà più vero. Inoltre, anche fuori da questa ipotesi, il passaggio da n a $n + 1$ deve essere *determinato da una analogia in senso stretto*. Senza questa analogia, il passaggio risulta infondato.

Quanto ha ragione quindi il nostro Quadrato nel produrre la sua inferenza? Nel suo contesto, sembra avere perfettamente ragione. L'assunto di base del suo discorso, che è poi l'assunto di base della scienza moderna (e di una parte di quella antica), è che il mondo sia matematicamente strutturato. Essendo il suo contesto inventato da un Autore, esso può avere le caratteristiche che si vuole, e se l'Autore ha deciso che il suo mondo immaginario è geometrico, allora tutte le leggi della

geometria possono esservi applicate e divenire leggi del reale. Ma può sapere quali sono le regole del gioco qualcuno a cui non siano state spiegate, e che deve cercare di impararle *mentre* sta giocando? La storia di Abbott sembra fatta apposta per insegnarci quello che già sappiamo dal mito del Minotauro: puoi uscire da un labirinto solo se c'è qualcuno fuori che ti presta un filo.

Prima di procedere oltre, è opportuno soffermarsi su un altro punto, ancora più importante. Il passaggio dalla semplice esperienza irriflessa alla conoscenza vera e propria, o dalla conoscenza del senso comune a quella scientifica, sembra essere il passaggio da una relazione che si dà dapprima solo con l'esterno dell'oggetto ad una che invece si dà rispetto all'interno di esso. Questa seconda conoscenza, infatti, in quanto spiega l'apparire dell'oggetto come conseguenza dell'essere di esso, sembra avere a che fare con la nozione della condizione che spiega il suo condizionato; la condizione, essendo per sua natura differente dal suo condizionato, deve necessariamente essere considerata come qualcosa che si pone da uno dei due lati dell'apparire: o quello che si trova *al di qua* di esso, e quindi dal lato del soggetto; oppure quello che si trova *al di là* di esso, e quindi dal lato dell'oggetto. Se, però, la condizione si trovasse dal lato del soggetto, parrebbe allora non esserci bisogno alcuno di un *percorso* verso la conoscenza dell'oggetto (ovvero: di un percorso effettuato dal soggetto in direzione dell'oggetto), in quanto il soggetto e l'oggetto verrebbero in tutto e per tutto a coincidere; e l'*introspezione* del soggetto, o piuttosto l'atto immediato di questa introspezione, dovrebbe esaurire già da sola il compito della conoscenza. Dall'intuitiva evidenza che ciò non accade si deduce che la conoscenza della condizione è conoscenza di ciò che si trova *oltre* se stessi, cioè *dietro* l'apparire e *dentro* l'essere.

Ciò è in un certo senso vero, mentre per un altro è falso. In tale posizione si vengono infatti a far coincidere due nozioni che invece hanno da essere distinte, quella di soggetto empirico e quella di soggetto trascendentale della conoscenza. Quando, ad esempio, si apprende un teorema matematico (anche quello precedentemente illustrato) si viene a conoscere qualcosa che appartiene all'oggetto per come esso è fuori di noi e quindi, per così dire, dentro se stesso. Tuttavia allo stesso tempo si apprende, insieme con il necessario appartenere all'oggetto di determinate proprietà, anche l'impossibilità di concepire differentemente quella particolare relazione che sussiste tra un oggetto e le sue proprietà. A questo punto, se si considera la conoscenza come un *processo mentale* (o *cerebrale*), ci sono solo due possibilità: meravigliarsi del miracolo che continuamente avviene, per il quale il mondo si trova ad essere fatto tale e quale noi lo possiamo conoscere (magari spiegando questo miracolo con un inspiegato isomorfismo tra il mondo e la mente); oppure rigettare l'ipotesi miracolistica e riconoscere all'oggetto il potere di *imprimersi* e lasciare la sua forma concettuale all'interno della mente, a cui spetta solo il compito di spolverare l'orma onde vederne meglio la

definizione. In entrambi i casi, quel complesso di *potenzialità* funzionali di connessione del molteplice in un tutto, che è appunto la soggettività in generale, viene ad essere obliterato.

Qui non si tratta di rispondere per intero alla problematica e chiarirla nei dettagli, essendo tale compito affidato alla trattazione che segue, bensì solo di chiarire quale sia il tipo di messa a fuoco da cui può scaturire il chiarimento. La tesi che si cercherà di sviluppare da qui in avanti, applicandola ai differenti lati del problema epistemologico, è la seguente:

io non ho nulla di *assolutamente interno*, ma ho soltanto alcunché di *relativamente interno* [«*Komparativ-Innerliches*»], il quale a sua volta consiste di relazioni esterne. Anzi, ciò che - secondo l'intelletto puro - è assolutamente interno alla materia è anche un semplice arzigogolo, poiché la materia non è per nulla un oggetto dell'intelletto puro, mentre l'oggetto trascendentale - il quale può costituire il fondamento di questo fenomeno che chiamiamo materia - è semplicemente alcunché di cui non potremmo neppure capire che cosa sia, anche se qualcuno ce lo potesse dire. Noi, infatti, non possiamo comprendere nulla, *se non quando alle nostre parole corrisponda qualcosa nell'intuizione*⁴.

Infatti, nessuno potrebbe *determinare* in alcun modo in che cosa dovrebbe consistere, *per la conoscenza*, il lato *assolutamente* interno dell'oggetto. Poiché se esso deve essere assolutamente interno, cioè interno in maniera incondizionata, non si potrebbe rispondere alle seguenti domande: 1) interno rispetto a *che cosa?*; 2) interno rispetto a *chi?*; il lato interno è tale sempre e solo da un determinato (o determinabile) punto di vista, da un determinato punto *da cui* si vede [*Standpunkt*], e anche qualora si assumesse una certa regione (spaziale o concettuale) come privilegiata rispetto alle altre, ci si dovrebbe sempre e comunque domandare che cosa conferisca tale privilegio se non il fatto di essere in una particolare relazione con il soggetto della conoscenza; e il superamento eventuale di *questa* particolarità non spingerebbe la conoscenza sempre più verso l'assolutamente interno dell'oggetto, bensì sempre e solo verso l'assoluto della relazione tra soggetto e oggetto della conoscenza. Provare a prescindere da questa relazione sarebbe come provare a descrivere la coscienza fenomenica del colore a chi non possedesse la vista. Si capisce quindi perché Kant affermi che solo in riferimento ad un'esperienza possibile il nostro giudicare è conoscitivamente non vuoto.

4 KANT 1787, A 277 / B 333, corsivi nostri (testo originale: «Ich habe also zwar nichts Schlechthin -, sondern lauter Komparativ-Innerliches; das selber wiederum wiederum aus äußeren Verhältnissen besteht. Allein, das schlechthin, dem reinen Verstande nach, Innerlich der Materie ist auch eine bloße Grille; denn diese ist überall klein Gegenstand für den reinen Verstand, das transzendente Objekt aber, welches der Grund dieser Erscheinung sein mag, die wir Materie nennen, ist ein bloßes Etwas, wovon wir nicht einmal verstehen wurden, was es sei, wenn es uns auch jemand sagen konnte. Denn wir können nicht verstehen, als was ein unsern Worten Korrespondierendes in der Anschauung mit sich führet»).

Procedendo nella lettura di questo lavoro, si potrebbe ravvisare un'aporia originantesi dalla congiunzione di quest'ultima affermazione ed un'altra, più volte ripetuta nel testo, secondo cui la distinzione tra percezioni e proposizioni è solo relativamente tale e che, in fondo, tutto è giudizio (come recita il ben noto motto hegeliano). In realtà tale aporia non sussiste, ed è bene chiarirlo già ora. L'esperienza diventa conoscitivamente rilevante solo in quanto può essere espressa, quindi detta, e su questo non possono esservi dubbi; tuttavia, allo stesso tempo, il senso stesso del dire una cosa sta nel fatto di provare ad esprimere ciò che non è detto, nella convinzione che sia però dicibile. Per cui il riconoscimento dell'ancora non detto e del potenzialmente non dicibile è la condizione ultima del gioco della conoscenza, e il vero limite determinante di esso⁵. L'assenza di questo riconoscimento è la cifra di tutte le posizioni che andremo a discutere criticamente, che convergeranno sull'idea di poter fondare sull'*esperienza pura*⁶ le loro induzioni epistemologiche.

I.I Il mito del mito della cornice

Possiamo cominciare fin d'ora a mostrare natura e conseguenze di questo errore filosofico, e lo faremo attraverso un breve esame critico di un noto saggio popperiano concernente quello che il filosofo viennese chiama «mito della cornice» [*«myth of the framework»*]. Questo mito della cornice è, secondo Popper, il grande cavallo di battaglia dell'irrazionalismo filosofico e più in particolare epistemologico:

una delle componenti del moderno irrazionalismo è il relativismo [...], e, in particolare, la dottrina che sostiene l'impossibilità della reciproca comprensione tra differenti culture, generazioni o periodo storici⁷.

5 Sul problema del rapporto tra esperienza, conoscenza e linguaggio secondo Kant, cfr. FABBRIZI 2010, segnatamente pp. 55-59).

6 L'espressione rimanda ovviamente ad AVENARIUS 1908, il quale voleva, proprio sulla scorta della sua critica dell'esperienza pura, fondare un indirizzo filosofico che fosse al di sopra di tutte le parti. Così, nel dare principio alla sua opera, Avenarius afferma che «una qualsiasi parte costitutiva del nostro ambiente si trova con gli individui umani in un rapporto tale che, se quella è posta, questi asseriscano una esperienza: *«qualcosa viene esperito»*, *«qualcosa è un'esperienza»*, ovvero *«deriva dall'esperienza»*, *«dipende dall'esperienza»*...» (Avenarius 1908, p. 7). Partendo da qui, Avenarius va alla ricerca dei presupposti dell'asserzione, ma non dei presupposti di essi; non indaga, quindi, né i presupposti dell'asserire in generale, né i limiti costitutivi dell'asserire. Allo stesso modo, come si vedrà, si comporta anche Mach.

7 POPPER 1976, p. 57 (testo originale p. 35: «one of the main componensts of modern irrationalism is relativism (the doctrine that truth is relative to our intellectual background or framework; that it may change from one framework to another, and, in particular, the doctrine of the impossibility of mutual understanding between different cultures, generations, or historical periods. Il riferimento alla (presunta) reciproca incomprensione tra periodi storici ci consente di individuare abbastanza chiaramente (anche) in Kuhn e Feyerabend, e nella loro famosa tesi di incommensurabilità, gli obbiettivi polemici di questo saggio. È però significativo che Popper, nel dare la sua versione di ciò che vorrebbe contestare, non citi nessun brano specifico che sostenga l'idea che egli vuole contestare. Il motivo è, molto probabilmente, che questo brano non avrebbe potuto trovarlo mai, e che in verità si stava fabbricando un nemico di comodo da sconfiggere assai facilmente. In un saggio del 1982 (ma l'idea di base è

Più precisamente, il mito della cornice consiste nel dire che

una discussione razionale e feconda è impossibile a meno che a meno che i partecipanti non condividano una cornice come assunzioni di base, o non concordino almeno su una tale cornice per il bene della discussione⁸.

Non staremo qui a dimostrare che nessuno mai ha sostenuto seriamente questa tesi (cosa del resto impossibile), ma dove porta il modo popperiano di intenderla. In tutto il saggio egli lascia intendere che l'opposizione di due punti di vista, la dialettica tra due differenti cornici, non solo non sia un ostacolo al percorso della conoscenza, ma sia addirittura una condizione della fecondità di un confronto. Le belle parole, si sa, portano sempre consenso, e i saggi di Popper sono ricolmi di frasi bellissime («possiamo sempre apprendere dagli altri»; «il confronto tra civiltà è sempre fruttuoso», «gli esseri umani sono sempre fallibili», ecc.) che, però, sono quasi del tutto prive di significato. Possiamo applicare alla posizione teorica popperiana il concetto di significato che si troverà più

già chiaramente delineata nell'intervento al Colloquio Internazionale di Filosofia della Scienza del 1965) Kuhn così si esprime circa il significato dell'incommensurabilità: «L'ipotenusa di un triangolo rettangolo isoscele è incommensurabile con il suo cateto, o la circonferenza di un cerchio con il suo raggio, nel senso che non c'è un'unità di lunghezza contenuta senza resto, un numero intero di volte, in ciascun membro della coppia. Non c'è perciò nessuna unità di misura comune. *Ma la mancanza di unità di misura comune non rende impossibile il confronto.* Al contrario, grandezze incommensurabili possono essere confrontate con qualunque grado di approssimazione necessario. [...] Applicato al vocabolario concettuale impiegato all'interno (e intorno a) una teoria scientifica, il termine "incommensurabilità" funziona metaforicamente. L'espressione "nessuna misura comune" diventa "nessun linguaggio comune". Affermare che due teorie sono incommensurabili significa allora affermare che non c'è un linguaggio, neutrale o di altro tipo, nel quale entrambe le teorie, concepite come insiemi di frasi, possono essere tradotte senza alcun resto o alcuna perdita. *L'incommensurabilità non implica dunque l'incomparabilità*», corsivi nostri; KUHN 1983, pp. 35-36; cfr. anche KUHN 1970B p. 352: «La nostra scelta del termine "incommensurabile" non è piaciuta a parecchi lettori. Sebbene nel campo dal quale è stato tratto non significhi "inconfrontabile", i critici di regola hanno insistito sul fatto che non possiamo intenderlo alla lettera, perché le persone che sostengono teorie diverse riescono a comunicare e talvolta si scambiano le loro opinioni. Inoltre, i critici spesso scivolano dalla constata esistenza di questa comunicazione, che io stesso ho sottolineato, alla conclusione che essa non può presentare problemi essenziali» (testi originali alle pp. rispettivamente 670 e 267: «The hypotenuse of an isosceles right triangle is incommensurable with its side or the circumference of a circle with its radius in the sense that there is no unit of length contained without residue an integral number of times in each member of the pair. There is thus no common measure. But lack of the common measure does not make comparison impossible. On the contrary, incommensurable magnitudes can be compared to any required degree of approximation. [...] Applied to the conceptual vocabulary in and around a scientific theory, the term 'incommensurability' becomes 'no common language'. The claim that two theories are incommensurable is then the claim that there is no language, neutral or otherwise, into which both theories, conceived as set of sentences, can be translate without no residue or loss. No more in its metaphorical than in its literal form does incommensurability imply incomparability, and for much the same reason»; «our choice of the term 'incommensurable' has bothered a number of readers. Though it does not mean 'incomparable' in the field from which was borrowed, critics have regularly insisted that we can not mean it literally since men who hold different theories do communicate and some times change each others' view. More important, critics often slide from the observed existence of such communication, which I have understood myself, to the conclusion that it can present no essential problems»).

8 POPPER 1976, p. 58 (testo originale p. 36: «a rational and fruitful discussion is impossibile unless the participants share a common framework of basic assumptions or, at least, unless they have agreed on such a framework for the purpose of the discussion»).

avanti, e consistente in una lettura *dialettico-negativa* di esso. In tale concezione, *significare* qualcosa significa sempre *negare* qualcos'altro (*omnis determinatio est negatio*). Il significato di una posizione teorica sta nel permettere una distinzione applicativa. Come giustamente osservava Feyerabend, il razionalismo critico, se preso sul serio, è compatibile con tutto («everything goes»). Il problema delle affermazioni troppo politicamente corrette è che nascondono sotto la sembianza di un'anima bella il volto duro di una falsa e dogmatica coscienza. Le affermazioni circa la produttività del confronto, infatti, non collidono in Popper con una certa concezione della verità e della razionalità; più precisamente, non conducono mai ad una problematizzazione autentica di ciò che dovrebbe intendersi con i termini «verità» e «razionalità». Infatti, l'enunciazione della fallibilità di ogni conoscenza data non conduce in alcun modo a mettere in discussione che

la verità [...] *non* dipende [...] dal linguaggio, non è relativa ad esso⁹

e che le difficoltà della traduzione, ben note a tutti coloro che conoscono due lingue,

non dovrebbe essere confusa [...] con l'impossibilità di descrivere in una lingua uno stato di cose che può essere descritto in un'altra¹⁰.

La domanda ovvia è allora la seguente: come possono due soggetti parlanti sapere se stanno parlando del medesimo stato di cose se non attraverso dei segni? Esiste un accesso non segnico alla conoscenza? È evidente che, per sostenere una tesi come quella di Popper, si deve necessariamente regredire ad una concezione nominalistica a convenzionalistica del linguaggio, di cui ampiamente (sebbene in parte implicitamente) si discuterà nel secondo e nel terzo capitolo. È questa nozione rozza del rapporto tra linguaggio e realtà, venata di fortissimo empirismo, a far sostenere a Popper una tesi che assomma in sé tutto ciò che non si dovrebbe dire in epistemologia. Ovvero che

la conoscenza scientifica può essere considerata come senza soggetto, può essere considerata come un sistema su cui noi lavoriamo come lavorano i muratori su una cattedrale. Lo scopo è di trovare teorie che, alla luce della discussione critica, si avvicinino alla verità¹¹,

9 POPPER 1976, p. 76 (testo originale p. 48: «truth [...] is not therefore dependant on language, or relative to language»).

10 POPPER 1976, p. 76 (testo originale pp. 48-49: «should be clearly distinguished from the situation here discussed – that is, the impossibility of describing in one language a state of affairs which can be described in some other language»).

11 POPPER 1970, p. 127 (testo originale p. 57, con leggera modifica della traduzione: «'scientific knowledge' may be regarded as subjectless. It may be regarded as a system of theories on which we work as do masons on a cathedral. The aim is to find theories which, in the light of critical discussion, get nearer to the truth»).

in base all'idea che, data una serie teorica $T_1, T_2, T_3, \dots T_n, T_{n+1}$ sia più prossima alla verità assoluta, al lato interno del reale:

ammetto che in qualsiasi momento siamo prigionieri, catturati nella rete delle nostre teorie; delle nostre aspettative; delle nostre esperienze passate; del nostro linguaggio. Siamo prigionieri in un senso pickwickiano: se tentiamo, possiamo fuggire dal nostro quadro in qualsiasi momento. Innegabilmente, ci troveremo ancora in un quadro, ma sarà un quadro migliore e più spazioso; e potremo di nuovo fuggire da esso in qualsiasi momento¹².

Non si dice, però, in che modo si misuri questo spazio concettuale, quale sia l'unità di misura in base a cui lo si giudica più grande; e quando si parla in questo modo, si confondono deliberatamente i *limiti* e i *confini*¹³ del nostro conoscere. Una cosa è parlare del confine presente di una conoscenza, che può sempre essere spinto più in là dal suo progredire; altra cosa è parlare del superamento del limite della conoscenza. Nel primo caso, si passa da una conoscenza ad un'altra effettivamente più ampia, che si trova però sempre all'interno del dominio del conoscibile, per la cui identificazione non si può prescindere però dal suo limite, che è dato dalla necessità di riferire sempre e comunque la conoscenza ad un soggetto cosciente e alle sue effettive possibilità. Possibilità che non sono affatto quelle del soggetto empirico (che sono appunto confini), ma quelle del soggetto trascendentale (che sono invece limiti). Pensare di poter ignorare il limite dato da queste possibilità significa pensare che un essere umano possa conoscere qualcosa per come la conoscerebbe qualcuno che non è un essere umano. Restando alla metafora di Popper, si può certamente usare la nozione assoluta di verità come una bussola, ma solo a condizione di sapere già che cosa significhino i termini «Nord, Sud, Ovest, Est»; se non lo so, la bussola non mi è di alcun aiuto. Si può certamente eliminare un qualche determinato sistema di riferimento, ma non il fatto che esisterà sempre un sistema di riferimento. Quest'ultimo punto sembra in effetti ammesso da Popper, e proprio nella precedente citazione. In realtà le cose non stanno così, poiché esso è incompatibile con l'idea di un'approssimazione *assoluta* ad una verità *assoluta*. Se si prende come riferimento la verità assoluta, tale quindi quale la conoscerebbe un essere diverso da quale io sono, allora non potrò mai sapere se muovendomi in qualche modo rispetto ad essa, io mi stia avvicinando oppure no, per il semplice motivo che non so dove si trovi; se invece ci si concentra sul problema

12 POPPER 1970, pp. 126-127 (testo originale p. 56: «I do admit that at any moment we are prisoners caught in the framework of our theories; our expectations; our past experiences; our language. But we are prisoners in a Pickwickian sense: if we try, we can break out of our framework at any time. Admittedly, we shall find ourselves again in a framework, but it will be a better and roomier one; and we can at any moment break out of it again»).

13 Il riferimento è al famoso paragrafo 57 di KANT 1783.

dell'approssimazione, e quindi della conoscenza pregressa, allora sicuramente posso dire di starmi avvicinando al limite della conoscenza possibile, *che non è però l'illimitato della conoscenza*. Così, chi affermasse che

una teoria T_2 ha sostituito T_1 [...] accostandosi alla verità¹⁴ più di T_1 ¹⁵,

cercherebbe un'applicazione contraddittoria del principio induttivo tanto facile da usare nelle matematiche, perché starebbe pretendendo di utilizzare le condizioni che rendono determinato lo spazio del conoscibile in cui si muove per saltare fuori di esso; ma fuori dallo spazio del conoscibile c'è solo l'inconoscibile:

la colomba leggera che, fendendo l'aria nel suo libero volo, ne sente la resistenza, potrebbe immaginarsi di volare molto meglio in uno spazio vuoto, senz'aria¹⁶.

Nel percorso della conoscenza, scientifica e non, si può senza dubbio avanzare fino da una qualsiasi dimensione n ad una $n + 1$; quello che non si può fare è passare da una dimensione n ad una dimensione v , o ad una non-dimensione.

Parte II – L'epistemologia dell'*horror mediationis*

I pensieri divengono fluidi quando il pensiero puro, questa immediatezza interiore, si riconosce come momento, quando la autocoscienza pura astrae da sé [...]. Astraendo da se stessa, in verità, l'autocoscienza abbandona la fissità del suo autoporsi e, precisamente, si lascia dietro: a) la fissità della concretezza pura [...]; b) la fissità dei termini differenziati [...]. Mediante

14 E stiamo chiaramente parlando della verità assoluta, la «'Verità' con la 'V' maiuscola», come lo stesso Popper più volte chiarisce (cfr. p. 397, testo originale p. 231).

15 POPPER 1969, p. 398 (testo originale p. 232: « t_2 has superseded t_1 [...] by approaching more closely to the truth than t_1 »).

16 KANT 1787, A 5 / B 9 (testo originale: «Die leichte Taube, indem sie im freien Fluge die Luft teilt, deren Widerstand sie fühlt, konnte die Vorstellung fassen, daß es ihr im luftleeren Raum noch viel besser gelingen werde»).

questo movimento, i pensieri puri divengono concetti.

G. W. F. Hegel, *Fenomenologia dello Spirito*

Come si è accennato sopra, questo lavoro è stato impostato con la chiara convinzione, che si è poi tramutata in intenzione pratica, di non poter operare una rigida distinzione tra pensiero filosofico e pensiero scientifico. Ciò non significa, evidentemente, che questa distinzione non esista o non possa esistere affatto (al contrario, più volte si farà riferimento ad una linea di demarcazione che, seppur non rigida, è comunque piuttosto chiara); significa però che questa distinzione non può essere posta seguendo la falsa riga della storia del pensiero, fidandosi cioè dell'autonarrazione degli attori di questa storia. In tale autonarrazione (che diventa spesso anche eteronarrazione, e quindi narrazione *tout court*), il criterio di demarcazione è sempre, ma non sempre direttamente, identificato tramite l'opposizione *dato empirico/oggetto teorico*, intesa in senso statico. Non casualmente, dunque, si è deciso di iniziare questo scritto tramite una tematizzazione forte del concetto di esperienza, in special modo del concetto di esperienza scientifica, attraverso un confronto teoretico serrato con un campione della critica dell'esperienza, ovvero Ernst Mach. L'intenzione machiana è esplicitamente dichiarata fin dall'inizio della sua opera principale: lo scopo della sua analisi è quella di mettere in luce la componente metafisica del pensiero scientifico precedente nel campo della meccanica. Epperò di tale componente metafisica Mach ha una visione spiccatamente e negativamente residuale: l'elemento antimetafisico resta nelle opere degli uomini di scienza per via dell'umanissimo difetto di avere una mente facile preda della confusione tra esperienza ed abitudine, secondo la più pura tradizione empirista. Per questo motivo si è scelta la dicitura «criticismo empirista» per qualificare il pensiero filosofico di Mach. La sua critica dell'esperienza non è mai anche una critica *verso* l'esperienza e il concetto naturale di essa; tutto all'opposto, si tratta sempre di una critica poggiata *sull'*esperienza diretta allo scopo di eliminare, dall'armamentario dell'uomo di scienza, ciò che egli prende per esperienza e che invece non lo è. Così, lo sviluppo della conoscenza scientifica non è propriamente storico; non è, cioè, uno sviluppo *nella* storia, ma sempre e soltanto uno sviluppo *della* storia. In tale storia, il ruolo giocato dalla metafisica è quello di un attore che, presentatosi sulla scena con l'obbiettivo di essere il protagonista, viene suo malgrado retrocesso fino al ruolo di semplice comparsa.

Nel produrre la sua analisi storico-critica, Mach non riesce (né potrebbe riuscire) a evitare il rischio di cadere in un fondazionalismo di tipo psicologista; per di più, il suo psicologismo ha tutta

l'aria di essere uno psicologismo metafisico. L'unico autentico fondamento della conoscenza scientifica, sulla base del quale si può liberarla da ogni incrostazione metafisica, è quella che Mach chiama conoscenza istintiva. Un esempio di tale conoscenza è quella che abbiamo quando, osservando un qualunque oggetto in movimento, sappiamo con certezza che non si tratta di un moto perpetuo. È ovvio che una conoscenza anche superficiale della scienza antica rende l'esempio decisamente poco probante. Fortunatamente, però, non è in senso stretto da esso o da altri esempi simili che dipende l'argomentazione di Mach. «Fortunatamente» perché, se invece così fosse, dalla confutazione dell'argomento si otterrebbe ben poco. In realtà, quando Mach deve rispondere alla domanda su cosa renda questa conoscenza istintiva così forte e quindi così sicura, non trova di meglio che fondarla sulla «intima convinzione» di non aver in alcun modo contribuito alla sua formazione. Questo è appunto il lato psicologista del discorso machiano. Sennonché egli subito si avvede del pericolo, e riconosce alla conoscenza istintiva la stessa fallibilità che si deve riconoscere ad ogni altra conoscenza. È a questo punto che il suo psicologismo diventa quindi metafisico. Perché, per stornare il rischio di un «misticismo del fatto», egli ricorre ad un vecchio trucco empirista, ovvero il trucco della passività della rappresentazione. Nella rappresentazione noi siamo soggetti solo passivi; il materiale empirico si dà a noi sempre nella sua forma grezza, ancora incompresa; è solo nel comprenderla che essa assume una definizione. Ora, questo è a tutti gli effetti un postulato metafisico. Non si può infatti dimostrare attraverso nessuna esperienza la passività assoluta del soggetto nel momento della rappresentazione; e ciò per l'evidente motivo che, se anche solo si volesse pensare un'esperienza in grado di produrre tale dimostrazione, si dovrebbe allora porre nuovamente, al meta-livello di questa esperienza progettata, il problema della reciproca distinzione tra forma grezza e forma raffinata del materiale empirico. Si capisce dunque perché, a dispetto del titolo, nell'opera di Mach non ci sia nessun vero spirito storico-critico: la storia di Mach è sì criticata, ma non critica.

La cosa si vede particolarmente bene esaminando l'opera di un autore che, cresciuto come uomo di scienza nell'epoca d'oro della filosofia scientifica, produce una delle più stupefacenti analisi della fattualità scientifica. Il nostro autore è Fleck, che scrisse un testo chiave nell'evoluzione dell'epistemologia moderna, ovvero *Genesi e sviluppo di un fatto scientifico*. Già il titolo rompe gli schemi dell'empirismo, poiché il solo fatto di parlare di una genesi e poi addirittura di uno sviluppo di un fatto scientifico aggredisce frontalmente il più importante dogma di ogni concezione empiristica della conoscenza. Di fronte ad un'opposizione teorica, non potremo mai pensare di fermarci e dire: *observamus*. Chiunque pensi di poter fare ciò sta riproponendo il sogno di Leibniz al contrario; ma questa contrarietà non lo rende meno metafisico. I fatti hanno una storia, i fatti si sviluppano. Non esiste un'esperienza grezza e neutra sulla base della quale operare un confronto tra

le varie posizioni. I fatti hanno una storia, e la natura della conoscenza scientifica è intimamente legata a questa storicità del fatto.

Il contenuto determinato delle teorie di Fleck, che pure verrà in parte discusso, non è qui pertinente. Ciò che ora ci interessa è mostrare come Fleck sia stato per noi il termine medio di un movimento che, partendo da un criticismo empirista e storico, si è rovesciato fino ad assumere le sembianze di un criticismo storico e non empirista. Fu Kuhn infatti a raccogliere il testimone di Fleck, come storico prima ancora che come filosofo. Troppo poco studiate sono le opere storiografiche di Kuhn, e troppo poco considerate da chi si cimenta nel compito di interpretarne il pensiero. Nello stesso primo capitolo in cui si parla di Fleck e di Mach, ci è quindi occupati di un articolo che Kuhn scrisse sul quel chimico scettico che risponde al nome di Robert Boyle. Si tratta di un articolo del 1952, cioè di ben dieci anni anteriore a *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. In questo testo, Kuhn si propone di porre in luce come una certa metafisica corpuscolarista non solo sia stata centrale nello sviluppo del pensiero chimico di Boyle, ma anche come senza di essa nulla del suo pensiero sarebbe comprensibile. Contrariamente a quanto troppo spesso si dice, il lato metafisico (ontologico) del pensiero empirico non è solo uno strumento (o il risultato) dell'*interpretazione* di esso, bensì un elemento chiave nella sua stessa *costituzione*. Si tratta di una premessa chiave di ogni discorso epistemologico, poiché è sulla base dell'accettazione o del rifiuto di questa tesi che si prende posizione in merito alla famosa distinzione tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione. Accettando quella premessa, come noi facciamo, si accetta allo stesso tempo non di rimuovere del tutto quella distinzione, bensì di relativizzarla a sua volta ad un contesto dato. In questo modo, si pongono le basi per il passaggio successivo, che consiste nel mettere in discussione il potere di cassazione *logica* che l'esperienza avrebbe nei confronti della teoria.

Tale questione viene discussa nel secondo capitolo, laddove ci occupa di una concezione del rapporto fatto/teoria sostenuta da Reichenbach in uno scritto del 1920 circa il rapporto tra conoscenza *a priori* e teoria della relatività. L'assunto di partenza di Reichenbach consiste nel riconoscere che una teoria fisica (in questo caso, la teoria della relatività) può dimostrare (o implicare) la falsità di una posizione filosofica (in questo caso, la dottrina kantiana dello spazio e del tempo). Secondo il metodo della cosiddetta filosofia scientifica (quella del circolo di Vienna), Reichenbach ci propone di confrontare teorie filosofiche e teorie scientifiche *ponendole sullo stesso piano*. Possiamo dichiarare francamente che l'adesione a questo principio metodologico è il contributo più significativo che abbiamo tratto dall'opera di Reichenbach. Tuttavia, mentre per il filosofo tedesco ciò significa che i principi filosofici possono (e quindi debbono) essere vagliati empiricamente, esattamente come si farebbe per i principi scientifici, noi sosteniamo al contrario

che non c'è altra scienza esatta che la filosofia, e che le proposizioni delle scienze naturali devono essere valutate come il momento empirico di una più generale teoria della conoscenza. La distinzione tra empirico e concettuale deve sì essere relativizzata, ma non può esserlo alla maniera di Reichenbach.

Si prenda proprio il caso del confronto tra teoria della relatività e dottrina kantiana. Gli assiomi di entrambe le teorie sono letti da Reichenbach come principi di coordinazione dell'esperienza. La superiorità di Einstein su Kant è data dunque dal fatto che i suoi assiomi coordinano l'esperienza accumulata *meglio* di quanto facciano quelli di Kant. Reichenbach è ben consapevole che, in un qualsiasi ambito della speculazione, l'unico criterio oggettivo per la determinazione della superiorità è dato dalla logica, sotto la forma della legge di contraddizione. Così, l'estetica kantiana viene fatta crollare per ragioni logiche, ovvero perché in essa si producono delle contraddizioni. D'altra parte, il senso stesso del confronto che Reichenbach imbastisce si smarrirebbe se non si tenesse conto che queste contraddizioni possono emergere solo per mezzo dell'evoluzione delle scienze naturali, ovvero del sapere empirico. Qui si deve perciò stabilire un punto chiave: il sapere empirico è *causa* del riconoscimento di un errore filosofico o, in maniera gesuitica, solo *occasione* di questo riconoscimento? Reichenbach, lo si dimostrerà, propende chiaramente per la prima opzione, senza avvedersi che essa gli toglie il terreno da sotto i piedi. Se, infatti, un certo oggetto empirico complesso (ad esempio, un esperimento) si scontra con un *a priori* filosofico, ciò non significa che l'oggetto empirico in generale può confutare una tesi filosofica, ma solo che quella tesi filosofica non era veramente tale. A questo punto l'empirista logico ci risponderà dicendo che questo argomento è solo una *petitio principii*, poiché assume il fatto della non empiricità del discorso filosofico come premessa, laddove invece lo si dovrebbe dimostrare. Anche a questo si risponderà nel corso del secondo capitolo, ma qualcosa possiamo dirla fin d'ora.

Reichenbach utilizza la svolta relativistica in funzione anti-kantiana. Le trasformazioni di Einstein-Lorentz dimostrerebbero (il condizionale è d'obbligo) che l'*a priori* assoluto kantiano non è in realtà veramente assoluto ma relativo; relativo, cioè, ad una visione newtoniana dell'universo fisico. Ma anche ammettendo che le cose stiano così, con ciò non si sarebbe dimostrato che gli *a priori* assoluti non esistono, bensì soltanto che quel particolare *a priori* non è assoluto ma relativo. La *possibilità* di un *a priori* assoluta rimane intatta, benché forse non dimostrata.

Se si vuole insistere sull'idea che una certa teoria scientifica (di nuovo, quella della relatività) può produrre un cambiamento nell'ambito della teoria della conoscenza, si dovrà allora imboccare l'altra strada: il pensiero empirico è l'occasione tramite cui quello filosofico riconosce ciò che veramente e pienamente gli appartiene. In questo modo, un nuovo punto di vista assume sì il carattere della superiorità logica su di uno vecchio, ma solo perché si sarà spostato il discorso sul

piano di una logica trascendentale. Questa è la via che decide di percorrere Cassirer, in special modo nel suo scritto *Sulla teoria della relatività di Einstein* (che, peraltro, fu scritto mentre Reichenbach componeva il suo, ma i due autori avevano solo un'idea generale di ciò andava scrivendo l'altro). L'ammirazione che questo scritto ha destato in chi scrive è tale da poter essere difficilmente articolata verbalmente. Si tratta della più convincente difesa dell'*a priori* kantiano che potesse essere concepita in quel frangente, non a caso realizzata dal più importante esponente del kantismo del primo Novecento. Anche di essa si è cercato di dare conto, in modo sperabilmente adeguato; e anche da essa sono state tratte delle lezioni importanti, tanto nel metodo quanto nel contenuto. In particolare, si è accettata l'idea che il momento empirico è rilevante per la filosofia critica perché essa lo assume come quel momento in cui il contenuto determinato dei suoi principi, che in prima istanza è definito solo in termini di potenzialità astratta, ottiene la sua concreta attualizzazione; così come si è riconosciuto e cercato di valorizzare il ruolo che il principio (regolativo) dell'unità sistematica della natura svolge nella dinamica della conoscenza scientifica. Ma è stato proprio su questo punto che abbiamo dovuto misurare (e misurarci con) la distanza tra la proposta epistemologica cassireriana e quella che era nostra intenzione sviluppare. Cassirer infatti abbandona al suo apparentemente infausto destino quel valore *costitutivo* dell'esperienza che le forme kantiane della conoscenza (e in particolare quelle estetiche) originariamente possedevano, non sembrandogli evidentemente compatibile con lo sviluppo delle scienze del suo tempo e, allo stesso tempo, non veramente aderente allo spirito del kantismo. È costato non poca fatica, morale prima ancora che intellettuale, arrivare a formulare questo pensiero: *forse a Cassirer è sfuggito qualcosa dello spirito del kantismo*. Da questa ipotesi si è ripartiti per mettere alla prova una sua conseguenza: il valore costitutivo delle forme della conoscenza può essere salvato, alla sola condizione di slegare almeno in parte l'autore della *Critica* da quella prospettiva newtoniana cui tanto spesso è, si perdoni l'espressione, incatenato. È opportuno rimarcare qui che tutto ciò che viene detto a tal proposito non deve essere interpretato come una sfida lanciata agli studiosi kantiani. Non si è nemmeno provato a cimentarsi con il compito di fornire una *interpretazione autentica* di Kant. Ci si è limitati a fare un'ipotesi ermeneutica, e a lavorare *teoreticamente* (non ermeneuticamente) su questa ipotesi. La via della quale è stata aperta da alcuni passi dell'*Opus postumum*, di cui si dirà.

La filosofia critica, è un fatto certo, è il grande sconfitto del dibattito epistemologico dei nostri tempi, perché ne è il grande rimosso. La sua sconfitta è tanto più evidente laddove sembra che ottenga delle rivincite. Un esempio chiaro ne è il tentativo, operato in anni recenti, di recuperare lo strutturalismo kantiano-cassireriano allo scopo di consolidare le fondamenta di un nuovo tipo di realismo scientifico (che Kant avrebbe chiamato realismo trascendentale). Autori come French o

Ladyman, nel proporre un'analisi della cumulatività della conoscenza scientifica in termini di strutture piuttosto che di cose (tema sicuramente presente nel kantismo) arrivano a reificare queste strutture, dando loro una connotazione decisamente anti-kantiana. Ovviamente, il problema non sta nel prendere l'idea di un pensatore e provare ad applicarla al di fuori del suo contesto originario, bensì nel verificare se ciò possa essere fatto, ed eventualmente come, *salva veritate*. Di ciò si parla con particolare insistenza nel corso del terzo capitolo.

Uno dei problemi che tutti i realisti scientifici si sono trovati a dover affrontare a partire dal 1962 (cioè dall'anno della pubblicazione de *La Struttura* di Kuhn) è quello della cosiddetta meta-induzione pessimistica. La possiamo riassumere così: considerando che tutte le migliori teorie scientifiche del passato contenevano, nelle loro ontologie, elementi che sono stati scartati dalle teorie successive, è allora possibile che ciò avvenga per ogni teoria scientifica; di conseguenza, non c'è assolutamente nulla in una teoria scientifica di cui si possa essere certi che sopravviverà al travaglio della storia, e della cui verità si possa essere dunque assolutamente certi. Il cuore di questa meta-induzione sta nella già presentata tesi di incommensurabilità, che fonda la discontinuità referenziale di ogni serie teorica al cui interno trovino posto dei cambiamenti rivoluzionari. A partire da ciò, si genera nell'epistemologia contemporanea un grave errore: dal momento che la discontinuità prova l'incertezza di una serie teorica, si dice, se si riuscisse ad individuare una linea di continuità, un tendere al limite della serie stessa, allora si potrebbe star certi di essere sul percorso che avvicina alla verità assoluta, intesa appunto come limite della serie. Si tratta ovviamente di una fallacia logica. Se la discontinuità prova la relatività onto-referenziale, la continuità non prova l'assolutezza referenziale. Infatti, perché l'induzione sia valida la discontinuità deve essere pensata solo come possibile, non come effettivamente data. A nostra conoscenza, questo argomento è ignorato da tutti i membri del campo realista, indipendentemente dal loro orientamento specifico. Ragion per cui si è deciso di non insistere su di esso più di tanto, e di lavorare su quella corrente del realismo scientifico che assume il meno possibile. Si tratta del cosiddetto realismo strutturale, in particolare nella sua versione cosiddetta ontica (*OSR*). Questa dottrina individua nelle strutture teoriche (per esempio, l'equazione del campo di Maxwell) ciò che, conservandosi nel tempo, si dimostra essere più forte della meta-induzione pessimistica e, *quindi*, ciò che veramente esiste «là fuori». Gli oggetti, intesi come *cose*, vengono tutti degradati al rango di apparenze fenomenologiche cui non bisogna riconoscere alcun valore di verità, cioè nessuna appartenenza alla struttura ontologica della realtà.

Ciò che per noi risulta maggiormente interessante di questa dottrina è la sua capacità di proporsi come sintesi di tutto ciò che è stato prodotto dal dibattito gnoseologico contemporaneo, spingendo lo sguardo in alcuni casi fino ad epoche molto più remote (addirittura fino a Platone). Ma ancora di

più, è per noi una dottrina che mostra in tutta la sua purezza, concettuale più ancora che retorica, quell'*horror mediationis* che caratterizza quasi tutta la nostra epistemologia. Con tale espressione si intende identificare l'ossessione con cui *tutta* l'epistemologia contemporanea, che sia realista o empirista, razionalista o induttivista, falsificazionista o verificazionista, rifiuta di prendere in considerazione la possibilità che non esista, nella conoscenza, alcunché di *immediato*; la possibilità che tutto ciò che è *dato* lo è se non altro per un qualche soggetto, e in special modo per un soggetto logico. Le strutture teoriche sono l'oggetto minimo (cioè, con meno proprietà possibile) in grado di catturare il dato empirico nella sua complessità; ma che tale dato sia appunto identicamente tale *attraverso* le epoche storiche e i cambiamenti concettuali e non per mezzo di una continua riconcettualizzazione storicizzante, ebbene ciò non viene mai nemmeno preso in considerazione. Se questo è vero, l'epistemologia contemporanea nasce e muore con l'empirismo.

Tentare di farla vivere oltre la morte dell'empirismo è stato quindi l'obbiettivo del quarto e ultimo capitolo. In esso, si è cercato di mostrare come quell'idea, tipicamente contemporanea, che mediazione significhi insincertà, significhi *resistenza* all'avanzamento piuttosto che condizione necessaria di esso, debba essere abbandonata a favore di un nuovo tipo di realismo che abbia come suo principio guida l'*assoluta relatività* della conoscenza insieme con la *relativa assolutezza* del conosciuto. Questa concezione viene allora ad essere denominata *realismo onto-epistemico*, poiché l'oggetto esistente ed *effettivamente* conosciuto è, come è ovvio, solo quello cui si ha un accesso epistemico potenziale. Per ciò che è oltre questo limite, valgono le famose parole di Wittgenstein: *wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen*.

Capitolo I. Sul presunto primato critico della percezione sul concetto

L'oggetto di questo capitolo è l'esperienza scientifica. Per esperienza scientifica si intende qui sia quell'esperienza non organizzata e precedente l'indagine scientifica, che si suole chiamare esperienza comune o senso comune; sia l'esperienza condotta con metodo o all'interno di una prassi metodologicamente determinata, che si suole chiamare esperimento. In verità, è lecito dubitare che si possa tra i due significati tracciare una netta linea di confine. Certo, tutti conosciamo la differenza tra l'esperienza del mondo della vita quotidiana, in cui la realtà ci scorre davanti agli occhi e ci coglie sostanzialmente passivi, e l'esperienza tipica dell'indagine sulla natura, la quale si conduce invece con consapevolezza delle premesse e degli scopi, e che soprattutto si struttura intenzionalmente affinché fornisca delle risposte a quelle domande che sorgono dalle premesse; risposte la cui forma è generalmente anticipata nell'enunciazione degli scopi. Tuttavia, si tratta per noi di capire se quella esperienza immediata tipica del senso comune esista in maniera indipendente dai risultati dell'indagine naturalistica. Con ciò non si vuole alludere al fatto che l'esperienza quotidiana di oggi è prodotta dalle scoperte tecnico-scientifiche di ieri, bensì all'idea (alla possibilità) che il *fatto* che si impone come tale al senso comune di oggi è percettivamente risultante dal pensiero scientifico di ieri. Si può fin d'ora anticipare che la risposta è per me negativa, e che tale risposta conduce ad una conseguenza non banale in ambito epistemologico. Se infatti tutta l'esperienza, anche quella comune, deriva da una scientifica *Weltanschauung*, è allora evidente che non si darà mai un fatto esterno al pensiero scientifico, preso nella sua dimensione storica, che si possa utilizzare come leva per sollevare il pensiero scientifico al di sopra o al di fuori della storia, ovvero al di sopra o al di fuori dello sviluppo della soggettività umana. Si tratta perciò di capire dove risieda, ammesso che risieda da qualche parte, il *primum et immobile movens* del pensiero dell'uomo sul mondo naturale.

1.1 Un criticismo empirista: il caso Mach (ovvero di una rapsodia delle percezioni)

Proprio all'inizio della prefazione alla prima edizione della sua opera forse più famosa, ovvero *La meccanica da un punto di vista storico-critico*, Mach afferma che essa non è un trattato di meccanica nel senso classico del termine, bensì un testo con un intento critico, ciò che per Mach significa antimetafisico [*antimetaphysische*]¹⁷. Mach avverte il suo lettore che anche la trattazione

17 Cfr. MACH 1912, p. 27: «Il presente volume non è un trattato sull'applicazione dei principi della meccanica. Esso ha piuttosto un intento critico o, per dirla ancora più esplicitamente, antimetafisico» (testo originale p. 13: «Vorliegende Schrift ist kein Lehrbuch zur Einübung der Sätze der Mechanik. Ihre Tendenz ist vielmehr eine aufklärende oder, um es noch deutlicher zu sagen, eine antimetaphysische»)

matematica, di solito centrale e ponderosa in un lavoro di meccanica, svolge un ruolo del tutto secondario. Ciò che a Mach preme, infatti, è chiarire quale sia il contenuto scientifico della meccanica per come essa si presenta ai suoi tempi. Più precisamente, ritengo si dovrebbe dire che il problema di Mach è isolare, nel pensiero storicamente dato di coloro che si sono occupati di meccanica, ciò che può essere considerato *autenticamente* scientifico. Non casualmente Mach asserisce essere il suo intento antimetafisico. Come dimostra lungo tutto il suo saggio, egli ritiene che, annidata e camuffata tra le teorie e le osservazioni degli uomini di scienza, la metafisica non sia mai stata veramente espulsa, come avrebbe dovuto, dal campo della scienza naturale (e segnatamente della meccanica). Perciò il compito che egli si impone è di individuare, nello sviluppo storico della meccanica, tutto ciò che si spinge oltre le colonne d'Ercole della fattualità, del dato empirico. Ragion per cui credo sia lecito dire che Mach è non solo un pensatore empiriocritico, come a tutti è noto, ma anche, e forse soprattutto, un criticista empirico. Ovvero: Mach intende condurre una critica dello sviluppo storico della meccanica, in modo da dimostrare che tutta la metafisica in essa contenuta è illegittima e superflua, e che tutto quanto è necessario alla comprensione di un fenomeno meccanico si trova in definitiva a poggiare sul duro suolo del fatto, del quale non si dà analisi.

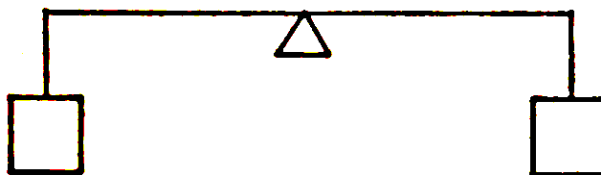
1.2 Mach, Archimede e la leva

Per comprendere come Mach ritenga svolgersi il processo di accrescimento della conoscenza da un punto di vista scientifico, possiamo addentrarci nella sua trattazione di quelli che reputa dei casi esemplari. Il primo ad essere preso in esame è il principio della leva. Più in particolare, ci concentreremo sulle osservazioni condotte da Mach sulle ricerche di statica di Archimede. Per dimostrare il principio della leva, Archimede inizia da due supposizioni che assume come di per sé evidenti:

- a) pesi uguali applicati a distanze uguali (dal fulcro) sono in equilibrio;
- b) pesi uguali applicati a distanze disuguali (dal fulcro) non sono in equilibrio.

Da queste due supposizioni, o premesse, di per sé evidenti, Archimede deduce che pesi commensurabili sono in equilibrio quando sono inversamente proporzionali alle loro distanze dal punto di appoggio; ovvero deduce il principio della leva. Le premesse da cui deriva la conclusione hanno in sé, secondo Mach, elementi che è opportuno analizzare; e già il fatto che esse possano, o debbano, essere analizzate suggerisce che per Mach la loro autoevidenza è in qualche modo

problematica. Immaginiamo, dice Mach, un'asta posta orizzontalmente di fronte a noi, facendo astrazione dal suo peso. Quest'asta ha il punto di appoggio collocato nel suo centro. A questo punto, sospendiamo due pesi uguali ad uguali distanza dal punto di appoggio. La supposizione di per sé evidente di Archimede è che questo sistema di pesi sia in equilibrio.



La supposizione della sua autoevidenza poggia sul principio di ragion sufficiente, nella sua versione meccanica di principio di simmetria: in conseguenza della simmetria dell'intero sistema non v'è ragione per cui si verifichi una rotazione in un senso piuttosto che in un altro. È importante sottolineare che, in questo contesto, la supposta autoevidenza si dà in relazione (negativa) all'esperienza¹⁸. Ma, afferma Mach, in questo modo

si dimenticherebbe allora che già nella supposizione da cui si è partiti è compendiata una quantità di esperienze inconscie e istintive sia positive che negative. Negative, per esempio, sono che i colori dei bracci, la posizione dello spettatore, un fenomeno che accade nelle vicinanze del sistema, non hanno alcuna influenza; positive, invece (come risulta dalla supposizione *b*) che non solo i pesi, ma anche le loro distanze sono circostanze determinanti della rottura di equilibrio, e quindi del movimento dei bracci¹⁹.

Quindi, le premesse non sono in sé autoevidenti (né, peraltro, sono in sé false), ma dipendono da un insieme di circostanze fattuali, di elementi empirici, che agiscono in maniera nascosta.

Ciò che a nostro avviso è maggiormente interessante di questo passo è la distinzione implicita che Mach propone di due tipi di evidenza. Da un lato, infatti, c'è un'evidenza intellettuale, come il

18 Cfr. MACH 1912, pp. 43-44: «Si potrebbe pensare che questo fatto sia di per sé evidente (per il cosiddetto principio di ragion sufficiente), *prescindendo da qualsiasi esperienza*, cioè che in conseguenza della simmetria dell'intero sistema non vi sia ragione perché la rotazione avvenga in un senso o nell'altro» (testo originale pp. 34-35: «Man könnte meinen, dies sei (nach dem sogenannten Satze des zureichenden Grundes), *abgesehen von aller Erfahrung selbstverständlich*, es sei bei der Symmetrie der ganzen Vorrichtung keine Grund, warum die Drehung eher in dem einen, als in dem andern Sinne eintreten sollte»).

19 MACH 1912, p. 44 (testo originale, p. 35: «man vergisst aber hierbei, dass in der Voraussetzung schon eine Menge negativer und positiver Erfahrungen liegen, die negativen z. B., dass ungleiche Farben der Hebelarme, die Stellung des Beischauers, ein Vorgang in der Nachbarschaft u.s.w. keinen Einfluss haben, die positiven hingegen (wie in Voraussetzung 2 sich zeigt), dass nicht nur die Gewichte, sondern auch die Erfahrungen vom Stützpunkte für die Gleichgewichtsstörung maßgebend sind, dass sie bewegungsbestimmende Umstände sind»).

principio di simmetria; dall'altro, c'è l'evidenza sensistica di dati empirici accumulati in maniera non del tutto consapevole ma determinante. Mach non sta contestando l'evidenza del principio di simmetria, bensì gli sta contestando di poter fungere da principio di ragion sufficiente del movimento (o della sua assenza), e quindi da principio esplicativo del fenomeno studiato. In sostanza, sta ribaltando la secolare convinzione dei suoi colleghi secondo cui, in fisica, la matematica permette di spiegare i fenomeni e non il contrario. Se un fisico, in questo caso Archimede, può usare con successo un certo principio matematico per spiegare una data esperienza, è solo perché l'applicabilità del principio al dominio indagato gli appare evidente in virtù di un'esperienza pregressa. Come lui stesso afferma,

possiamo dire di conoscere sufficientemente le circostanze normative di un fenomeno quando sappiamo che esse lo determinano in modo univoco²⁰.

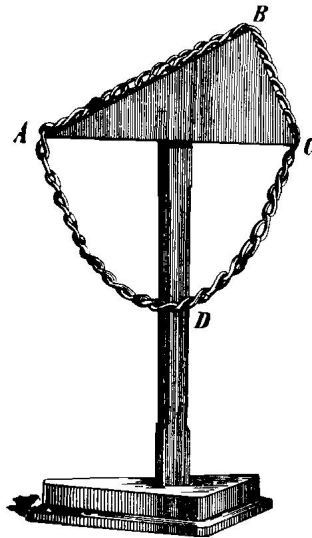
Stando così le cose, risulta che la dimostrazione è speciosa, poiché fa uso dell'ipotesi che in verità vorrebbe dimostrare. Si tratta perciò di un caso di circolarità argomentativa. Ora, non è del tutto chiaro, a nostro avviso, se questa circolarità debba essere considerata necessariamente viziosa. Anzi, da un certo punto di vista è impossibile che lo sia, o quanto meno è possibile che non lo sia del tutto. Se lo fosse, infatti, la dimostrazione fisica si troverebbe ad essere del tutto priva di un fondamento legittimo, mentre ciò che Mach vuole dimostrare è più semplicemente che questo fondamento non può mai essere di carattere logico-ontologico. Tutte le ipotesi circa le proprietà sulla natura sono in qualche modo ricavate dall'esperienza; nessuna è in sé evidente, nessuna può in alcun modo trascendere il piano empirico. Nell'analisi storica di ogni dimostrazione scientifica, dunque, si tratta solo di mostrare dove e come viene introdotta l'esperienza che contiene già, anche se solo in forma embrionale, la legge generale. Si tratta per noi di capire in che modo, secondo Mach, le ipotesi da cui muove l'indagine siano ricavate dall'esperienza.

1.3 La conoscenza istintiva e la sua forza

Dopo aver esaminato da un punto di vista storico-critico il principio della leva, Mach si occupa degli altri capisaldi della statica. In particolare, a noi interessano le sue osservazioni sulle esperienze con il piano inclinato; e più precisamente, rispetto al problema che si è messo in evidenza al termine del paragrafo precedente, ciò che dice circa le esperienze di Stevin sul piano inclinato. Lo scienziato

²⁰ MACH 1912, p. 44 (testo originale p. 35: «nun können wir aber unsere Kenntnis der maassgebenden Umstände nur dann für zureichend halten, wenn die letzteren einen Vorgang eindeutig bestimmen»).

fiammingo procede in modo affatto particolare per risolvere uno dei più spinosi problemi di statica, che lui e i suoi predecessori avevano ereditato dagli antichi. Stevin considera un prisma triangolare, su cui immagineremo di poggiare un filo chiuso portante quattordici palle equidistanti e dello stesso peso, secondo quanto illustra la figura:



Questo filo, o catena, può conoscere, da un punto di vista statico, solo due condizioni, quella di equilibrio ovvero di disequilibrio. Ora, ragiona Stevin, se si verificasse il secondo caso, poiché il movimento innescato da un eventuale disequilibrio non altererebbe mai la configurazione del sistema (in ogni punto ad ogni dato momento si troverebbe sempre lo stesso peso), allora il sistema stesso dovrebbe continuare indefinitamente a muoversi, il che porterebbe a realizzare un *perpetuum mobile*: cosa che ripugna a Stevin. Tolto un corno del dilemma, perciò, non resta che il secondo: il sistema è in equilibrio e immobile. Se si osserva, tramite la figura, che la porzione *ADC* della catena è perfettamente simmetrica, si concluderà che, rimuovendo per ipotesi questa porzione, il sistema rimarrà ancora in equilibrio. Ne risulta quindi che pesi diversi su piano ad inclinazione diversa agiscono in ragione inversa delle lunghezze dei piani.

Questa dimostrazione, oggi elementare, mostra secondo Mach qualcosa di essenziale: in essa, egli dice,

è contenuta senza dubbio solo una *conoscenza del tutto istintiva*. Stevin avverte subito, e noi con lui, di non aver mai visto né osservato niente che rassomigli a un moto perpetuo, e che esso non si verifica²¹.

È indispensabile fare attenzione ad ogni singola parola di questo passaggio. Per Mach, Stevin rifiuta istintivamente l'idea di un moto perpetuo. Secondo lui, ciò avviene perché Stevin non ne ha mai potuto osservare uno, esattamente come noi non possiamo. Ma quest'argomento è sia debole sia contraddittorio. È debole, perché Mach ignora deliberatamente la *storicità* dell'impossibilità di osservare un moto perpetuo: un astronomo greco (e non solo lui) che avesse osservato il moto degli astri l'avrebbe senza dubbio ritenuto un moto perpetuo, in quanto generato da un motore immobile (e quindi inarrestabile); è contraddittoria, perché il rifiuto di Stevin di ammettere la possibilità di un moto perpetuo è dovuto molto più a ragioni di simmetria che all'esperienza. Si potrebbe obiettare che il testo di Mach non sembra ammettere questa fondazione logico-matematica del rifiuto di Stevin. In effetti, Mach si limita a dire che è l'esperienza a dare a Stevin la certezza che il moto perpetuo non può verificarsi. Tuttavia, Mach stesso afferma che

questa convinzione istintiva possiede una tale *forza logica* che noi accettiamo, senza obiezione alcuna, la conseguenza ricavata da essa, cioè che la legge dell'equilibrio sul piano inclinato, che invece ci apparirebbe dubbia se fosse presentata come un puro risultato della ricerca, o in altro modo²².

Ma come può una convinzione dettata dall'esperienza avere una *forza logica*? E se invece questa forza deve essere considerata logica, come sarebbe se fosse fondata sul principio di simmetria, non incorrerebbe nella condanna già pronunciata da Mach contro Archimede e le sue supposizioni evidenti? La mia convinzione è che Mach sia, su questo punto, sia nel giusto che nell'errore (sebbene non sotto i medesimi rispetti). È vero che l'argomento di Stevin possiede una forza logica, ma la possiede in virtù della storia della sua disciplina, non già della sua (o nostra) personale esperienza. E ancora: è vero che la convinzione circa l'impossibilità del moto della catena è in noi istintiva, ma Mach trascura che l'istinto può essere un prodotto storico al pari delle convinzioni maturate consapevolmente. Per lo meno, egli non offre nessuna argomentazione contro la possibilità

21 MACH 1912, p. 59 (testo originale p. 50: «liegt ohne Frage zunächst nur eine *ganz instinktive* Erkenntnis. Er [Stevin] fühlt sofort, und wir mit ihm, dass wir etwas einer derartigen Bewegung Ähnliches nie beobachtet, nie gesehen haben, dass dergleichen nicht vorkommt»)

22 MACH 1912, p. 59 (testo originale p. 50: «diese Überzeugung hat eine solche *logische Gewalt* [corsivo dell'autore], daß wir die hieraus gezogene Folgerung über das Gleichgewichtsgesetz des schiefen Ebene ohne Widerrede annehmen, während uns das Gesetz als bloßes Ergebnis des Versuchs oder auf eine andere Art dargelegt zweifelhaft erscheinen wurde»).

che le cose stiano così. Anzi, non sembra nemmeno accorgersi del problema. L'unica risposta che offre suona, alla luce delle obiezioni mosse, del tutto insufficiente:

si impone allora la domanda: da dove proviene alla conoscenza istintiva questa più alta autorità? La risposta è facile, se ricordiamo che la dimostrazione scientifica, anzi tutto il lavoro critico della scienza, nasce dalla consapevolezza che il ricercatore ha della propria fallibilità. Sentiamo con chiarezza che non abbiamo per nulla contribuito alla formazione di una conoscenza istintiva, che non l'abbiamo ottenuta volontariamente, ma che essa ha avuto origine senza nostra partecipazione. Perciò cade nei suoi riguardi la diffidenza per ogni nostra elaborazione soggettiva dell'osservato²³.

L'unico fondamento che Mach propone dell'alta autorità della convinzione istintiva sarebbe dunque l'intima convinzione di non aver partecipato alla sua formazione. Le obiezioni antipsicologistiche da muovere contro questa posizione sono tali e tante che sarebbe necessario scrivere un trattato a parte. Ma se la critica filosofica non ha perdonato a Descartes di aver fondato la sua metafisica sull'intuizione di sé del *cogito*, tanto meno il fenomenismo machiano potrà appellarsi ad uno stato psichico più o meno forte per validare *logicamente* una convinzione. D'altra parte, anche qualora volessimo concedere a Mach per intero il suo argomento, resterebbe pur sempre l'obiezione della storicità: un ricercatore può non essere il padre di una sua convinzione istintiva, ma può ben averla ereditata da altri che l'hanno preceduto; ma questo tipo di problema resta sempre invisibile a chi non concepisca la scienza come un'impresa comunitaria.

La critica appena mossa contro Mach sembrerebbe, al lettore attento, neutralizzata immediatamente dal testo stesso. Infatti, Mach afferma esplicitamente, a proposito dell'autorità della conoscenza istintiva, che se è vero che conoscenze istintive furono spesso prese, in meccanica, come punto di partenza dell'indagine, è altrettanto vero che

Questo però non deve portarci a una nuova mistica, fondata sull'istinto in quanto ritenuto infallibile. Quest'ultima affermazione è falsa, come facilmente si può provare. Perfino conoscenze istintive di così grande autorità logica come il principio di simmetria di Archimede

23 MACH 1912, p. 59 (testo originale p. 50: «es drängt sich uns also die Frage auf: Woher kommt diese höhere Autorität? Erinnern wir uns, dass der wissenschaftliche Beweis, die ganze wissenschaftliche Kritik nur aus der Erkenntnis der eigenen Fehlbarkeit der Forscher hervorgegangen sein kann, so liegt die Aufklärung nicht weit. Wir fühlen deutlich, dass wir selbst zu dem Zustandekommen einer instinktiven Erkenntnis nichts beigetragen, dass wir nichts willkürlich hineingelegt haben, sondern dass sie ganz ohne unser Zutun da ist. Das Misstrauen gegen unsere eigen subjektive Auffassung des Beobachteten fällt also weg»)

possono condurre all'errore. [...] La conoscenza istintiva è dunque soggetta ad errore quanto quella acquisita coscientemente²⁴.

Quest'ultima serie di osservazioni è forse la più interessante di questa sezione dell'opera. Mach sostiene infatti di non voler cadere in una sorta di misticismo dell'istinto cognitivo. Da buon empirista, egli ritiene che ogni conoscenza, anche quella rivestita della maggiore autorità, può condurre all'errore. Tuttavia, è degno di nota che, pur rinunciando *a priori* all'infallibilità della conoscenza istintiva, egli continui ciononostante a parlare di essa nei termini dell'*autorità* logica. Non è affatto chiaro come un principio logico possa condurre all'errore. È possibile ritenere, anche alla luce di quanto detto sopra, che sia l'applicazione di questo principio al dominio empirico a condurre all'errore. Tuttavia, anche così l'argomento risulta debole. Dovrebbe infatti essere evidente a tutti che Mach sovrappone nella loro origine i due domini che poi deve necessariamente separare. Il principio di simmetria, che è autoritativamente logico, è per Mach una conoscenza istintiva; una conoscenza istintiva è tale perché il soggetto non gioca nella sua formazione alcun ruolo; *ergo*, si deve concludere in prima istanza che questa conoscenza istintiva non può trarre la sua origine dal pensiero, mentre in seconda istanza si deve concludere che essa abbia origine nell'esperienza; ma, se la sua origine è empirica, non è possibile in alcun modo darsi ragione della sua pretesa autorità logica.

Nel cercare di stornare da sé la minaccia di un imminente misticismo della conoscenza istintiva Mach dimostra a questo punto di non accorgersi di un pericolo ancora maggiore. Egli ci chiede infatti di porci una domanda:

come si formano le conoscenze istintive, e cosa è contenuto in esse? Quello che osserviamo nella natura si imprime – ancora incompreso e inanalizzato – nelle nostre rappresentazioni, che imitano i fenomeni naturali nei loro tratti più generali e forti. [...] Il fatto che possiamo ricorrere a queste esperienze con maggiore facilità che non direttamente alla stessa natura, e che esse siano, nel senso sopra indicato, prive di soggettività, conferisce loro un grande valore²⁵.

24 MACH 1912, p. 60 (testo originale p. 51: «dies nötigt uns aber keineswegs, aus dem Instinktiven in der Wissenschaft eine neue Mystik zu machen, und dasselbe etwa für unfehlbar zu halten. Dass letzteres nicht zutrifft, erfährt man sehr leicht. Selbst instinktive Erkenntnisse von so großer logischer Kraft wie das von Archimedes verwendete Symmetrieprinzip können irreführen. [...] Das Instinktive ist ebenso fehlbar wie das klar Bewusste»).

25 MACH 1912, p. 60 (testo originale p. 51: «wie entstehen instinktive Erkenntnisse, und was liegt in ihnen? Was wir an der Natur beobachten, prägt sich auch unverstanden und unanalysiert in unsern Vorstellungen aus, welche dann in den allgemeinsten und stärksten Zügen die Naturvorgänge nachahmen. [...] Der Umstand, dass wir diese Erfahrungen leichter verwenden können als die Natur selbst, und dass sie doch im angedeuteten Sinn frei von Subjektivität sind, verleiht ihnen einen hohen Wert»).

Ben strano è il suo periodare. Noi osserviamo qualcosa che si imprime *nelle nostre rappresentazioni*, dice Mach, quando forse sarebbe più accorto dire che ciò che noi osserviamo è la nostra rappresentazione. È possibile credere che si tratti di una svista linguistica di poco conto; per conto nostro siamo convinti che, svista o no, questa espressione sia rivelatrice di qualcosa di molto profondo. Mach non può in alcun modo dire, con coerenza, che ciò che osserviamo è la nostra rappresentazione della natura, poiché una rappresentazione è in effetti *l'atto* di rappresentarsi qualcosa; il che implicherebbe una negazione preliminare del carattere imitativo che Mach attribuisce alla rappresentazione. Cioè a dire che si introdurrebbe nella genesi di quella conoscenza previa che Mach chiama conoscenza istintiva quella Soggettività temuta più del misticismo dell'istinto. Da quello che dice il testo, invece, noi intendiamo che la rappresentazione è una tavoletta di argilla su cui la natura, in quando oggetto, *imprime* [prägt] i suoi caratteri più forti e più generali (e, verrebbe da dire, più essenziali). L'azione è situata, in questo *momento primo* del processo della conoscenza, interamente dalla parte dell'Oggetto. Non c'è, nella *genesì primordiale* della conoscenza, alcuna autentica dialettica tra soggetto e oggetto, tra pensiero ed esperienza.

Di nuovo, le parole di Mach sembrano smentire una tale interpretazione, in verità confermandola. Egli infatti approfondisce il suo discorso dicendo che

pur attribuendo alle conoscenze istintive un grande valore euristico, non possiamo, secondo il nostro punto di vista, limitarci al riconoscimento della loro autorità. È necessario porre un'altra domanda: a quali condizioni poté formarsi la nostra conoscenza istintiva? Abitualmente constatiamo che il principio, per la cui fondazione abbiamo fatto appello alla conoscenza istintiva, costituisce a sua volta la condizione fondamentale della origine di questa conoscenza. Questo fatto non presenta alcun pericolo. La questione va considerata in questi termini: la conoscenza istintiva ci porta al principio, il quale chiarisce questa conoscenza stessa; a sua volta il principio è fondato sulla esistenza di questa conoscenza istintiva, *che è un fatto per sé*²⁶.

Come si vede, Mach ripropone, formalizzato e maggiormente raffinato, il tema della circolarità di una dimostrazione scientifica. Il principio teorico che ha la sua origine in una data conoscenza istintiva è, a sua volta, il mezzo per *chiarificare* questa conoscenza²⁷. Si badi bene: il principio

26 MACH 1912, p. 60 (corsivo nostro) (testo originale p. 52: «legen wir den instinktiven Erkenntnissen auch einen hohen heuristischen Werth bei, so dürfen wir auf unsern Standpunkten doch bei der Anerkennung ihrer Autorität nicht stehen bleiben. Wir müssen vielmehr fragen: Unter welchen Bedingungen konnte die gegebene instinktive Erkenntnis entstehen? Gewöhnlich finden wir dann, dass dasselbe Prinzip, zu dessen Begründung wir die instinktive Erkenntnis herangezogen haben, wieder die Grundbedingung für das Entstehen dieser Erkenntnis bildet. Das ist auch ganz unverfänglich. Die instinktive Erkenntnis leitet uns zu dem Prinzip, welches sie selbst erklärt, und welches durch deren Vorhandensein, das ja eine *Tatsache für sich ist*, wieder gestützt wird»)

27 Poco sopra Mach ha utilizzato, a proposito di esso, l'espressione «unklaren Erfahrungsmasse», ovvero massa oscura di esperienze.

teorico rende bensì più chiara questa conoscenza, ma non la fonda. Al contrario, è la conoscenza istintiva l'unico e autentico fondamento, che non a caso Mach chiama «fatto per sé» [Tatsache für sich]. L'accento di dialettica fatto/teoria viene stroncato sul nascere a favore di quella che, provocatoriamente, possiamo considerare una metafisica del fatto, il quale solo possiede il carattere dell'*inseità* (al punto tale che, in maniera ancor più provocatoria, si potrebbe dire dar luogo ad una vera e propria *mistica del fatto*, a dispetto delle affermazioni di Mach in senso contrario).

Si potrebbe quasi perdonare a Mach questo *déravage*, tale è la qualità della sua analisi. Tuttavia, tale scivolamento teorico mette a repentaglio l'intero progetto di una riconsiderazione *storico-critica* della meccanica (e, più in generale, della conoscenza scientifica), poiché Mach uccide la storicità lì dove invece sarebbe vitale conservarla, ovvero nella genesi del fatto scientificamente rilevante.

Interludio I. Elementi di genealogia del fatto scientifico

Il problema della genesi di un fatto scientifico è al centro di un'opera molto nota ma forse non altrettanto studiata di Ludwik Fleck, che reca appunto il titolo di *Genesi e sviluppo di un fatto scientifico*²⁸; e già il titolo possiede un suono eretico alle orecchie dell'ortodossia empirista. Come può infatti esistere qualcosa come la *genesì* o, peggio ancora, lo *sviluppo* di un fatto? Come abbiamo visto, in un'ottica strettamente empiristica un fatto è un in sé, non soggetto a mutamento né genesi. Al massimo, si obietterà, possono avere una genesi il riconoscimento e l'identificazione corretta di un fatto. In effetti, il senso dell'intera *Meccanica* di Mach sembra consistere nel progetto di isolare e debitamente identificare i fatti puri che sono la componente autentica del pensiero scientifico, sceverando da essi quell'insieme vasto di idee e preconcetti pseudoscientifici che, pur avendo svolto un ruolo essenziale nella storia della nascita di concetti e rappresentazioni scientificamente validi, devono ora essere messi al bando²⁹.

28 Quest'opera è talmente ricca di suggestioni che per renderle giustizia sarebbe necessario dedicarle una trattazione a parte. In questa sede mi limiterò ad utilizzare alcuni risultati ottenuti da Fleck rispetto al problema del rapporto tra concetti e fatti. Non potendo qui discutere le conseguenze che Fleck ne trae nel campo di quella che potremmo chiamare epistemologia teoretica, esse saranno al massimo accennate, per non correre il rischio che la brevità faccia ingiustizia al loro autore.

29 È assai sorprendente che nell'introduzione all'edizione italiana del testo Paolo Rossi attribuisca a Fleck influenze machiane (cfr. FLECK 1934, p. 27: «Fleck si richiama esplicitamente a Mach, come a un saldo punto di riferimento»). Come lo stesso Rossi riconosce, l'unica opera di Mach che viene citata nel testo di Fleck è la *Meccanica*. Non vengono invece citati gli studi di Mach sulla psicologia delle ricerca scientifica. Essendo poco probabile che Fleck conoscesse la prima ma non i secondi, si deve ritenere significativa la scelta di Fleck, concludendone che egli vedeva nella *Meccanica* ciò che, per opposizione, lo legava a Mach. È indubbio che Fleck conosca l'opera di Mach; ma, come alcuni riferimenti successivi dimostreranno in modo a nostro avviso inequivocabile, Mach è per lui soprattutto un obiettivo polemico, un esempio di come non si debba ricostruire la storia di un campo di ricerca nell'ambito delle scienze naturali.

I.I La nascita della sifilide

Come per Mach, anche per Fleck l'analisi circa la natura e lo sviluppo di un concetto scientifico comincia con l'esame di un caso di studio. Nel suo caso, si tratta della genesi del moderno concetto di sifilide. Fin dall'inizio della trattazione Fleck introduce un elemento di una certa rilevanza. Egli ritiene infatti che le fonti storiche per la ricostruzione della genesi del moderno concetto di sifilide possano essere rintracciate fino al termine del XV secolo, «senza soluzione di continuità»³⁰. Si tratta, a nostro avviso, di un'affermazione storiografica densa di valore filosofico, che è tanto importante sottolineare quanto non travisare. Secondo Fleck, le fonti disponibili ci

forniscono la descrizione di una malattia (d'una cosiddetta individualità clinica, come oggi si suole chiamarla), che, nonostante i forti mutamenti nella sua delimitazione e nella sua denominazione, corrisponde storicamente al nostro concetto di sifilide. La sintomatologia ha subito anch'essa molte modificazioni³¹.

L'individualità dell'oggetto studiato, quindi, permane a dispetto sia dei mutamenti dei criteri per, appunto, individuarla, sia della sintomatologia che le viene attribuita. Può essere difficile dare un senso pienamente razionale a queste parole. Nel nostro parlare comune, siamo abituati ad anteporre logicamente, ovvero causalmente, la malattia alla sua sintomatologia. Sembrerebbe invece che Fleck inverta i valori di priorità. In verità, nell'ottica dello studio della genesi di un fatto, è chiaro da un lato che una individualità non può preesistere in modo assoluto rispetto agli elementi che ne permettono l'identificazione; dall'altro che questi elementi sono appunto riconosciuti come *elementi di un qualcosa* solo dopo il compimento del processo individuante. L'apparente contraddizione, che indubbiamente si dà sul piano logico puro, svanisce in una prospettiva storica, ovvero dialettica, in cui il rapporto determinato tra l'individuo (l'oggetto) e gli elementi che lo definiscono è il risultato dell'indagine, non il suo presupposto. All'origine del processo genetico, secondo Fleck, abbiamo solo un «groviglio indistinto di nozioni». Il processo tramite cui il fatto infine emerge deve essere inteso come un processo di successive differenziazioni; ma va da sé che un processo di differenziazioni non può fare a meno del suo corrispettivo, ovvero di un processo di accostamenti per via di rassomiglianza. Affinché una somiglianza non sia vuota (è noto infatti che, con un po' di fantasia, tutto può somigliare a tutto) è necessario che si dia un sistema di riferimento che detti la

30 FLECK 1934, p. 47

31 FLECK 1934, p. 47 (testo originale p. 3: «Beschreibungen einer – mehr oder minder – differenzierten speziellen Krankheit (einer sogenannten *Krankheitseinheit*, wie dies heute genannt wird), die unseren Syphilisbegriffe historisch entspricht, wenn auch die Begrenzung und Benennung der Krankheitseinheit sich stark änderten. Die Symptomatik der Krankheit ebenfalls erfuhr manche Wandlung»).

regola della somiglianza e permetta quindi di vederla. Nel caso della sifilide, tale sistema fu storicamente dato dall'astrologia. Secondo le fonti, fu una congiunzione astrologica a dare origine alla sifilide come fenomeno sociale. Più precisamente, sarebbe stata una particolare congiunzione astrale di Saturno e Giove nel segno dello Scorpione e nella casa di Marte, il 25 novembre 1484, a dare origine a quel contagio venereo che costituisce quell'indistinto insieme di fenomeni patologici da cui lentamente emergerà la sifilide. Un'idea simile non potrebbe mai, è evidente, fare presa su di una mente (o una collettività di menti) contemporanea. Ma, dice Fleck,

se si tiene conto del ruolo veramente dominante svolto dall'astrologia in quell'epoca, si può facilmente comprendere perché questa spiegazione astrologica dell'origine della sifilide risultasse così convincente per la ricerca scientifica del tempo³².

Si noti che Fleck non ha alcuna esitazione a caratterizzare come scientifica la ricerca che non rifiuta i presupposti astrologici (che invece finirebbero in Mach derubricati alla voce 'metafisica'). Implicitamente (in questo passaggio), la nozione di ciò che è scientifico è evidentemente soggetta alla contestualizzazione storica. Il fatto che l'astrologia non sia oggi ritenuta una vera scienza è irrilevante. Nel gioco delle contestualizzazioni, lo ieri può contare assai più dell'oggi. Ma perché proprio l'astrologia? Perché

sono solo le connessioni illustrate in base a un determinato stile che fanno presa sulla memoria sociale e che sono capaci di evoluzione, ed è proprio in questa materia che l'astrologia ha contribuito a fare del carattere di malattia venerea la prima *differentia specifica* della sifilide. La teoria religiosa della malattia come punizione del piacere peccaminoso e quella del particolare rilievo etico del coito vennero poi a fissare definitivamente tutto questo come un pilastro portante dello studio della sifilide, conferendogli una specifica accentuazione etica³³.

Fleck vede dunque con chiarezza che l'impresa scientifica può essere solo comunitaria, e che nella ricostruzione di questa impresa non possono essere trascurati quegli elementi che compongono il quadro concettuale di riferimento di quel collettivo di pensiero che è appunto una comunità scientifica. Non rileva che *a posteriori* un certo quadro concettuale un tempo valido sia considerato

32 FLECK 1934, p. 48 (testo tedesco p. 4: «wenn man um die dominierende Rolle der Astrologie in jener Zeit weiß, ermißt man leicht die propagandistische Bedeutung dieser astrologischen Erklärung des Ursprunges der Syphilis für die damalige Forschung»)

33 FLECK 1934, p. 49 (testo originale p. 5: «nur stilgemäß erklärte Beziehungen haften im sozialen Gedächtnis und sind entwicklungsfähig. Auf diese Weise trug die Astrologie ihr Teil bei, den venerischen Charakter der Syphilis als ihre erste *differentia specifica* festzuhalten. Die religiöse lehre von der Krankheit als Strafe für die sündige Lust und von der besonderen ethischen Bedeutung des Coitus fixierten vollends diesen Grundpfeiler des Syphilidologie und gaben ihm einen speziellen ethisch bedeuten Charakter»).

pseudoscientifico. Se i medici del XVI secolo non avessero lavorato all'interno del loro quadro concettuale, allora non avrebbero lavorato affatto. Né vale l'obiezione che un certo quadro concettuale può serendipicamente, per così dire, portare ad una verità che lo confuta, poiché la confutazione di un certo quadro concettuale può al massimo portare alla sua sostituzione con uno nuovo, non certo alla sua sola eliminazione. Quale sia poi il rapporto tra quadri concettuali successivi è questione degna di nota che non può essere qui esaminata, ma resta indubbio che la sostituzione di un certo quadro concettuale (per esempio quello astrologico-religioso) con un altro (per esempio quello sierologico-batterologico) nulla toglie al principio che non si può né pensare né osservare alcunché al di fuori di *un qualche* quadro concettuale, solo all'interno del quale un fatto diviene tale.

Il quadro astrologico-religioso non è l'unico che abbia permesso di iniziare un percorso di identificazione dell'individualità clinica. Conformemente all'idea che un'indagine scientifica è sempre il risultato dell'intrecciarsi di idee che vengono da più parti, Fleck sottolinea che almeno un'altra idea fu centrale nel processo di individuazione. Con la pratica di decenni e di diverse generazioni, si arrivò a comprendere (o a ritenere di aver compreso) che, tra tutte le malattie della pelle, vi è un gruppo di malattie che traggono giovamento dall'applicazione di medicinali a base di mercurio. A tal proposito Fleck cita l'opinione di uno studioso quasi suo contemporaneo, Sudhoff, secondo cui la relazione con il mercurio deve essere considerata l'unica vera progenitrice del concetto moderno di sifilide. Con tale opinione Fleck non concorda. Infatti, egli precisa,

occorre osservare che ci sono antichi scritti sulla sifilide nei quali non si fa parola del mercurio, pur trattando proprio dell'individualità clinica della malattia. In secondo luogo, c'è da rilevare che il mercurio era il rimedio prediletto anche per molte altre malattie della pelle, per esempio per la scabbia e per la lebbra. In terzo luogo, se davvero l'effetto curativo del mercurio fosse stato usato come criterio distintivo decisivo della sifilide, sarebbe stato allora impossibile porre la sifilide in connessione alle altre malattie veneree come la gonorrea e l'ulcera venerea, dal momento che il mercurio non mostrava di aver alcun effetto su queste ultime³⁴.

Ciò non significa che l'esperienza terapeutica non avesse valore. Al contrario, senza questa esperienza la storia del concetto di sifilide non avrebbe fatto molti passi avanti. Ma per Fleck è fondamentale riconoscere che essa da sola non avrebbe permesso alcuno sviluppo. Se gli studiosi

34 FLECK 1934, p. 51 (testo originale p. 7: «findet man alte Syphilisschriften, wo Quecksilber überhaupt nicht genannt wird, obwohl von dieser Krankheitseinheit die Rede ist. Zweitens war Quecksilber ein beliebtes Mittel gegen viele andere Hautkrankheiten, z. B. gegen Scabies und Lepra. Drittens, wenn der Quecksilberheileffekt allein maßgebend wäre, so brachte man die anderen venerischen Krankheit wie Gonorrhöe und Ulcus molle gar nicht mit Syphilis in Zusammenhang, da sie Quecksilber nicht beeinflusst werden»)

delle malattie veneree avessero dovuto cercare nelle loro carte e nelle loro esperienze qualcosa come un fatto machiano, ovvero un elemento nella cui determinazione (ovvero individuazione) la mente loro e dei loro colleghi non aveva giocato alcun ruolo, si può dire con certezza che l'avrebbero cercato a lungo e invano. Secondo Fleck,

accadde così che elementi teorici e pratici, *a priori* e puramente empirici si compenetrassero l'un l'altro non secondo le regole della logica, ma secondo quelle della psicologia: di fronte ad una apriorità carica di elementi emotivi, l'empiria arretrò decisamente³⁵.

Questo passaggio, al lettore disattento, potrebbe suonare conforme allo spirito del machismo. In esso infatti si riconduce il principio di una scoperta non all'elemento logico ma a quello psicologico. Tuttavia, si deve rilevare che 1) la psicologia di Fleck è, alla luce di quanto già detto, indubbiamente una psicologia della collettività, la quale non può in alcun modo essere compresa come una psicologia individuale reiterata *n* volte; 2) a differenza di Mach, Fleck ammette esplicitamente che l'origine storica (e psicologica) della individualità è da ritrovarsi a un tempo in elementi *a priori* ed altri empirici, non quindi nel puro fatto. In entrambi gli autori abbiamo un'origine in qualche modo extramentale del riconoscimento di un fatto; ma mentre in Mach questa origine è *assolutamente* extramentale, in Fleck essa lo è solo *relativamente*; relativamente, cioè, al singolo individuo che conduce la sua ricerca, il quale però pensa e percepisce sempre all'intero di un quadro culturale (in cui la parte empirica può benissimo soggiacere a quella *a priori*), ovvero di quello che Fleck chiama collettivo di pensiero.

I.II La natura complessa di un fatto

A quanto fin qui mostrato del ragionamento di Fleck si potrebbe obiettare una certa qual confusione. Si potrebbe infatti dire che Fleck confonde, o per lo meno tende a sovrapporre, le due nozioni di *fatto* e di *concetto*. In effetti il linguaggio di Fleck non è sempre rigoroso, e anzi tende ad oscillare tra i due poli. Ma questa oscillazione non deve essere considerata né una carenza stilistica né tanto meno una confusione del pensiero, bensì il risultato inevitabile di una certa concezione del rapporto tra un fatto e la sua categorizzazione. Continuando nel suo esame storico della genesi della sifilide come fatto medico-biologico, Fleck osserva, quasi *en passant*, che a quell'epoca (siamo all'incirca alla metà del XIX secolo)

35 FLECK 1934, p. 53 (testo originale p. 9: «theoretische und praktische, aprioristische und rein empirische Elemente, durchdringen einander, nicht nach den Regeln der Logik, sondern der Psychologie: Empirie wich vor der gemütsbetonte Apriorie stark zurück»).

il concetto era ancora dunque troppo oscillante, troppo poco interconnesso ed elaborato nel contesto del sapere del tempo perché potesse attuarsene la definitiva realizzazione, perché esso potesse avere una solida *esistenza oggettiva*, perché potesse presentarsi come un 'fatto reale', al di là di ogni dubbio³⁶.

Possiamo notare che per Fleck l'esistenza oggettiva del concetto, la sua piena *realizzazione come fatto*, non solo non può essere indipendente dal contesto culturale, ma addirittura viene a mancare proprio perché esso (il concetto-oggetto) *non è abbastanza interconnesso* con il contesto culturale. E si badi bene a un particolare: l'impossibilità che il concetto di sifilide si realizzi in un fatto non è determinata da uno stadio primitivo della ricerca poiché

questa era già l'era di un sapere vasto e poliedrico, strutturato in singole discipline, era già l'era degli esperimenti.

Ma

gli esperimenti hanno certo una grande importanza come germi di un nuovo metodo, ma, come prove dimostrative, *non hanno alcun valore*³⁷.

È importante cercare di capire perché Fleck neghi agli esperimenti un valore dimostrativo, poiché non si deve cadere nella trappola di credere che essi siano irrilevanti. Ciò contro cui Fleck sta prendendo posizione è infatti un'idea convenzionalista (e forse potremmo anche dire nominalista) della genesi di un concetto scientifico. Fleck sostiene infatti che il concetto di sifilide è definito anche da asserzioni che lo collegano in vari modi ad altri concetti. Il problema è quindi quali regole presiedano all'istituzione di questi collegamenti. E, dice Fleck,

se consideriamo dunque i diversi concetti di sifilide da noi già discussi - [...] - solo nella loro struttura formale e indipendente dalle loro connessioni storico-culturali, le cose sembrano stare come se non si trattasse d'altro che d'una controversia intorno ad una definizione convenzionale. Tutti i punti di vista

36 FLECK 1934, pp. 55-56, corsivi nostri (testo originale. pp. 11-12 «zu fertigen Realisierung des Begriffes, zur felsenfesten, *objektiven Existenz*, zum Erscheinen als unzweifelhaft «reale Tatsache» war dieser Begriff noch zu Schwankend, zu wenig verflochten und verwirkt in das Gewebe des zeitgemäßen Wissens»).

37 FLECK 1934, p. 12, corsivi nostri (p. 56: «schon gab es das Zeitalter des vielseitigen, in Einzelheiten ausgebauten Wissens und der Experimente»; «sie [die Versuche] sind bedeutend als Keime einer neuen Methode, hatten aber *keinen Wert* als Beweise»). Resta un mistero come un autore che si esprime così chiaramente circa l'insufficienza dell'elemento empirico a determinare la realtà di un oggetto scientifico possa essere considerato intellettualmente imparentato a Mach.

illustrati si fondano infatti su osservazioni ed eventualmente anche su esperimenti. Nessuno di essi può essere dichiarato puramente e semplicemente falso: si può dare questa o quella definizione di sifilide, ma in ogni caso tale definizione ci obbliga a trarne certe conseguenze³⁸.

In questo modo il concetto di una individualità clinica (in questo caso, la sifilide) verrebbe ad essere solo un problema di accordo intenzionale su cosa, per ragioni di economia di pensiero, deve essere incluso in un nuovo concetto, ovvero su quali elementi di fatto devono essere considerati determinanti. Ma, come Fleck si premura di osservare in una opportuna nota al testo,

le concezioni prese in esame *a posteriori* sembrano spesso essere di tipo economico, specialmente se ci si è abituati ad esse. Uno stabilimento già esistente è sempre più economico di uno di nuova progettazione, se i costi di investimento non promettono di essere ammortizzati, in un tempo determinato, dal guadagno procurato dalla nuova impostazione produttiva, in sé e per sé più economica. Poiché le concezioni hanno una durata limitata, una loro costosa modificazione è quasi sempre non economica. Dubito che l'economia del pensiero possa in ogni caso operare delle decisioni di tipo pratico, eccezion fatta per problemi di piccola portata, di scarso significato³⁹.

Non si dà, dunque, per Fleck, alcuna autentica, cioè assoluta, economia della concettualizzazione. Il che significa che non è possibile scegliere e valutare i cosiddetti fatti senza fare ricorso al contesto nel quale essi assumono la loro rilevanza. Ecco che cosa significa dire che gli esperimenti non hanno alcun valore dimostrativo. Essi hanno un valore solo rispetto alla psicologia del collettivo di pensiero che se ne occupa, la quale è culturalmente condizionata. È da questi condizionamenti che, alla fine, emerge il fatto individuale, che quindi non è l'inizio del processo conoscitivo, come vorrebbe Mach, ma un suo risultato⁴⁰.

38 FLECK 1934, p. 58 (testo originale p. 14): «betrachtet man die verschiedenen Syphilisbegriffe, die wir darstellen - [...] - nur in ihrem formalen Aufbau und unabhängig von ihren kulturhistorischen Bindungen, so scheint es, als ob es nur ein Streit um eine konventionelle Definition wäre. Alle diese Standpunkte stützen sich auf Beobachtungen, eventuell auf Versuche; keiner kann als einfach falsch erklärt werden»)

39 FLECK 1934, p. 59, n. 18 (testo originale pp. 14-15, n. 18): «a posteriori betrachtete Auffassungen scheinen oft ökonomisch zu sein, besonders wenn man sich an sie gewöhnte. Eine bestehende Einrichtung ist immer ökonomischer als eine projektierte, wenn die Investitionskosten nicht einer bestimmten Zeit durch Gewinn der an sich ökonomischeren neuen Einrichtung amortisiert zu werden versprechen. Weil Auffassungen von beschränkter Dauer sind, ist kostspieliges Umarbeiten fast immer unökonomisch. Ich zweifle, ob Denkökonomie irgendwann praktisch entschieden habe, ausgenommen in ganz kleinen bedeutungslosen Problemen»).

40 Che sia Mach l'obbiettivo polemico di questo passaggio lo testimonia con chiarezza il corpo del testo, in cui si afferma che «chi riconosce nell'economia di pensiero una prospettiva di indagine che opera le sue scelte tra le associazioni attive e libere si trova evidentemente sul terreno delle teorie di Mach» (FLECK 1934, p. 59; testo originale p. 14-15: «wer nun die Denkökonomie als die zwischen den aktiven freien Koppelungen wählende Absicht anerkennt, steht auf dem Boden der Machschen Lehre»).

Che la polemica contro il convenzionalismo teorico-conoscitivo sia allo stesso tempo una polemica contro una machiana priorità del fatto è a nostro avviso reso evidente da ciò che Fleck dice a proposito della vita delle teorie:

molte teorie, per esempio, hanno due epoche nella loro vita: esse attraversano prima un'epoca classica, in cui tutto si accorda in maniera impressionante, poi una seconda epoca, nel corso della quale si presentano solo delle eccezioni⁴¹.

Non è molto verosimile che una teoria incontri nella sua prima fase di vita *solo* fatti congruenti. Molto più plausibile è che nella sua prima fase di vita, quando quella teoria è il punto di riferimento di una comunità di pensiero e la sua sostituzione risulterebbe troppo costosa, i fatti vengano adattati alla struttura teorica piuttosto che il contrario, dandoci così un'ulteriore prova della loro malleabilità. Questo implica una nozione complessa di esperienza, che deve tener conto di diversi fattori, i quali la pongono, nella dinamica della produzione di conoscenza, in posizione passiva rispetto all'elemento concettuale, ma in una relazione che rimane cionondimeno dialettica:

se l'esperimento può essere interpretato come una pura e semplice domanda e risposta, l'esperienza deve essere invece intesa già come una condizione complessa, frutto di un processo di educazione che si fonda sulla interazione fra chi conosce, ciò che è già conosciuto e ciò che deve essere conosciuto⁴².

L'intera discussione di Fleck produce dunque due principi di importanza capitale. Il primo dice che

probabilmente non c'è niente che sia completamente privo di errori, né qualcosa che sia completamente vero. Si dimostrerà prima o poi la necessità di una riformulazione della legge della conservazione dell'energia e allora saremo forse costretti a ritornare ad un 'errore' abbandonato.

Il secondo afferma che

41 FLECK 1934, p. 60 (testo originale p. 15: «viele Theorien z. B. erleben zwei Epochen: zuerst eine klassische, in der alles auffallend stimmt und dann eine zweite, in der sich erst die Ausnahmen melden»).

42 FLECK 1934, p. 61 (testo originale p. 17: «kann Experiment als einfache Frage und Antwort gedeutet werden, so ist Erfahrung bereits als verwickelte Erzoogenheit zu verstehen, die auf Wechselwirkung zwischen dem Erkennenden, dem Bereits Erkannten und dem Zu-Erkennenden beruht»).

che ci piaccia o meno, noi non possiamo liberarci dal passato, con tutti i suoi errori. Questo sopravvive infatti in concetti ormai accettati, nel modo di formulare i problemi, nelle dottrine delle scuole, nella vita quotidiana, nel linguaggio e nelle istituzioni. Non esiste una *generatio spontanea* dei concetti, bensì questi vengono per così dire determinati dai loro antenati⁴³.

1.4 L'esperimento secondo Mach

Torniamo ora a Mach, illuminati dalle osservazioni di Fleck circa la natura e la genesi dei fatti, oltretutto dalle sue considerazioni sulla dimostrazione per via di esperimento. Armati delle nostre considerazioni circa il valore dimostrativo dell'esperimento e, più in generale, il rapporto che ogni esperienza intrattiene con il suo contesto, volgiamoci ad analizzare di nuovo il testo della *Meccanica*.

Nel secondo capitolo dell'opera, dedicata ai principi della dinamica, Mach esamina il metodo sperimentale galileiano. Tale metodo è presentato nella classica forma del metodo ipotetico-deduttivo, secondo il quale il ricercatore parte da un'ipotesi preliminare da cui deduce una conseguenza (o più conseguenze) che poi verifica sperimentalmente. Ancora una volta, Mach sottolinea che prima di effettuare il suo esperimento Galileo era già in possesso delle ormai familiari conoscenze istintive. L'esperienza comune, ad esempio, ci insegna che un corpo accelera cadendo senza bisogno che ce lo spieghi la fisica, dal momento che sappiamo che un corpo in caduta libera colpisce un oggetto con tanta più forza quanto maggiore era l'altezza di partenza. Ma ovviamente queste conoscenze istintive di partenza non bastano,

la scienza esige che le riproduzioni mentali delle esperienze sensibili abbiano *forma concettuale*. [...] Questo dar forma concettuale richiede che gli aspetti più importanti di un fenomeno siano messi in evidenza e gli altri trascurati, cioè richiede *astrazione, idealizzazione*. L'esperimento decide se la forma concettuale è o no adeguata. Senza un'anticipazione dei risultati è assolutamente impossibile compiere un esperimento, giacché essa ne stabilisce il modo: cosa e come cerchiamo se non siamo già arrivati almeno a una congettura? È da esperienze precedenti che parte l'esperimento, completandole. L'esperimento conferma, modifica o confuta la previsione⁴⁴.

43 FLECK 1934, p. 75, con modifica della traduzione (testo originale p. 31: «*wahrscheinlich keine vollständige Irrtümer, so wenig wie vollständige Wahrheiten. Es wird sich früher oder später eine Umarbeitung des Energieerhaltungssatzes als notwendig erweisen – und dann wird man vielleicht an einem verlassenen «Irrtum» rück-anknüpfen müssen*»; «*ob wir wollen oder nicht, wir können nicht von der Vergangenheit – mit allen ihren Irrtümern - loskommen. Sie lebt in übernommenen Begriffen weiter, in Problemfassungen, in schulmäßiger Lehre, im alltäglichen Leben, in der Sprache und in Institutionen. Es gibt keine Generatio spontanea der Begriffe, sie sind, durch ihre Ahnen sozusagen, determiniert*»).

Data l'impostazione chiaramente empiristica del suo lavoro, Mach è a nostro avviso impossibilitato ad accorgersi della circolarità viziosa della sua ricostruzione del processo di verifica. Per lui i fatti vengono per primi, e danno luogo ad una congettura (o ipotesi). Dopodiché abbiamo un processo di idealizzazione che produce una forma concettuale e che implica necessariamente una selezione degli elementi empirici essenziali. Per Mach, dunque, i fatti di partenza sono indipendenti dalla forma concettuale, ma non il contrario. Tuttavia egli ammette che un'anticipazione dei risultati è comunque necessaria; ma dal momento che la possibilità di esprimersi in forma concettuale dipende dalla capacità di astrarre e di idealizzare il fatto iniziale, e considerato che la verifica consiste in un confronto, mediato dai risultati attesi, tra forma concettuale e risultati prodotti, va da sé che un confronto utile è possibile solo a condizione che la forma concettuale elaborata rispecchi, nei suoi aspetti essenziali, la conoscenza sensibile non concettualizzata che si ha all'inizio del processo. È chiaro che per Mach quest'ultima circostanza è appunto verificata dall'esperimento. Se l'esperimento dà un esito positivo, la forma concettuale è adeguata alla realtà empirica. Ciò che però resta nascosto, in questa formalizzazione machiana del processo di conferma, è appunto il processo che porta all'individuazione di ciò che è essenziale in ciò che è preventivamente noto. Anzi, si nasconde il fatto stesso che esiste un processo di individuazione. Qui possiamo vedere il senso profondo della critica di Fleck al convenzionalismo. Mach si disinteressa di come venga prodotta la forma concettuale sottoposta a verifica, e può farlo perché per lui essa deriva da un'arbitraria selezione di ciò che è significativo in un fatto che *non* ha natura concettuale. Viceversa, Fleck insiste molto sull'idea che anche i fatti hanno una storia, e che la selezione non è affatto casuale, bensì condizionata da fattori culturali. Perché scegliere un fatto piuttosto che un altro come elemento di base del processo di verifica? Ignorando questa domanda fondamentale, Mach si prende il lusso di credere che tale processo pertenga alla psicologia, individuale o collettiva. Fleck dimostra invece che si tratta di un processo culturale, il quale è responsabile non solo della scelta degli elementi significativi dell'esperienza di base, ma anche, e forse soprattutto, dell'esistenza stessa di questa esperienza. L'esperienza e i fatti hanno una storia, e la dimenticanza di questa storia falsa la nostra nozione di cosa sia il processo della scoperta (e di cosa in un esperimento venga dimostrato). Contrariamente a quanto pensa Mach, e conformemente a quanto dimostra Fleck, l'elemento

44 MACH 1912, p. 156, con modifica della traduzione (testo originale p. 153: «für den wissenschaftlichen Gebrauch muss aber die gedankliche Nachbildung der sinnlichen Erlebnisse noch *begrifflich* geformt werden. [...] Dieses Formen geschieht durch Herausheben des für durch *Abstraktion, Idealisierung*. Das Experiment entscheidet, ob die Formung genügt. Ohne irgendeine vorgefasste Ansicht ist ein Experiment überhaupt unmöglich, indem letzteres durch erstere seine Form erhält. Denn wie und was sollte man versuchen, wenn man nicht schon eine Vermutung hätte? Von dem vorher Erfahrenen hängt es ab, worin das Experiment *ergänzend* einzutreten hat. Das Experiment bestätigt, modifiziert oder widerlegt die Vermutung»).

concettuale si trova sia all'inizio che nel mezzo del processo. L'ultimo e decisivo passo, che a questo punto diventa quasi obbligato, consiste nel dimostrare che esso si trova anche alla fine. D'altronde, affinché un certo dato, o un insieme di dati, sia la pietra angolare dell'edificio della verifica, è pur sempre necessario che esso sia formulato linguisticamente (la natura di questo linguaggio è, sotto questo rispetto, irrilevante); ma è impossibile parlare senza concettualizzare, poiché ogni parlare è un categorizzare; e poiché non esiste linguaggio senza storia, non esiste fatto scientificamente significativo che possa essere del tutto destoricizzato; ma destoricizzare i fatti della meccanica è appunto l'obbiettivo principe del progetto machiano, in quanto la metafisica che Mach vuole eliminare è per l'appunto il prodotto delle contingenze storiche (o di quelle che per l'empirista sono contingenze)⁴⁵.

1.5 Mach e Newton

In nessun luogo dell'opera di Mach l'intento destoricizzante è a nostro avviso altrettanto chiaro di quando egli prende in esame, in una critica divenuta celeberrima, alcuni concetti chiave della meccanica newtoniana, intesa come la meccanica per come Newton l'aveva pensata. Cercheremo pertanto di seguire Mach in alcuni passaggi chiave della sua trattazione.

1.5.1 Mach, Newton e il concetto di massa

Bisogna partire dal principio, ovvero partire dalle dichiarazioni di principio fatte da Newton, quelle che sono ritenute fornire una *summa* del metodo da lui seguito nelle sue indagini. Si tratta ovviamente di quelle Regole che Newton pone in coda alla magnifica costruzione dei *Principia*, prima del non meno famoso *Scholium Generale*. Mach richiama la celebre affermazione newtoniana secondo cui, nelle sue ricerche e dimostrazioni di meccanica, egli non intende fare ricorso ad ipotesi (*hypotheses non fingo*). Per quanto riguarda il problema, ad esempio, dell'attrazione, Mach ricorda che Newton

⁴⁵ Quest'ultima osservazione non mira a sostenere implicitamente che nella storia delle scienze tutto ciò che accade, insieme al suo contesto, sia di per sé necessario. Semmai, va intesa come una polemica estremamente concentrata verso tutte quelle epistemologie che vedono nel lato storico di un'idea scientifica appunto una contingenza, un elemento trascurabile quando non fastidioso, come se una scienza potesse essere ricostruita senza di esso. Mach non è certo il solo campione di questo tipo di epistemologia. Nel pensiero novecentesco, possiamo riconoscere almeno in Lakatos, con le sue cosiddette ricostruzioni razionali della scienza, un suo epigono. Forse anche Popper, che relega la metafisica nel campo della scoperta, escludendola da quello della giustificazione, siede alla stessa tavola. L'impressione generale, anzi, è che quasi nessuno, nella filosofia della scienza del Novecento, abbia imparato la lezione di Fleck.

con i termini 'attrazione' e simili non intende significare la causa o il modo dell'azione reciproca, ma solo ciò che realmente si presenta realmente nei fenomeni di moto. Newton ripete più volte l'assicurazione che a lui non interessa ragionare sulla causa occulta dei fenomeni, ma solo ricercare e constatare il fattuale. Questa regola metodologica, che è chiaramente dall'incisivo motto '*hypotheses non fingo*', basta a provare la *grandezza di Newton come filosofo*. Egli non desidera procurare meraviglia con le sue idee, sorprendere o impressionare, vuole conoscere la natura⁴⁶.

Mach afferma senza esitazione che Newton è un grande filosofo perché rinuncia, secondo lui, al reperimento delle cause a favore di una ricognizione meramente fattuale⁴⁷. Non c'è nessun dubbio su come debba essere interpretato il noto aforisma newtoniano. Newton diventa qui un campione, filosofico, dell'empirismo, quando non addirittura del positivismo. È tuttavia dubbio che Mach⁴⁸, e insieme a lui molti altri, intenda appieno il senso del discorso newtoniano, nel momento in cui lo riduce ad una radicale professione di empirismo. Soprattutto, non è per nulla ovvio che il concetto newtoniano di ipotesi debba corrispondere sempre e comunque a quello di congettura fittizia e che va oltre il dominio del fattuale⁴⁹. A nostro avviso, questa superficiale (benché storicamente

46 MACH 1912, p. 214-15 (testo originale p. 216: «mit den Worten Attraktion u.s.w. keine Vorstellung über die Ursache oder Art der Wechselwirkung ausdrücken, sondern nur das in den Bewegungsvorgängen sich tatsächlich Aussprechende bezeichnen wolle. Die wiederholte ausdrückliche Versicherung Newtons, dass es ihm nicht um Spekulationen über die verborgenen Ursachen der Erscheinungen, sondern um Untersuchung und Constatirung des Tatsächlichen zu thun sei, die Gedankenrichtung, welche sich deutlich und kurz in seinen Worten '*hypotheses non fingo*' ausspricht, charakterisiert ihn als einen *Philosophen* von Eminenten *Bedeutung*. Er ist nicht begierig, sich durch seine eigenen Einfälle in Erstaunen zu versetzen, überraschen und imponieren zu lassen, er will die Natur erkennen»). La traduzione italiana rende con «realmente» il termine tedesco «tatsächlich», che invece poco dopo, in un'occorrenza molto simile, viene reso con «fattuale». Questo rilievo non ha in alcun modo un intento polemico, ma serve a rimarcare come le inevitabili scelte di traduzione rendano non semplicissimo apprezzare quale stretto legame ci sia, in questo passaggio, tra il concetto di *Natur* e quello di *Tatsache*, ovvero tra Natura e Fatto. Sarebbe forse eccessivo, sulla base di questo breve estratto, affermare che Mach identifica *tout court* il concetto di natura con quello di fatto; e tuttavia è impossibile non rimarcare che solo il fattuale ha per Mach accesso di diritto al dominio del reale, mentre il concettuale risulta implicitamente un insicuro *medium* verso la realtà naturale.

47 Non è mai bello attaccare colui il quale non può più difendersi, ma si fa fatica a non rilevare che il riconoscimento della grandezza di Newton non deriva in fondo se non dalla necessità di trovare padri nobili nell'impresa che Mach ritiene di star conducendo. Di questa pretesa grandezza, non a caso, Mach non esiterà a far strage.

48 Mach almeno non sembra dar peso al fatto che, come tutti i suoi contemporanei, egli era impossibilitato a lavorare su di una edizione critica dei *Principia*, per il semplice motivo che non ne esisteva alcuna. Non lo sfiora perciò il sospetto che un'analisi comparata dei passi newtoniani in cui il fisico inglese esprime le sue convinzioni metodologiche rende non più semplice, bensì più complessa l'interpretazione del suo cosiddetto empirismo.

49 Valga un esempio per tutti: le *Regulae* che Newton pospone ai *Principia* e che Mach cita in nota al passo testé citato erano, nella prima edizione dei *Principia*, chiamate appunto *Hypotheses*. Si può ben obiettare che Newton si è poi ravveduto in occasione della seconda edizione, ma resta pur sempre il fatto che, nella costruzione dei *Principia*, Newton aveva proceduto per ipotesi, le quali quindi non possono essere relegate *sic et simpliciter* nella pattumiera della scienza newtoniana. D'altra parte, anche nella seconda edizione, e in particolare nella terza sezione dell'opera, il *De Systemate Mundi*, Newton si avvale senza difficoltà del termine «ipotesi», come d'altronde tutti gli astronomi prima di lui. Su questi punti, cfr. KOYRÉ 1965, segnatamente il capitolo II (*Concept and Experience in Newton's Scientific Thought*). Acutamente Koyré nota tra l'altro che, nel preparare la seconda edizione dei *Principia*, Roger Cotes rimase alquanto perplesso dalle novità introdotte nello *Scholium Generale*, e in particolare dalla ferma censura dell'utilizzo di ipotesi: «After all – commenta Koyré la perplessità di Cotes – is not the work of Newton in fact filled with hypotheses?»; KOYRÉ 1965, p. 31).

comprensibile) interpretazione della metodologia newtoniana (che è poi una interpretazione generale circa il funzionamento e la natura della conoscenza scientifica) ha molto a che vedere con le successive critiche mosse da Mach al newtonianismo; e, ciò che più conta, con la loro sorprendente inefficacia.

Il primo concetto newtoniano che Mach sottopone a critica è quello di massa:

Per quanto riguarda il concetto di massa, osserviamo che la formulazione data da Newton è infelice. Egli dice che la massa è la quantità di materia di un corpo misurata dal prodotto del suo volume per la densità. Il circolo vizioso è evidente. La densità infatti non può essere definita se non come la massa dell'unità di volume. Newton si è reso che in ogni corpo è inerente una proprietà quantitativa che determina il movimento ed è diversa dal peso – appunto quella che sul suo esempio chiamiamo massa – ma non è riuscito a esporre questa conoscenza in modo corretto⁵⁰.

Il difetto della formulazione newtoniana è da ricercarsi pertanto nella circolarità. Varrà la pena notare che già in altri passi della sua opera (per esempio, parlando di Archimede) Mach aveva rilevato un vizio di circolarità. In precedenza, però, tale vizio non sembrava pregiudicare la bontà di concetti utilizzati, in quanto, come si ricorderà, a Mach era sufficiente rilevare che le dimostrazioni potevano tutte quante essere ricondotte ad una conoscenza istintiva che conferiva loro un fondamento fattuale. In questo caso, invece, la circolarità della definizione newtoniana appare compromettere l'identificazione corretta di ciò che la massa è. D'altra parte, ciò non può sorprenderci: la massa è un *oggetto*, quale che sia il significato che attribuiamo al termine, pertanto una definizione circolare finisce per essere (nell'ottica machiana) semplicemente una non-definizione, in quanto non delimita alcuno spazio dell'esperienza in maniera indipendente da altre nozioni; si potrebbe dire che una definizione circolare impedisce al concetto di agganciare il fatto.

A questa contestazione di Mach potremmo a nostra volta opporre diverse obiezioni. In primo luogo, si potrebbe far notare che, sebbene la definizione di materia di Newton sia giudicata infelice, non viene fornita una definizione veramente alternativa (come più avanti si dimostrerà). In secondo luogo, potremmo ribadire che ogni operare linguistico è contestuale, quindi in definitiva circolare (in quanto non può rimandare ad un aldilà del linguaggio). Ma è a nostro parere molto più

50 MACH 1912, p. 215-16 (testo originale p. 217: «betreffend den Begriff "Masse" bemerken wir zunächst, dass die von Newton gegebene Formulierung, welche die Masse als die durch das Produkt des Volumens und der Dichte bestimmte Quantität der Materie eines Körpers bezeichnet, unglücklich ist. Da wir die Dichte doch nur definieren können, als die Masse der Volumseinheit, so ist der Cirkel offenbar. Newton hat deutlich gefühlt, dass jedem Körper ein quantitatives von seinem Gewicht verschiedenes bewegungsbestimmendes Merkmal anhaftet, welches wir mit ihm Masse nennen, es ist ihm aber nicht gelungen diese Erkenntnis in korrekter Weise auszusprechen»)

interessante mostrare come qui Mach sia abbagliato dalla sua inettitudine ad apprezzare davvero il ruolo che la storia gioca nei processi di acquisizione della conoscenza.

Innanzitutto è lecito domandarsi se Mach intenda correttamente la definizione newtoniana. Egli non cita Newton in modo diretto, non trovandosi nel testo rimandi a passi determinati dei *Principia*. È tuttavia lecito supporre che Mach stia qui facendo riferimento alla *Definitio I* dei *Principia*. Tale *definitio* così recita:

*quantitas materiae est mensura eiusdem orta ex illius densitate et magnitudine conjunctim*⁵¹.

Non c'è neppure bisogno di un esame troppo approfondito per capire che qualcosa non torna. In questa definizione il termine «massa» non compare affatto, né compare un termine che lo sostituisca. Certo, si potrebbe pensare che «quantitas materiae» vada inteso appunto come sinonimo di «massa»; ma, a questo punto, non potremmo in alcun modo sostenere che Newton stia definendo la massa come una quantità di materia misurata in un certo modo, dal momento che, secondo questa ipotesi, la quantità di materia semplicemente è la massa. Molto più sensato è a nostro avviso ritenere che sia proprio la quantità di materia che Newton voglia definire, indipendentemente dal fatto che essa possa poi essere identificata con la massa. E a questo punto possiamo anche notare che Newton non sta affatto affermando che la quantità di materia è un *id* che può essere misurato in un certo modo. Il testo dice alla lettera che la quantità di materia è la misura che di essa si effettua per mezzo della densità e del volume, presi congiuntamente. È chiaro che a fare la differenza è proprio quel «conjunctim», cioè della relazione che si istituisce tra le due grandezze della densità e del volume. In effetti, anche accettando le obiezioni già mosse alla lettura del testo, la definizione newtoniana potrebbe comunque risultare circolare, poiché la densità è in effetti un certo rapporto

51 NEWTON 1726. La citazione è tratta dall'edizione critica della terza edizione dei *Principia*, pubblicata nel 1972 a cura di Koyré e Cohen (p. 39). Si tratta di un'informazione rilevante, poiché prima di quella di Koyré e Cohen non è in pratica esistita alcuna edizione critica dell'opera più importante di Newton. Non ne esisteva quindi alcuna, ovviamente, che Mach potesse consultare. Di ciò non gli si può certo fare una colpa, ma è significativo a nostro avviso che egli non se ne dimostri turbato. Citerò di seguito la traduzione italiana di Alberto Pala: «La quantità di materia è la misura della medesima ricavata dal prodotto della sua densità per il volume». La nota che Pala introduce subito dopo l'occorrenza dell'espressione «quantità di materia» mi sembra confortante: «il concetto di massa come quantità di materia è proprio di Newton...». Anche Pala sembra quindi dell'idea che la quantità di materia sia per Newton semplicemente la massa, non quindi che la massa sia la quantità di materia *in quanto* misurata per mezzo del volume e della densità. D'altra parte, è da notare che Pala aggiunge nella traduzione qualcosa che nel testo originale semplicemente non c'è. Newton non afferma infatti che la quantità di materia è la misura di essa ricavata dal prodotto della sua densità per il volume. Il testo dice semplicemente che la quantità di materia è la misura di essa ricavata dalla sua densità e dal suo volume *congiuntamente*. Che questa congiunzione debba essere intesa come un prodotto è semmai qualcosa che Newton esplicita nella spiegazione successiva. L'impressione generale è dunque che ci sia un vizio comune tanto nella resa di Mach quanto nella traduzione di Pala, consistente nel leggere l'opera alla luce di quanto di essa già si sa, per mezzo dei risultati che essa ha generato. Ma in questo modo la storia viene obliterata due volte: la prima perché si appiattisce surrettiziamente il passato sul presente, la seconda perché non si considera la *storia interna* del testo, per mezzo del quale un autore può costruire i suoi concetti, senza necessariamente averli a disposizione quando l'opera inizia.

quantità di materia con lo spazio che la contiene e delimita. Qui tocchiamo dunque il nocciolo stesso della questione. Si deve infatti comprendere che Newton non è affatto intenzionato a dare, in prima istanza, una *definizione metafisica*⁵², quanto piuttosto una definizione operativa. Ciò si può facilmente dimostrare facendo riferimento all'esposizione che segue la definizione:

Aria di densità doppia, in uno spazio a sua volta doppio, diventa quadrupla; in uno triplice, sestupla. La medesima cosa si capisca per la neve e per la polvere condensate per compressione e liquefazione. E la norma di tutti i corpi, che siano diversamente condensati per cause qualsiasi, è identica. Qui non mi occupo del mezzo che liberamente penetra attraverso gli intervalli delle parti, ammesso che ci sia. In seguito indicherò questa quantità con i nomi di corpo o massa. Tale quantità diviene nota attraverso il peso di ciascun corpo. Per mezzo di esperimenti molto accurati sui pendoli, trovai che è proporzionale al peso, come in seguito mostrerò⁵³.

Come si vede, Newton si premura non tanto di estrapolare dalla sua definizione i termini che la compongono, quanto piuttosto di mostrare che cosa egli intende fare con quella definizione; o, che è lo stesso, come *funziona* il concetto di quantità di materia nella sua *philosophia naturalis*. In particolare, l'esposizione di Newton serve a rendere edotto il lettore circa il fatto che egli adotta una nozione di massa (come a questo punto la possiamo chiamare) che da un lato intende distinguere dalla nozione di peso (di cui pure Newton dice si servirà come di un mezzo per determinare la massa, stabilendo tra le due grandezze un rapporto di proporzionalità), ma soprattutto implica chiaramente una posizione corpuscolaristica ovvero atomistica (da cui il cenno a quel *medium* che si trova tra le parti di materia che Newton non tratta e di cui esplicitamente mette in dubbio l'esistenza). È evidente che, data una tale concezione operativa di una nozione, un rimprovero di circolarità non ha alcun senso se non dopo un esame accurato di cosa sia stato prodotto con quella nozione. D'altra parte, che Newton non volesse una definizione assoluta della massa è chiarissimo a chi si attardi a considerare il contesto storico in cui egli opera e pensa. Il filosofo delle definizioni metafisiche chiare ed autosufficienti è Descartes, cui Newton notoriamente si oppone, e proprio per la sua (di Descartes) pretesa di fondare metafisicamente la filosofia naturale; laddove invece Newton intende procedere per via sperimentale o costruttiva. Sembra dunque paradossale che

52 L'espressione «definizione metafisica» va qui intesa come una sorta di calco della kantiana esposizione metafisica, intendendola quindi come una definizione che abbia lo scopo di descrivere ovvero indicare l'*oggetto* di cui parla, e non di mostrarne la legittimità o l'uso.

53 NEWTON 1726, pp. 39-40 («Aer densitate duplicata, in spatio etiam duplicato, fit quadruplus; in triplicato sextuplus. Idem intellige de nive et pulveribus per compressionem, vel liquefactionem condensatis. Et par est ratio corporum omnium, quae per causas quascunque diversimode condensantur. Medii intera, si quod fuerit, interstitia partium libere pervadentis, hic nullam rationem habeo. Hanc autem quantitate sub nomine corporis vel massae in sequentibus passim intelligo. Innotescit ea per corporis cuiusque pondus: Nam ponderi proportionalem esse reperi per experimenta pendulorum accuratissime instituta, uti posthac docebitur»)

l'empirista Mach non si avveda di come l'unico modo per fondare empiricamente la filosofia naturale consista nell'uso di definizioni che sono necessariamente operative e quindi sempre semanticamente aperte. Se poi ci prendiamo la briga di scorrere anche le successive definizioni, ci accorgiamo che tutte le otto definizioni hanno esattamente la stessa struttura, e definiscono i loro oggetti in riferimento a ciò che con essi o di essi si può fare, e in particolare misurare⁵⁴.

L'errore ermeneutico di Mach risulta a nostro avviso ancora più evidente se si considera ciò che viene detto poco dopo. Cercando di dare quella che per lui è evidentemente una collocazione storicamente appropriata per la genesi delle idee (e degli errori) di Newton, Mach così si esprime:

Va qui osservato che Newton, data la sua formazione, era naturalmente portato a considerare *la massa come quantità di materia*. Non possiamo pretendere che uno scienziato della sua epoca si preoccupasse di compiere ricerche critiche sull'origine del concetto di materia. Questo concetto, che si è formato in modo del tutto istintivo, si presentava come un dato, e come tale è stato criticamente accettato. La stessa cosa è accaduta con il concetto di forza. La forza è apparsa legata alla materia, anzi alla quantità di materia, dato che Newton attribuiva a tutte le particelle forze gravitazionali perfettamente identiche, e considerava le forze mutue dei corpi celesti come somma delle forze singole delle singole parti che li compongono⁵⁵.

In sostanza, la storicizzazione di Newton consiste solo nel far vedere che egli non poteva non solo astrarsi dal suo contesto, che sarebbe anche ovvio, ma esercitare all'interno di esso il suo senso

54 Delle otto definizioni, solo la III, la IV e la V non fanno esplicito riferimento alla nozione di misura. Ritengo che un filosofo naturale non abbia altro modo di procedere, *a fortiori* se si tratta di un *philosophus naturalis mathematicus*. Chi abbia anche solo una vaga familiarità con i classici della letteratura matematica non può infatti non sentire un'aria di famiglia spirare dalle prime pagine dei *Principia*. Le *definitiones* anteposte alla trattazione richiamano infatti da vicino gli *ὄροι* degli elementi di Euclide, ovvero quei *termini* che il matematico greco antepone (insieme ai postulati e alle nozioni comuni) alla serie delle dimostrazioni. Accettando il rischio della pedanteria, vorremmo richiamare qui i primi sei termini (Euclide 2007, p. 778): «<1> Σημεῖόν ἐστίν, οὗ μέρος οὐθέν. <2> Γραμμὴ δὲ μῆκος ἀπλατές. <3> Γραμμῆς δὲ πέρατα σημεῖα. <4> Εὐθεῖα γραμμὴ ἐστίν, ἥτις ἐξ ἴσου τοῖς ἐφ' ἑαυτῆς σημείοις κεῖται. <5> Ἐπιφάνεια δὲ ἐστίν, ὃ μῆκος καὶ πλάτος μόνον ἔχει. <6> Ἐπιφανείας δὲ πέρατα γραμμαί.» (p. 779: «<1> Punto è ciò di cui non è alcuna parte. <2> E linea lunghezza senza larghezza. <3> E limiti di una linea sono punti. <4> Linea retta è quella che è posta ad uguale piano rispetto ai punti su se stessa. <5> E superficie è ciò che ha soltanto lunghezza e larghezza. <6> E limiti di una superficie sono linee»). Come si vede, i termini euclidei sono anch'essi definizioni operative. Essi si richiamano l'un l'altro, di modo che nessuno di essi risulta essere autosufficiente. Esattamente come le definizioni di Newton, essi valgono per ciò che con essi si può fare. Se invece si volesse sostenere che una definizione di un'opera matematica deve avere una fondazione non *ex post*, cioè alla luce di ciò che essa produce, bensì *a priori*, si baratterebbe una sana circolarità con un nocivo regresso all'infinito: come ci insegna Aristotele, dei principi non si dà dimostrazione (se non per via di confutazione).

55 MACH 1912, p. 217 (testo originale p. 219): «Es soll nun hier noch darauf hingewiesen werden, dass für Newton bei seinen eigentümlichen Entwicklungsgang die Auffassung der Masse als *Quantität der Materie* psychologisch sehr nahe lag. Vor allem können wir kritische Untersuchungen über die Entstehung des Begriffs der Materie in der Newtonschen Zeit von einem Naturforscher nicht erwarten. Der Begriff hat sich ganz instinktiv entwickelt, wird als gegeben vorgefunden und wird mit voller Naivität aufgenommen. Das Gleiche geschieht mit dem Begriff Kraft. Die Kraft erscheint allen materiellen Teilen gleichartige Gravitationskräfte zuschreibt, indem er die Kräfte der Weltkörper gegeneinander als die Summe der Kräfte der einzelnen Teile desselben ansieht, aus welchen sie sich zusammensetzen, erscheinen diese Kräfte geradezu an die Quantität der Materie gebunden»)

critico. È con ingenuità, dice il testo, che Newton accetta il suo concetto di materia. Che egli lo costruisca consapevolmente, è un'ipotesi che neppure sfiora la mente di Mach. Qui a nostro avviso si rivela la natura del suo sforzo critico. Esso finisce per essere nient'altro che la capacità di riconoscere a posteriori come gli errori di un pensatore, errori che gli derivano dall'influenza del suo ambiente, siano frutto di un'accettazione passiva di nozioni istintive. Il senso critico è quindi una prerogativa del presente, il quale sembra ergersi non solo al di sopra del passato, ma addirittura al di sopra della storia. Se infatti dovessimo ammettere la possibilità che le nostre capacità critiche (ove qui dobbiamo intendere con quest'espressione la capacità di operare distinzioni significative), insieme alla conoscenza che generano, siano anch'esse da sottoporsi ad una rigorosa critica, verrebbe meno la certezza che il nostro senso critico ci porti effettivamente più in là rispetto ai nostri predecessori. Detto altrimenti: non si tratta per Mach, e per il suo empirismo, di confrontare sistemi di pensiero posti in condizione di parità, bensì di constatare quanto e in che modo il sistema più vecchio sia imperfetto alla luce del nuovo. La ricostruzione storico-critica diviene quindi nulla più che una critica della storia, ovvero della storicità della conoscenza, al punto che potremmo definire l'impresa empirio-critica di Mach nulla più che un *empirismo assoluto*, ovvero una forma di metafisica camuffata da empirismo; hegelianamente, essa è null'altro che un dogmatismo della certezza sensibile.

Quanto poco invece l'edificio newtoniano poggi su di una acritica e ingenua accettazione di un sapere contestuale (pur sempre presente) lo rivela l'analisi della definizione corretta, che Mach propone come alternativa a quella di Newton, del concetto di massa. Tale definizione è la seguente:

Diciamo corpi di massa uguale quelli che, agendo l'uno sull'altro, si comunicano accelerazioni uguali e opposte.

E, immediatamente dopo:

con ciò non facciamo altro che designare una relazione fattuale⁵⁶.

Mach opta quindi per una definizione fenomenica e relazionale del concetto di massa. Egli intende prescindere, cioè, dall'elemento ontologico della definizione newtoniana. Ma la relazione cui Mach fa riferimento non può in alcun modo prescindere dal concetto di forza, come si vede chiaramente (Mach fa infatti riferimento alla capacità di comunicare accelerazioni, che è appunto il

56 MACH 1912, p. 236 (testo originale p. 241: «*Körper von gleicher Masse nennen wir solche, welche aufeinander wirkend sich gleiche entgegengesetzte Beschleunigungen erteilen. Hiermit haben wir nur ein tatsächliches Verhältnis benannt*»).

tratto distintivo della forza). Se le cose stanno così, come mi pare indiscutibile, non è allora così certo che la definizione di Mach non fosse già (in) quella di Newton.

Se cerchiamo i luoghi dei *Principia* in cui Newton utilizza la nozione di forza («vis», in latino), troviamo che essa è strettamente congiunta a quella di massa. Ad esempio, nella *Definitio III*, si dice che:

Materiae vis insita est potentia resistendi, qua corpus unumquodque, quantum in se est, perseverat in statu suo vel quiescendi vel movendi uniformiter in directum.

La qual cosa viene poi spiegata come segue:

La forza insita della materia è la sua disposizione a resistere; per cui ciascun corpo, per quanto sta in esso, persevera nello stato di quiete o di moto rettilineo uniforme. Questa forza è sempre proporzionale al corpo, né differisce in alcunché dall'inerzia della massa altrimenti che per il modo di concepirla. A causa dell'inerzia della materia, accade che ogni corpo è rimosso con difficoltà dal suo stato di quiete o di moto. Per cui anche la forza insita può essere chiamata col nome espressivo di forza inerzia. Il corpo, in verità, esercita questa sua forza solo nel caso di mutamento del suo stato per effetto di una forza impressa dall'esterno; e quell'azione è, sotto diversi rispetti, di resistenza o di impulso: di resistenza, in quanto il corpo per conservare il proprio stato si oppone alla forza impressa; di impulso, in quanto il medesimo corpo, poiché la forza di resistenza dell'ostacolo cede con difficoltà, tenta di mutare lo stato di quell'ostacolo. Comunemente si attribuisce la resistenza ai corpi in quiete e l'impulso ai corpi in moto; ma moto e quiete, come sono comunemente concepiti, sono concepiti solo relativamente l'uno all'altro. Non sempre, invece, sono in quiete le cose che sono comunemente considerate in quiete⁵⁷.

Perciò la forza è una proprietà che si può determinare solo tramite le masse, ovvero tramite le relazioni di reciproca azione (come Newton dice chiaramente, la resistenza passiva è solo *relativamente tale*). Le definizioni successive, che in questa sede è meglio tralasciare, hanno la medesima struttura: determinare una certa caratteristica della forza (o delle forze) tramite le interazioni delle masse. Viceversa, ciò implica che non è possibile determinare le masse senza

⁵⁷ NEWTON 1726, pp. 93-95 (testo originale pp. 40-41: «Hæc semper proportionalis est suo corpori, neque differt quicquam ab inertia massae, nisi in modo concipiendi. Per inertiam materiae sit, ut corpus omne de statu suo vel quiescendi vel movendi difficulter deturbetur. Unde etiam vis insita nomine significantissimo vis inertiae dici possit. Exercet vero corpus hanc vim solummodo in mutatione status sui per vim aliam in se impressam facta, estq; exercitium ejus sub diverso respectu et Resistentia et Impetus: Resistentia quatenus corpus ad conservandum statum suum reluctatur vi impressæ; Impetus quatenus corpus idem, vi resistentis obstaculi difficulter cedendo, conatur statum ejus mutare. Vulgus Resistentiam quiescentibus et Impetum moventibus tribuit; sed motus et quies, uti vulgo concipiuntur, respectu solo distinguuntur ab invicem, neq; semper vere quiescunt quæ vulgo tanquam quiescentia spectantur»).

esaminare le forze che da esse dipendono e le azioni che da esse traggono origine. Perciò, a ben guardare, la definizione di Mach è quella meno *tatsächliches*: il tentativo di individuare la massa, per mezzo della definizione di Mach, tramite una ricognizione puramente fattuale di ciò che la massa *fa*, sarebbe destinato ad un misero fallimento se non si potesse *contemporaneamente* riconoscere le forze che sono implicate nella reciproca azione di due masse. Ma della nozione di forza nella definizione di Mach non c'è traccia alcuna. Sembra quasi che Mach si illuda di rompere la circolarità che c'è tra i concetti newtoniani sopprimendola nell'enunciato. Mach può ben dire che la sua definizione si fonda su di una relazione fattuale, ma non coglie che questa definizione relazionale è resa possibile proprio dal sistema di assiomi costruiti da Newton; è *grazie* ai concetti newtoniani, dunque, e non *nonostante* essi, che Mach può individuare i suoi cosiddetti fatti.

Se ora consideriamo, unitamente alle definizioni, anche la celebre *Lex II*, l'interdipendenza tra i concetti di massa e di forza, e quindi l'impossibilità di determinarli se non per mezzo delle manifestazioni fenomeniche della loro interazione, diviene così cristallina da impedire di pensare che essa possa essere frutto di una qualsivoglia assunzione acritica. La seconda legge dice infatti:

Il cambiamento di moto è proporzionale alla forza motrice impressa, ed avviene lungo la linea retta secondo la quale la forza è stata impressa. Posto che una qualche forza generi un movimento qualsiasi, una forza doppia ne produrrà uno doppio, e una tripla uno triplo, sia che sia stata impressa di colpo e in una sola volta, sia gradatamente e in tempi successivi. E questo moto (poiché è sempre determinato lungo la stessa direzione della forza generatrice) se è concorde e se il corpo era già mosso, viene aggiunto al moto di quello; sottratto se contrario, oppure aggiunto solo in parte se obliquo, così da comporre un nuovo movimento composto dalla determinazione di entrambi⁵⁸.

L'assunzione implicita, ma ovvia, in questo passaggio è che la forza che via via raddoppia, triplica, ecc. si eserciti su di un corpo della medesima massa, di modo che l'accelerazione («un moto qualsiasi, un moto doppio, uno triplo, ecc.») finisce per essere una funzione del rapporto tra una massa e una forza. La semplice eleganza di questo sistema di interdipendenze concettuali verrà poi non a caso compendiata algebricamente (da Eurlero) nella formulazione corrente della seconda legge di Newton, ovvero $F = ma$.

58 NEWTON 1726, pp. 114-115 (testo originale pp. 54-55: «*Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressæ, & fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur. Si vis aliqua motum quemvis generet, dupla duplum, tripla triplum generabit, sive simul & semel, sive gradatim & successive impressa fuerit. Et hic motus quoniam in eandem semper plagam cum vi generatrice determinatur, si corpus antea movebatur, motui ejus vel conspiranti additur, vel contrario subducitur, vel obliquo oblique adjicitur, & cum eo secundum utriusq; determinationem componitur*» pp. 114-115)

1.5.2 L'infondatezza epistemica dell'antimetafisica di Mach

Dal momento che una ricostruzione intellettualmente onesta e sana non può accettare che una grande mente erri nella sua interpretazione per un mero difetto d'intelligenza, è opportuno chiedersi come mai Mach non veda ciò che, se la mia analisi è corretta, risulta chiaro come la luce del giorno. La questione è quindi se esista una cecità filosoficamente determinata per certi elementi, che in definitiva fuorvia il lettore di una opera scientifica, per quanto grande egli sia.

Si è visto come l'insistenza di Mach per il privilegio epistemico dei fatti sia stata messa più volte sul banco degli imputati. Tuttavia, come si ricorderà, non si è imputato a Mach l'intento di mostrare il contenuto metafisico di certe dottrine. Anzi, di questo aspetto del lavoro di Mach, che è quello nel quale egli acquisisce giustamente agli occhi di tutti noi i meriti maggiori, si è parlato fin qui poco o punto. Le ultime battute di queste pagine su Mach saranno perciò dedicate a comprendere meglio la critica antimetafisica di Mach, anche alla luce di alcune pagine famose della sua *Meccanica*.

Si è già detto di come Mach reputi inadeguata la definizione newtoniana di massa. In particolare, abbiamo visto che ad essa imputava un vizio di circolarità. Su questo punto ci siamo già diffusi abbastanza. C'è tuttavia un aspetto di quella critica che non è stato discusso, e che ha a che fare in maniera più pregnante con il profilo antimetafisico che Mach cerca di disegnare per la meccanica. Un passaggio, già citato ma non analizzato, deve ora attirare la nostra attenzione e metterci in condizione di comprendere il senso filosofico generale della critica del concetto di massa:

La stessa cosa è accaduta con il concetto di forza. La forza è apparsa legata alla materia, anzi alla quantità di materia, dato che Newton attribuiva a tutte le particelle forze gravitazionali perfettamente identiche, e considerava le forze mutue dei corpi celesti come somma delle forze singole delle singole parti che li compongono⁵⁹.

In queste righe viene a nostro avviso messo chiaramente in luce come, per Mach lettore di Newton, la contestata nozione di massa come *quantitas materiæ* sia centrale nel progetto filosofico-scientifico newtoniano per via del rapporto che sussiste tra una certa concezione (corpuscolare) della materia e l'impianto complessivo di un'opera destinata a dare spiegazione di tutti i fenomeni

59 MACH 1912, p. 217 (testo originale p. 219: «das Gleiche geschieht mit dem Begriff Kraft. Die Kraft erscheint allen materiellen Teilen gleichartige Gravitationskräfte zuschreibt, indem er die Kräfte der Weltkörper gegeneinander als die Summe der Kräfte der einzelnen Teile desselben ansieht, aus welchen sie sich zusammensetzen, erscheinen diese Kräfte geradezu an die Quantität der Materie gebunden»).

meccanici noti, terrestri e celesti⁶⁰. Il fenomeno e la legge della gravitazione sono in Newton indubbiamente (ma forse ambigualmente) connessi con le particelle di materia che si attraggono nello spazio altrimenti vuoto. Per Mach, invece, e credo che questo sia un punto centrale, il *fenomeno* della gravitazione non necessita di nessuna premessa sostanzialistica, che agli occhi di un empirista deve sembrare un pernicioso regresso all'essenzialismo. L'errore di Newton consisterebbe perciò nell'aver cercato di andare oltre i meri fatti; ma, andando oltre di essi, egli si troverebbe inevitabilmente costretto a riconoscere di non saperli fondare. Per Newton, infatti,

la gravitazione universale era un *fatto*. Egli stesso disse di non essere riuscito a trovare una spiegazione di questo fenomeno, né di aver su esso inventato ipotesi. Che il problema però continuasse a occuparlo lo si vede da una sua nota lettera a Bentley. Gli sembrava *assurdo* ammettere che la gravitazione sia essenziale e intrinseca alla materia, così che un corpo possa agire direttamente su un altro attraverso lo spazio vuoto; né volle decidere se l'agente intermedio sia materiale o immateriale (spirituale?)⁶¹.

In cosa questa posizione newtoniana non collima con la visione della meccanica di Mach? Non certo nel fatto che Newton reputasse assurdo considerare la gravità una proprietà *essenziale* della materia («in the sense of Epicurus», afferma Newton nella citata lettera a Bentley⁶²), poiché in questo Mach non potrebbe che appoggiarlo. Piuttosto, la divergenza va cercata nel fatto stesso che

60 Si potrebbero fare diverse osservazioni su questo punto, le quali però aprirebbero un vaso di Pandora che in questo momento è meglio tener chiuso. Tuttavia, è per lo meno necessario rilevare come la questione del corpuscolarismo newtoniano dovrebbe essere messa in connessione se non altro con la diatriba intorno alla teoria cartesiana dei vortici, la quale anch'essa pretendeva di spiegare unitariamente i fenomeni meccanici. Riteniamo comunque che su di un punto almeno Mach abbia ragione, e cioè sul fatto che per Newton la persistenza di una sostanza materiale invariante sia nel complesso essenziale.

61 MACH 1912, p. 212 (testo originale p. 213: «von der *Tatsache* der allgemeinen Schwere geht er aus. Eine Erklärung dieser Erscheinung, sagt er, sei ihm nicht gelungen, und mit der Erdichtung von Hypothesen gebe er sich nicht ab. Doch konnte er seine Gedanken hierbei nicht beruhigen, wie man aus seinem bekannten Brief an Bentley sieht. Dass die Gravitation der Materie wesentlich und anerschaffen seine sollte, so dass ein Körper auf den andern ohne Vermittelung durch den leeren Raum wirken konnte, erscheint ihm *absurd*. Ob aber dieses vermittelnde Agens materiell oder immateriell (geistig)». È stata leggermente modificata la traduzione, omettendo il termine «reale» subito dopo «fatto», in quanto il testo originale non lo riporta).

62 Si tratta della lettera del 25 febbraio 1693. (Cfr. NEWTON 1693, p. 302-303). Di questa lettera, la seconda delle quattro che Newton scrisse a Richard Bentley, vale la pena citare una porzione più estesa, in vista di ciò che si dirà più avanti: «È inconcepibile che la bruta e inanimata materia possa, senza la mediazione di qualcos'altro, che non sia materiale, operare su e affettare altra materia senza reciproco contatto, come deve essere se la gravitazione, nel senso di *Epicuro*, è essenziale e ad essa inerente. [...] Che la gravità sia innata, inerente ed essenziale alla materia, così che un corpo possa agire su un altro a distanza tramite un *Vuoto*, senza la mediazione di qualcos'altro, da cui e per mezzo di cui la loro azione e forza possa essere convogliata da uno all'altro, è per me un'assurdità così grande in cui non credo che un uomo, che abbia una competente capacità di pensiero in questioni filosofiche, possa mai cadere» («It is inconceivable, that inanimate brute Matter should, without the Mediation of something else, which is not material, operate upon, and affect other without mutual contact, as it must be, if Gravitation in the sense of *Epicurus*, be essential and inherent in it. [...] That Gravity should be innate, inherent and essential to Matter, so that one Body may act upon another at a distance thro' a *Vacuum*, without the Mediation of any thing else, by and through which their Action and Force may be conveyed from one to another, is to me so great an Absurdity, that I believe no man who as in philosophical Matters a competent Faculty of thinking, can ever fall into it»).

Newton credeva dovesse comunque essere cercata una spiegazione del fenomeno che giacesse al di là del fenomeno stesso. Infatti Newton accetta implicitamente una dicotomia tra il fenomeno e la sostanza che ne è la causa che per Mach è interamente da rigettare. Non è sufficiente fare ciò che fecero i successori di Newton, i quali si limitarono ad accettare l'azione a distanza come un fatto non bisognoso di spiegazioni⁶³, poiché essi continuarono ad accettare l'idea di proprietà essenziali della materia che originano il dato fenomenico. In altre parole, essi continuano ad accettare un dualismo tra *apparenza* e *realtà* che è per Mach frutto di un grave errore filosofico⁶⁴. Mach chiarisce questo punto con molta nettezza nel suo *Die Analyse der Empfindungen*, il cui primo capitolo si intitola, non casualmente, «Osservazioni preliminari antimetafisiche» («Antimetaphysische Vorbemerkungen»). Il permanere di un qualcosa *al di sotto* dei mutamenti qualitativi e quantitativi è il primo tema affrontato in questa sezione. Più precisamente, Mach si occupa qui dapprincipio di ciò che noi chiamiamo «corpo», ovvero la sostanza del mutamento

63 Cfr. MACH 1912, p. 212: «Gli scienziati presero l'abitudine di considerare le forze a distanza come il dato da cui muove ogni spiegazione, lasciando cadere il problema della loro origine» (testo originale p. 214: «Man gewohnte sich an die Fernkräfte als gegebenen Ausgangspunkt der Erklärung, und das Bedürfnis, nach der Herkunft derselben zu fragen, verschwand beinahe ganz»). A nostro parere, Mach va qui vicinissimo a cogliere la vera natura della dinamica della conoscenza scientifica. In maniera quasi tangenziale, egli vede chiaramente che ciò che è un *fatto* per una certa generazione, come la proprietà gravitazionale per i successori di Newton, non lo è per quella precedente (e viceversa). Immediatamente dopo, Mach fa un'altra considerazione straordinaria: «Furono cercate forze a distanza in tutti gli altri domini della fisica, in quanto si pensavano i corpi costituiti da particelle agenti a distanza attraverso lo spazio vuoto. Con l'azione a distanza delle particelle si spiegò anche la resistenza che i corpi oppongono alla pressione e all'urto, e quindi l'azione per contatto. Quest'ultima infatti, a causa della sua discontinuità, è rappresentata da una funzione più complicata di quella dell'azione a distanza. Faraday con le sue idee, al tempo stesso ingenue e geniali, e Maxwell con la sua riformulazione matematica di queste idee hanno rivalutato le forze per contatto. Diverse difficoltà avevano indotto astronomi a dubitare del rigore delle leggi newtoniane e ad apportarvi piccole modificazioni quantitative. Quando però fu provato che le azioni elettriche si propagano con velocità finita, tornò a porsi il problema di scoprire relazioni analoghe in fenomeni analoghi alla gravitazione» («Man versuchte nun die Fernkräfte in allen übrigen Gebieten der Physik, indem man sich die Körper aus durch leere Zwischenräume getrennten fernwirkenden Teilchen konstituiert dachte. Zuletzt wurde sogar der Widerstand der Körper gegen Druck und Stoß, also die Berührungswirkung durch die Fernwirkung der Teilchen erklärt. In der Tat wird die erstere wegen ihrer Diskontinuität durch eine kompliziertere Funktion dargestellt als die letztere. In größtem Ansehen standen wohl die Fernkräfte bei Laplace und dessen Zeitgenossen. Faraday naive Auffassungen und Maxwells mathematische Formulierung haben die Berührungskräfte wieder in den Vordergrund gedrängt. Verschiedene Schwierigkeiten hatten den Astronomen schon Zweifel an der Genauigkeit des Newtonschen Gesetzes erregt, und man versuchte geringe quantitative Abänderungen desselben. Nachdem aber der Nachweis der zeitlichen Fortpflanzung der elektrischen Wirkung gelungen war, trat naturgemäß die Frage nach ähnlichen Verhältnissen bei den analogen Wirkungen der Schwere wieder hervor»). Questa rapidissima ricognizione della storia della fisica dell'Ottocento può essere a ben diritto considerata un caso di scoperta mancata in ambito filosofico. Qui Mach va vicinissimo ad individuare la nozione di risultato esemplare (in questo caso, la legge di gravitazione di Newton) che fa da *paradigma* per la ricerca successiva. Non solo, egli mostra, seppur in maniera estremamente sintetica, che la messa in discussione di quel risultato esemplare può sorgere solo all'interno di una ricerca che è per l'appunto guidata da quel risultato, il che lo porta vicino a riconoscere la nozione kuhniana di *anomalìa*. Non che Mach ignori l'importanza dell'oggetto-materia per lo sviluppo della scienza fisica (per esempio, egli ne dà chiaramente conto di ciò nel suo non troppo noto *Die Principien der Wärmelehre*, 1896; si veda in particolare il § 2 del capitolo XXII), ma è chiaro per lui che esso gioca un ruolo solo in quello che oggi si chiamerebbe contesto della scoperta, mentre lo si dovrebbe escludere da una ricognizione critica del sapere scientifico; e ciò in quanto inutile, se non dannoso, alla ricostruzione razionale dello stesso.

64 Sebbene non sia qui rilevante, è d'obbligo rimarcare che la distruzione di questo dualismo è funzionale al progetto machiano di una scienza fisica non riduzionistica, ovvero alla sua tesi secondo cui l'intera scienza fisica non può essere ridotta alla meccanica.

fisico. Vale la pena citare per esteso due brani, la cui chiarezza eviterà commenti troppo lunghi. Nel primo di essi Mach così si esprime:

Colori, suoni, calore, pressioni, tempi ecc sono connessi fra loro in modo molteplice e ad essi sono legati disposizioni, sentimenti e volizioni. Da questo tessuto emerge ciò che è relativamente più stabile e durevole, imprimendosi nella memoria ed esprimendosi nella parola. Come relativamente più durevoli si segnalano innanzitutto complessi coordinati (funzionalmente) nello spazio e nel tempo di colori, suoni, pressioni ecc., i quali proprio perciò assumono nomi specifici e vengono indicati come corpi. Tali complessi non sono affatto persistenti in assoluto⁶⁵.

Troviamo qui rispolverato un vecchio argomento empirista contro la sostanzialità metafisica di un corpo. «Corpo» è solo il nome che diamo ad un insieme di impressioni connesse in modo relativamente stabile. Si potrebbe dire che per l'empirista un corpo non è altro che un insieme di sensazioni che ha preso la parola. L'errore, quindi, consisterebbe nel cercare un riferimento ontico per un nome. Non è chiaro, però, in che modo si possa, da un punto di vista empiristico, affermare che quei complessi che chiamiamo corpi non sono persistenti in assoluto. Se ciò significa, come mi pare inevitabile, che essi persistono in modo solo relativo; e se questa proposizione non è solo ipotetica ma categorica, come mi pare che sia; allora ne risulta che di essi si può dire che assolutamente non persistono. Ma una simile presa di posizione non è concessa all'empirista radicale. Allo stesso tempo, però, egli è obbligato a questa posizione, in virtù del risultato che vuole ottenere (come si vedrà), essendo l'unica alternativa possibile quella lockiana del sostrato come ipotesi necessaria (la quale ipotesi risulterebbe distruttiva dell'impostazione machiana). L'inevitabile collasso della costruzione empirio-critica risulta a nostro parere straordinariamente evidente allorché si prende in considerazione la celebre critica machiana agli assoluti newtoniani, in particolare la critica al concetto newtoniano di tempo.

Nella sua disamina delle idee newtoniane circa spazio, tempo e movimento, Mach ritiene giustamente opportuno partire dal testo dei *Principia*. Come è noto, Newton tratta di questi argomenti nello *Scholium* che segue le definizioni. Anche per noi è necessario quindi citare le considerazioni newtoniane, al fine di meglio comprendere la critica di Mach e come e perché essa eventualmente fallisca.

65 MACH 1903, pp. 37-38 (testo originale pp. 1-2: «Farben, Töne, Wärmen, Drücke, Räume, Zeiten u.s.w. sind in mannigfaltiger Weise miteinander verknüpft, und an dieselben sind Stimmungen, Gefühle und Willen gebunden. Aus diesem Gewebe tritt das relativ Festere und Beständigere hervor, es prägt sich dem Gedächtnisse ein, und drückt sich in der Sprache aus. Als relativ beständiger zeigen sich zunächst räumlich und zeitlich verknüpfte Complexe von Farben, Tönen, Drucken u.s.w. deshalb besondere Namen erhalten, und als Körper bezeichnet werden. Absolut beständig sind solche Complexe keineswegs»

Innanzitutto Newton afferma di aver fin lì definito termini di uso non comune e quindi non comunemente noti. Dopodiché afferma che

Fin qui è stato indicato in quale senso siano da intendere, nel seguito, parole non comunemente note. Non definisco, invece, tempo, spazio, luogo e moto, in quanto notissimi a tutti. Va notato, tuttavia, come comunemente non si concepiscano queste quantità che in relazione a cose sensibili. Di qui nascono vari pregiudizi, per eliminare i quali conviene distinguere le medesime quantità in assolute e relative, vere e apparenti, matematiche e volgari.

Inoltre, e questa è la distinzione fondamentale,

Il tempo assoluto, vero, matematico, in sé e per sua natura senza relazione ad alcunché di esterno, scorre uniformemente, e con altro nome è chiamato durata; quello relativo, apparente e volgare è una misura (esatta o inesatta) sensibile ed esterna della durata per mezzo del moto, che comunemente viene impiegata al posto del vero tempo: tali sono l'ora, il giorno, il mese, l'anno⁶⁶.

È proprio su questa distinzione tra un tempo assoluto, matematico e vero ed uno relativo ed apparente che Mach concentra la sua critica. Infatti, sostiene Mach

leggendo questi passi si ha l'impressione che Newton sia ancora sotto l'influenza della filosofia medievale, e *non* abbia mantenuto il proposito di attenersi al *fattuale*. Dire che una cosa *A* muta col tempo significa semplicemente dire che gli stati di una cosa *A* dipendono dagli stati di un'altra cosa *B*. [...] Sì, nell'osservazione del moto pendolare possiamo astrarre da tutti i corpi esterni e scoprire che a ciascuna posizione del pendolo corrispondono nostre sensazioni diverse. Il tempo ci appare allora come qualcosa di a sé stante, dallo scorrere del quale dipende la posizione del pendolo, mentre i corpi che prima avevamo liberamente preso per per riferimento sembrano perdere ogni importanza⁶⁷.

66 NEWTON 1726, p. 101-102 (testo originale p. 46: «Tempus, spatium, locus et motus, sunt omnibus notissima. Notandum tamen, quod vulgus quantitates hasce non aliter quam in relatione ad sensibilia concipiat. Et inde oriundum prejudicia quaedam, quibus tollendis convenit easdem in absolutas et relativas, veras et apparentes, mathematica et vulgaris distingui. Tempus absolutum, verum et mathematicum, in se et natura sua sine relatione ad externum quodvis, aequabiliter fluit, alioque nomine dicitur duratio; Relativum, apparens, vulgare est sensibilis et externa quaevis durationis per motum mensuram (seu accurata seu inaequabilis) qua vulgus vice veri temporis utitur; ut hora, dies, mensis, annus»).

67 MACH 1912, p. 241 (testo originale p. 246-247: «es scheint, als ob Newton bei den eben angeführten Bemerkungen noch unter dem Einfluss der mittelalterlichen Philosophie stünde, als ob seiner Absicht, nur das *Tatsächliche* zu untersuchen, *untreu* würde. Wenn ein Ding *A* sich mit der Zeit ändert, so heißt dies nur, die Umstände, eines Dinges *A* hängen von den Umständen eines andern Dinges *B* ab. [...] Ja, wir können, auf das Pendel achtend, von allen übrigen außen Dingen absehen und finden, dass für jede Lage unsere Gedanken und Empfindungen andere sind. Es scheint demnach die Zeit etwas besonderes zu sein, von dessen Verlauf die Pendellage abhängt, während die Dinge,

Mach ha indubbiamente ragione nel dire che Newton fonda la sua idea di cosa il movimento sia e di come vada concepito su qualcosa che non è fattuale. Tuttavia commette almeno due errori evidenti nel tentativo di isolare e rimuovere quelli che a suo parere sono illegittimi elementi metafisici. Infatti, se si rilegge con attenzione il testo newtoniano, si potrà vedere facilmente che, per Newton, gli oggetti non si muovono *col tempo* («mit der Zeit»); semmai, essi si muovono *nel tempo*, se è vero, come sostiene lo stesso Mach, che Newton rende il tempo un *qualcosa* («etwas») a sé stante. Lo scorrere («fluere») del tempo non è qualcosa che accompagna il movimento, bensì ne è la condizione (metafisica, ovvero ontologica) di possibilità. Mach invece tratta il tempo e la durata come se fossero una proprietà inessenziale del moto. Ammesso che sia possibile separare il moto dal tempo (e vedremo fra un attimo non lo è), applicare questa concezione alla dinamica newtoniana significa semplicemente fare violenza al testo e alle idee che veicola. Inavvertito di ciò, Mach propone quindi la sua idea di come eliminare il tempo dalla misurazione del movimento:

Non siamo in grado di *misurare* i mutamenti delle cose rapportandoli al *tempo*. Al contrario il tempo è un'astrazione, alla quale arriviamo proprio attraverso la constatazione del mutamento, grazie al fatto che per la dipendenza reciproca delle cose⁶⁸ non siamo costretti a servirci di una *determinata* misura⁶⁹.

Ma che il movimento non possa essere misurato rapportandolo al tempo inteso come oggetto fisico è cosa che Newton aveva chiarissima in mente, se non altro perché per lui il tempo non è un oggetto fisico ovvero sensibile. D'altra parte, come rapportare *empiricamente* alcunché ad un assoluto di cui si ha nozione ma non percezione? Sarebbe assurdo il solo pensarlo. Se un rapporto può essere stabilito è solo con il tempo in quanto oggetto *matematico*, ma reale, che cade al di fuori

welche fällige Rollen zu spielen scheinen»). Non è affatto chiaro perché, nel momento in cui sostiene una concezione matematica del tempo (come poi dello spazio), Newton debba essere considerato sotto l'influsso della filosofia medievale. Certo non può bastare, a giustificare tale considerazione, l'incapacità di attenersi strettamente al fattuale. Se così fosse, infatti, l'influsso medievale dovrebbe essere ritenuto agire su un gran numero dei pensatori scientifici moderni, se non addirittura sulla totalità di essi. Il medioevo sembra qui essere null'altro che uno spazio mentale di comodo, all'interno del quale relegare tutto ciò appare empiricamente soddisfacente. Ma una ricognizione che si voglia davvero storico-critica non può accettare una simile banalizzazione. Ancora una volta, Mach presta il fianco all'accusa di aver fatto sì una critica, ma senza che ci sia veramente storia.

68 Una critica attenta di questa sola proposizione sarebbe sufficiente a minare le fondamenta dell'edificio machiano di una meccanica interamente empirica. Non si vede infatti come sia sostenibile, dopo Kant, che il tempo sia un'idea ricavata dall'esperienza, in particolare dall'esperienza del movimento. Infatti, come dice Kant, «denn das Zugleichen oder Aufeinanderfolgen würde selbst nicht in die Wahrnehmung kommen, wenn die Vorstellung der Zeit nicht a priori zum Grund läge (KANT 1787, B46: «La simultaneità e la successione, infatti, non arriverebbero nemmeno ad essere delle percezioni, se a loro fondamento non ci fosse, a priori, la rappresentazione del tempo»»).

69 MACH 1912, p. 241 (testo originale p. 247: «Die Zeit ist vielmehr eine Abstraktion, zu der wir durch die Veränderung der Dinge gelangen, weil wir auf kein *bestimmtes* Maß angewiesen sind, da eben allen untereinander zusammenhängen. Wir sind ganz außerstande, die Veränderung der Dinge an der *Zeit zu messen*»).

dei nostri sensi. Se torniamo alla già citata distinzione tra tempo assoluto e tempo apparente, possiamo notare che è alla seconda che Newton attribuisce la funzione di misura, aggiungendo che essa può essere esatta o inesatta. Ma per dire che una certa misura del tempo, effettuata utilizzando come riferimento un certo moto, è inesatta, si avrà ben bisogno di un punto di riferimento *esterno* al contesto della misura; né, credo, esiste qualcuno, compreso Mach, che possa pensare seriamente che la fisica possa sopravvivere alla distruzione della possibilità di distinguere tra ciò che è esatto e ciò che è inesatto. Certo, si potrebbe obiettare che la meccanica non abbisogna di un'esattezza assoluta (sebbene sia assai dubbio che una simile idea sarebbe popolare presso la comunità dei fisici); ma non credo sia lecito obiettare che possa fare a meno dell'*idea* di esattezza assoluta. Inoltre, come è stato notato⁷⁰, l'assolutezza del tempo, così come quella dello spazio, gioca un ruolo centrale nei *Principia*; e, sia consentito dirlo, nella meccanica classica in generale. Non è un caso che Newton discuta questi concetti nello Scolio che precede l'enunciazione delle sue famose leggi del moto. Infatti, la prima legge non potrebbe, altrimenti e a rigore, nemmeno essere formulata. L'idea di un corpo che si muove (o non si muove) in maniera continuativa senza subire alterazioni non è concepibile senza un a temporalità assoluta. Non si potrebbe infatti né pensare al suo permanere indefinitamente nel suo stato senza la nozione di *durata* (che è proprio ciò che Newton mette in luce nelle sue considerazioni sul tempo assoluto), né comprendere l'alterazione dell'uniformità del moto, essendo una tale alterazione una variazione temporale *assoluta* di velocità⁷¹. Tuttavia, il progetto di Mach non è distruggere la meccanica classica, bensì solo ricostruirla su nuove e ametafisiche basi. Il vero limite della critica machiana, e con essa di ogni reinterpretazione empiristica della conoscenza scientifica, non sta nella lucida identificazione e analisi della componente metafisica del pensiero scientifico passato, ma nell'idea che essa possa essere eliminata e tutti i concetti fisici fondamentali *derivati* dall'esperienza. La qual cosa può riconoscersi con estrema chiarezza proprio allorché Mach propone la sua definizione, antinewtoniana, di moto uniforme:

chiamiamo uniforme quel moto, nel quale incrementi uguali di spazio corrispondono a incrementi uguali di spazio in un moto di riferimento⁷².

70 Cfr. PALA 1965, p. 101, nota 7

71 A nulla vale, in questo contesto, sostenere che gli sviluppi della fisica avrebbero poi dato ragione a Mach, dimostrando che la meccanica può sopravvivere senza delle coordinate spatio-temporali assolute. E ciò non tanto perché Mach formulò le sue critiche prima della svolta relativistica senza proporre una soluzione di quel tipo, quanto piuttosto perché la meccanica relativistica sostituisce, sì, lo spazio e il tempo assoluti di Newton con quelli relativi di Einstein; ma lo spazio-tempo rimane in ogni caso una *relatività assoluta*, cioè un oggetto fisico reale indipendente dalle nostre sensazioni. Lo spazio-tempo einsteiniano rema in realtà nella direzione opposta a quella di Mach, in quanto conferma che solo il riferimento metafisico è la premessa utile alla costruzione dell'esperienza scientifica. Quale sia poi la natura di questo riferimento metafisico è questione che non può qui trovare posto.

72 MACH 1912, p. 241 (testo originale p. 247: «wir nennen eine Bewegung gleichförmig, in welcher gleiche Wegzuwüchse gleiche Wegzuwüchsen einer Vergleichsbewegung (der Drehung der Erde) entsprechen»).

È difficile decidere da dove cominciare, tanto avviluppate sono le contraddizioni che si generano in questa proposizione. Per cominciare, Mach ritiene di poter identificare un moto senza una preliminare nozione di tempo. Tuttavia, non si perita in alcun modo di illustrare come ciò sia possibile. In secondo luogo, egli ritiene che sia possibile produrre l'idea di uniformità del moto paragonandone uno ad un altro di riferimento, e constatandone l'uguaglianza. Ma l'uguaglianza rispetto a cosa? Due spazi percorsi uguali tra loro sono solo due spazi. In che modo dovrebbero generare l'idea di tempo? Un moto è uniforme o meno rispetto all'altro se i due avvengono *insieme*; ma in questo «insieme» si cela inevitabilmente l'idea di simultaneità, che quindi precede e fonda l'uniformità del moto. Da ultimo, non si può non rilevare una macroscopica asimmetria. Concediamo pure a Mach per intero il suo argomento dell'incremento uguale degli spazi. In che modo è possibile dire che questi incrementi spaziali sono uguali senza fare riferimento ad una spazialità assoluta? Non si capisce da dove deriverebbe il privilegio dello spazio rispetto al tempo⁷³. Inoltre, anche ammettendo una disparità tra tempo e spazio, resterebbe pur sempre un'ultima questione, e cioè che anche l'idea di spazio percorso dipende da quella di tempo, poiché uno spazio percorso non può essere definito altrimenti che come una distanza percorsa da un certo oggetto ad una certa velocità in un determinato lasso di tempo⁷⁴.

Non c'è dunque modo di districarsi da questo viluppo di concetti. Ciò risulta a nostro avviso fatale a qualunque progetto epistemologico empiristico o empirio-critico, in quanto si è dimostrato che l'empirismo non riesce esso stesso a non ribaltarsi in una diversa metafisica.

1.6 Un criticismo non empirista: Kuhn e la filosofia storica della scienza

Come è stato ripetutamente osservato, nella trattazione machiana dell'evoluzione della meccanica ciò che manca è un'adeguata considerazione della storicità della conoscenza. Più precisamente, si è cercato di mostrare che la pretesa ricostruzione storico-critica di Mach è in verità una critica senza storia, una critica che *cancella* la storia. Se mi è consentito utilizzare una fraseologia forse un po' criptica (di cui spero di riuscire ad illustrare il senso più avanti), Mach intende la verità come il risultato di un processo; conseguentemente, egli valuta il processo storico a partire dal suo punto

73 Il riferimento che Mach fa alla psicologia, alla storia e alla linguistica (cfr. MACH 1912, p. 247, ultimo capoverso) non è a nostro avviso assolutamente in grado di reggere il peso del suo empirio-criticismo. Anche la psicologia, la storia e la linguistica, infatti, devono poggiare le loro pretese di verità su di una qualche base epistemologica. Ma se la loro epistemologia di fondo è anch'essa empiristica, allora ci troviamo in presenza di un regresso all'infinito che ci lascia sguarniti di ogni coperta epistemologica.

74 Non casualmente, l'attuale definizione del metro, ovvero l'unità di misura di base del più usato sistema di misurazione, lo definisce come lo spazio percorso dalla luce nel vuoto in un intervallo di tempo pari a 1/299.792.458 di secondo.

d'arrivo, interpretandone ogni elemento alla luce del risultato. Al contrario, un'autentica storicizzazione della conoscenza scientifica consiste nella chiara identificazione del fatto che la verità è il processo che la produce; per conseguenza, una separazione interpretativa che distingua troppo fortemente il risultato e la processualità che lo produce conduce a gravi errori di valutazione. Per un usare una terminologia familiare a chi frequenti il dibattito epistemologico, distinguere in maniera troppo netta tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione, come Mach fa fin troppo chiaramente, significa non già ricostruire criticamente il passato, ma rimodellarlo usando come schema il presente. Questa operazione intellettuale può anche essere legittima, a condizione però che si abbia piena coscienza di essa, ovvero delle possibilità che apre e dei limiti che impone.

1.6.1 Kuhn e il problema della storia

L'autore che, nella storia dell'epistemologia del Novecento, ha maggiormente contribuito a portare la storicità del pensiero scientifico al centro del discorso filosofico è senza dubbio Thomas Kuhn. La sua opera più famosa, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, si apre non casualmente con una piccola apologia della storia:

La storia, se fosse considerata come qualcosa di più che un deposito di aneddoti o una cronologia, potrebbe produrre una trasformazione decisiva dell'immagine della scienza dalla quale siamo dominati. Fino ad oggi questa immagine è stata ricavata, anche dagli stessi scienziati, principalmente dallo studio dei risultati scientifici definitivi quali essi si trovano registrati nei classici della scienza e più recentemente nei manuali scientifici, dai quali oggi ogni nuova generazione di scienziati impara la pratica del proprio mestiere. È però inevitabile che libri di tal genere abbiano uno scopo persuasivo e pedagogico: una concezione della scienza ricavata da essi non è verosimilmente più adeguata a presentare l'attività che li ha prodotti di quanto non lo sia l'immagine della cultura di una nazione ricavata da un opuscolo turistico o da una grammatica della lingua⁷⁵.

Che si possa, o sia lecito, ricostruire la scienza del passato partendo da quella presente è cosa che Kuhn mette in dubbio fin dall'esordio della sua opera filosofica più famosa. È tuttavia necessario, a

75 KUHN 1970A, p. 19 (testo originale p. 1: «History, if viewed as a repository for more than anecdote or chronology, could produce a decisive transformation in the image of science by which we are now possessed. That image has previously been drawn, even by scientists themselves, mainly from the study of finished scientific achievements as these are recorded in the classics and, more recently, in the textbooks from which each new scientific generation learns to practice its trade. Inevitably, however, the aim of such books is persuasive and pedagogic; a concept of science drawn from them is no more likely to fit the enterprise that produced them than an image of a national culture drawn from a tourist brochure or a language text»)

nostro avviso, fare una precisazione a proposito di questa dichiarazione programmatica. È chiaro infatti che colui il quale si appresti a tracciare la storia di una disciplina comincia inevitabilmente avendo una conoscenza di detta disciplina per come essa si presenta al suo tempo, ragion per cui non si può imputare ad uno storico di avvicinarsi ad un testo scientifico passato con il suo bagaglio di conoscenze. Ciò che gli si può, e in un certo senso si deve, imputare, è la pratica di tradurre ciò che egli trova in quel testo nei termini della scienza presente. Tale pratica non porta solo a male intendere il pensiero di un autore *iuxta propria principia*, la qual cosa potrebbe forse essere un problema solo dello storico in quanto storico; in maniera più significativa e più grave, essa lo porta (come abbiamo dimostrato accadere ad esempio in Mach) a sceverare il materiale cui si trova davanti in ciò che era essenziale e ciò che non era essenziale a quella determinata concezione, ciò che era corretto e ciò che non lo era. Una volta portata a termine questa operazione, ci si trova di fronte ad un autore che non solo non corrisponde all'originale storico, ma di cui si fatica a comprendere la razionalità. Di nuovo, quanto si è visto su Mach è illuminante: da un lato Newton è un genio di incomparabile grandezza, dall'altro è un autore che si contraddice più volte. La contraddizione irrisolta è quasi sempre un marchio di una cattiva ricostruzione⁷⁶.

Il problema della storicità, quindi, non è ignorato perché il dato storico, ovvero il testo o la ricerca scientifica del passato, non vengono letti; esso lo è piuttosto per *come* vengono letti. Infatti

neppure la storia però sarà in grado di produrre quella nuova concezione, se i dati storici continuano a venire cercati principalmente a domande formulate in base a stereotipi antistorici ricavati dai manuali scientifici. Questi, ad esempio, sembrano spesso implicare che il contenuto

76 In un frammento di autobiografia intellettuale, Kuhn narra di come avvenne la sua conversione circa il modo di leggere testi scientifici passati. Come racconta nella prefazione a KUHN 1977 (p. IX), quando gli fu chiesto per la prima volta di tenere un corso sulle origini, egli ritenne di dover cominciare da ciò che era venuto prima, ovvero dalla fisica aristotelica, per vedere quanto avesse già compreso Aristotele e quanto restava da scoprire per i suoi successori. Ma, interrogando Aristotele con occhi newtoniani, pensò dapprima che egli non avesse capito assolutamente nulla di meccanica e che i costruttori della nuova fisica non potevano far altro che gettarne i libri dalla finestra e ricominciare da capo. Generalizzazioni di questo tipo gli sembravano inevitabili. Tuttavia, prosegue Kuhn, «esse avevano anche aspetti imbarazzanti. Nello studio di discipline che non fossero la fisica, Aristotele era stato un osservatore acuto e realistico. Nello studio della biologia o della politica inoltre la sua interpretazione dei fenomeni era stata sovente sia accurata che profonda. Come era possibile che queste sue peculiari doti gli fossero mancate quando aveva studiato il moto? Come mai aveva detto su questo argomento tante cose evidentemente assurde? [...] Più lo leggevo, più le mie idee divenivano confuse» (testo originale p. XI: «they were also puzzling. When dealing with subjects other than physics, Aristotle had been acute and naturalistic observer. In such fields as biology or political behavior, his interpretations of phenomena had often been, in addition, both penetrating and deep. How could his characteristic talents have failed him so when applied to motion? How could he have said about it so many apparently absurd things? [...] The more I read, the more puzzled I became»). Dalla perplessità, dalla capacità di trovare un senso alle apparenti contraddizioni nacque Thomas Kuhn come storico della scienza, uno dei cui risultati più rilevanti consiste a nostro avviso nel riconoscere che la maggior parte delle passate assurdità scientifiche *diventano* tali, e non da un punto di vista sociologico o psicologico, bensì filosofico e concettuale. Viceversa, l'empirista (come Mach) vive in un mondo in cui l'esperienza è sempre identica a se stessa, così come le regole del pensiero (che sono cosa diversa dalla semplice logica), sicché ciò che è contraddittorio o assurdo oggi lo era anche ieri; e se non è riconosciuto come tale, ciò accade sempre a causa di un errore psicologico, quasi una malattia, che tende ad andare sotto il nome di metafisica.

della scienza sia esemplificato unicamente dalle osservazioni, dalle leggi e dalle teorie descritte nelle loro pagine. Quasi altrettanto regolarmente, quei medesimi manuali sono letti come se dicessero che i metodi scientifici sono semplicemente quelli illustrati dalle tecniche manipolative usate per raccogliere i dati manualistici, unitamente alle operazioni logiche impiegate a correlare quei dati alle generalizzazioni teoretiche del manuale⁷⁷.

Se cerchiamo nel passato la traccia del presente, ne risulta inevitabilmente che ciò che nel primo non si conforma al secondo verrà liquidato come pseudo-scienza (o pseudo-conoscenza), errore metodologico, errore concettuale, derivante per lo più dall'influenza di ciò che alla scienza è esterno (per esempio la metafisica, come abbiamo visto).

Se la storia della scienza aveva già per lo più cessato di porsi in questa prospettiva antistorica, ciò non era, e a nostro avviso ancora non è, altrettanto vero per la filosofia della scienza. Esattamente come accade in Mach, buona parte dei filosofi della scienza contemporanei⁷⁸ continua a porsi il problema di come e quanto giustificare la scienza del passato alla luce del presente. Per molti, trovare una qualche sorta di continuità forte tra il passato e il presente è indispensabile per salvare la razionalità e la verità del pensiero scientifico. Dimostrare che la scienza procede in maniera cumulativa è infatti, dopo Kuhn, un passaggio obbligato per continuare a sostenere che la scienza arriva in qualche modo a toccare il doppio fondo della nostra realtà. Molte teorie sono state elaborate a tal proposito. Ciò che mi sembra di esse massimamente interessante è che, nonostante il loro obbiettivo generale sia profondamente diverso rispetto a quello di Mach (in quanto in esse la metafisica non solo non è pseudo-scienza, ma anzi la scienza è l'unica disciplina che possa mantenere le promesse della metafisica), riposano tutte sul medesimo terreno, quello di un empiria priva di storia, e condividono il medesimo obbiettivo, ovvero rintracciare nel passato ciò che il presente ha conservato, derubricando il resto a pseudo-scienza.

77 KUHN 1970A, p. 19 (testo originale p. 1: «Even from history, however, that new concept will not be forthcoming if historical data continue to be sought and scrutinized mainly to answer questions posed by the unhistorical stereotype drawn from science texts. Those texts have, for example, often seemed to imply that the content of science is uniquely exemplified by the observations, laws, and theories described in their pages. Almost as regularly, the same books have been read as saying that scientific methods are simply the ones illustrated by the manipulative techniques used in gathering textbook data, together with the logical operations employed when relating those data to the textbook's theoretical generalizations»).

78 Varrà la pena di osservare che non tutta la filosofia della scienza è toccata dalle osservazioni seguenti. Esse infatti valgono solo per un tipo ben preciso di filosofia della scienza, che temo stia diventando sempre più minoritaria. Mi riferisco a quella ricerca filosofica che non rivolge la sua attenzione a singole teorie e concezioni interne alla scienza moderna (segnatamente alla fisica) in quanto rilevanti rispetto ad annosi problemi filosofici (la causalità, la realtà del tempo, ecc.); ovvero quella filosofia che si interroga primariamente circa il problema della scienza in generale, ovvero la sua natura, il suo funzionamento, la sua rilevanza rispetto al problema della conoscenza umana e della verità. Gli altri modi di intendere questa disciplina, che rispetto ma che trovo nel complesso poco interessanti, non hanno nessun bisogno di porsi il problema della storicità della conoscenza scientifica, dal momento che accettano per statuto il presente come punto di riferimento. In questo modo, però, tendono a risolvere il problema filosofico sopprimendone l'enunciazione.

1.6.2 Kuhn, la pratica storiografica e le sue conseguenze filosofiche: un caso di studio

Come abbiamo visto, secondo Kuhn nemmeno la storia della scienza può risolvere, o contribuire a risolvere, le aporie dell'epistemologia fintantoché essa verrà frequentata (per così dire) dai filosofi al fine di rispondere a questioni che sono in sé antistoriche. Non è compito dello storico risolvere i problemi del filosofo, ma il filosofo non può sperare di utilizzare a buon fine la storia violandone l'autonomia conoscitiva e disciplinare. Storia e filosofia della scienza sono e restano due discipline distinte, nella prospettiva di Kuhn; tuttavia, questa loro distinzione non impedisce che si debba instaurare tra di loro un rapporto solido. Questo rapporto deve avere a parer nostro un carattere dialettico. Infatti lo storico della scienza, per praticare la sua disciplina, necessita di un impianto metodologico che risente (seppur in maniera indiretta e in certa misura inconsapevole) di una scelta filosofica; cioè a dire che lo storico della scienza si mette alla ricerca di qualcosa solo in quanto ritiene che questo qualcosa sia rilevante, un elemento effettuale del cammino che egli vuole ricostruire. Da parte sua, il filosofo della scienza è chiamato a verificare la correttezza delle sue affermazioni circa la natura della scienza sul piano della realtà storica (cioè storiografica⁷⁹). In un certo senso, egli vive una condizione analoga a quella dell'uomo di scienza, le cui ipotesi devono trovare conferme nella natura: la storia è, per il filosofo della scienza, ciò che la natura è per lo scienziato. Quest'analogia è più profonda di quanto potrebbe sembrare a prima vista. Come abbiamo visto, anche un pensatore come Mach si confronta con la storia, ma il suo obiettivo è in fondo quello di liquidarla. Infatti, quando la storia non si adegua al suo modello di scientificità (che è un modello in verità tutto filosofico), non è il modello ad essere messo in discussione, bensì la realtà storica (per cui non è Mach a non aver capito Newton, semmai è Newton a non aver capito bene se stesso). A dispetto dell'apparenza e della *communis opinio*, ciò è tipico dell'uomo di scienza in quanto teoreta. Il teoreta, come direbbe Koyré, «lorsqu'il trouve un fait qui ne s'accorde pas avec sa théorie, il le nie. Et lorsqu'il ne peut le nier, l'explique»⁸⁰. Perciò, dato che abbiamo fatto fallire il tentativo di negare la storicità, si tratta ora di capire se possiamo spiegarla.

79 È una precisazione che riteniamo abbia un certo peso. Molti filosofi della scienza, infatti, hanno raccolto la sfida kuhniana di creare un'epistemologia storicamente plausibile. Tuttavia, non con la stessa frequenza accettano la sfida di confrontarsi con la storiografia della scienza. Ciò perché l'accettazione del piano storico come terreno di verifica delle ipotesi viene per lo più malinteso dai filosofi, i quali riproducono in quest'ambito la loro classica e un po' artificiosa distinzione tra contesto della scoperta e contesto della giustificazione, distinguendo implicitamente tra la storia come narrazione e la storia come realtà, e ritenendo di doversi confrontare solo sul piano della seconda; è però evidente che l'accesso ad essa è sempre mediato dalla prima, ragion per cui non cimentarsi con la storiografia equivale a non confrontarsi *tout court* con la storia.

80 KOYRÉ 1966, p. 22 («quando trova un fatto che non si accorda con la sua teoria, lo nega. E quando non lo può negare, lo spiega»).

Come già per Mach così anche per Kuhn sarà opportuno prendere in considerazione un testo di ricostruzione storico-critica. Ciò che farà l'oggetto di questa analisi sarà un testo, in verità non molto conosciuto, in cui Kuhn esamina le concezioni metafisiche che stanno alla base della chimica strutturale di Robert Boyle⁸¹. È tuttavia bene premettere che l'intento di Kuhn, benché a nostro avviso sia storico-critico, non lo è nel senso di Mach: quest'ultimo aveva infatti in animo di mostrare a) che la metafisica è dannosa per la scienza; b) come i risultati di alcune menti geniali avrebbero potuto produrre risultati molto più confacenti alle concezioni future se solo esse si fossero attenute ai nudi fatti; viceversa, Kuhn dimostra due cose in questo pur breve scritto, una direttamente l'altra indirettamente: a) che Boyle non avrebbe mai potuto fare a meno, dati i suoi scopi, di una certa metafisica, e che questa metafisica abita in ogni luogo la sua indagine scientifica, tanto nelle parti fruttuose quanto in quelle sterili; b) che questa metafisica permette di spiegare sia perché Boyle non fu mai davvero il padre della chimica moderna, sia perché poté ciononostante ottenere risultati duraturi in questa disciplina.

Da principio, si tratta per Kuhn di mostrare come, all'epoca della stesura del testo, fosse considerato il corpuscolarismo rispetto all'evoluzione della scienza chimica. In prima istanza, si trattava di mostrare come gli studi pubblicati fino ad allora avessero, isolando il principio atomistico secondo cui corpi macroscopici sono aggregati stabili di corpi microscopici, enfatizzato il beneficio procurato alla chimica teorica da una metafisica corpuscolare⁸². Tuttavia, se è vero che una filosofia corpuscolaristica prepara un'atmosfera favorevole ad una spiegazione chimica delle trasformazioni della materia (dove per trasformazione chimica si deve intendere una trasformazione determinata da una ricombinazione di alcuni elementi semplici fino a produrre nuovi composti), bisogna al contempo osservare che

il complesso di credenze descritto come atomismo chimico ha normalmente incluso il legame con qualcosa di più di una teoria particellare della materia, e benché la semplificazione che tratta tutti gli atomismi come mere teorie particellari abbia illuminato parti della storia della chimica, essa è stata anche fuorviante⁸³.

81 Per l'esegeta di Kuhn, questo genere di testi è assai interessante. *Robert Boyle and the Structural Chemistry in the Seventeenth Century* è infatti un articolo pubblicato nel 1952, quindi ben dieci anni prima la pubblicazione de *La Struttura*. In esso sono però già evidenti alcune concezioni tipicamente kuhniane circa il rapporto, essenziale, tra metafisica e scienza; così come la sua tendenza a narrare sempre una contro storia del pensiero scientifico.

82 Cfr. KUHN 1952, p. 12

83 KUHN 1952, pp. 12-13 («the complex of beliefs described as chemical atomism has normally included commitment to more than a particulate theory of matter, and although the simplification which treats all atomisms as mere particulate theories has illuminated portions of the history of chemistry, it has also been misleading»).

Una trattazione poco attenta di quello che viene nel complesso chiamato atomismo chimico è perciò alla base del peccato originale dell'esegesi del pensiero di Boyle. Infatti, dice Kuhn,

la forma di atomismo sviluppata dai filosofi e applicata alla fisica nel diciassettesimo secolo abbracciava concetti incompatibili con lo sviluppo di nozioni chimiche fondamentali come quella di elemento e di composto. Questi impedimenti sono manifesti nella teoria chimica del “filosofo corpuscolarista” Robert Boyle⁸⁴.

Al contrario, l'opinione della maggior parte della storiografia precedente⁸⁵ era che l'atomismo di Boyle conducesse alla *moderna* credenza del perdurare di elementi nei loro composti, creando quindi le basi concettuali per fare dei processi di analisi e di sintesi gli strumenti fondamentali del mestiere del chimico. Tuttavia, lo storico che tiene salda questa opinione si trova a dover constatare che oltre un secolo separa il precursore Boyle dal creatore Lavoisier, il vero padre della chimica moderna. Ma, come si è detto, nessun teorico si fa mettere in scacco da un fatto recalcitrante. Perciò anche lo storico deve dare una spiegazione di esso; e questa spiegazione è non casualmente una negazione, un tentativo di rimuovere:

si dice: Boyle non fu così chiaro e categorico come avrebbe potuto essere per i suoi tempi, oppure: egli stesso non fu in grado di sviluppare metodi sperimentali per decidere se una certa sostanza fosse da considerare o meno un elemento. Ma è ciononostante preso per vero che la filosofia corpuscolare e quella sperimentale, per come Boyle le combinò, sono le fonti della prima chiara affermazione dei problemi e dei concetti della moderna chimica inorganica teorica e sperimentale; “apparentemente Boyle non sapeva come usare le sue stesse idee nella sua pratica sperimentale ..., ma altri fecero di esse un uso inconsapevole finché, più di un secolo dopo ... [la loro] apparizione, Lavoisier le portò con chiarezza alla superficie del pensiero, le sfruttò sperimentalmente, e ottenne la loro quasi immediata e unanime accettazione⁸⁶.”

84 KUHN 1952, p. 12 («the form of atomism developed by philosophers and applied to physics in the seventeenth century embraced concepts inconsistent with the development of such fundamental chemical notions as element and compound. These impediments to chemistry are manifest in the chemical theory of the “corpuscular philosopher” Robert Boyle»).

85 Di cui Kuhn si premura di dare ampia documentazione nelle note al testo.

86 KUHN 1952, p. 14 («is said: Boyle was not so clear and dogmatic as could have been wished for his time, or that: he himself was unable to evolve experimental methods of deciding whether or not a given substance is to be considered an element. But it is still felt that the corpuscular and experimental philosophies, as Boyle combined them, are the source of the first clear statement of the problems and concepts of modern theoretical and experimental inorganic chemistry; “Boyle apparently did not know how to use in his experimentation his own ideas ..., but others made unconscious use of hem until, more than a century after ... [their] appearance ..., Lavoisier brought them clearly to the surface of thinking, exploited them experimentally, and obtained their almost entirely general acceptance”»). Le citazioni interne al testo di Kuhn sono tratte, da un articolo di T.L. Davis, *The First Edition of the Sceptical Chymist*, Isis, 8, p. 71, 1926.

Esattamente come Newton per Mach, Boyle ebbe intuizioni geniali della cui natura egli stesso non si rese pienamente conto. Il destino di Boyle è però più infausto rispetto a quello di Newton, dal momento che non gli toccò di essere riconosciuto universalmente come il padre e il modello di una nuova scienza. Perciò in questo caso, oltre che dell'incapacità di Boyle di comprendere la sua propria grandezza, devesi necessariamente dare conto di un'analogia incapacità da parte dei suoi contemporanei e successori. Kuhn mette dunque in luce la presenza, nella tradizione storiografica, di due spiegazioni: nella prima, i potenziali seguaci di Boyle furono sviati da un'insana e collettiva infatuazione per la teoria del flogisto; la seconda, partendo da una ricostruzione storica più accurata, che vede nei 'chimici' del XVII secolo i continuatori di una tradizione alchemica medievale che è insieme peripatetica e atomistica, attribuisce ai tempi non ancora maturi l'impossibilità per le teorie di Boyle di dar luogo ad una rivoluzione chimica. In entrambi i casi, però, si intuisce un comune schema di fondo: un pensatore geniale che intuisce ciò che sfugge ai suoi contemporanei, rompendo con una consolidata tradizione; una lunga e travagliata gestazione delle sue intuizioni; il loro definitivo trionfo quando gli ostacoli (residui del passato) sono infine rimossi⁸⁷. In entrambi i casi, dunque, si preferisce trasferire sul contesto il problema del mancato successo di un corpo di idee, probabilmente per celare una più scomoda verità. Infatti

c'è un'analisi alternativa dell'impatto sul pensiero chimico della filosofia corpuscolare per come fu compresa e sviluppata da Boyle e alcuni suoi contemporanei; è c'è una correlata valutazione alternativa dei concetti chimici di Boyle. Secondo questa visione [...] la stessa atomistica, meccanica metafisica che condusse Boyle e i suoi contemporanei alle prime chiare descrizioni dell' "universo-orologio" e che fornì così tanti nuovi fecondi problemi e concetti alla fisica del diciassettesimo secolo, si dimostrò uno sterile e occasionalmente ostile terreno per una comprensione dei processi soggiacenti il cambiamento chimico. Boyle non fu un isolato "precursore", ma un uomo che portò al suo massimo sviluppo un tipo di concettualizzazione chimica che era in armonia con la prevalente tendenza scientifica del suo tempo⁸⁸.

87 *En passant*, vorremmo notare come questo tipo di narrazione, che si vuole illuminata ed evoluta, si presenta non di rado secondo lo schema che Propp mette in luce nei suoi celebri studi sulla morfologia della fiaba. Varrebbe forse la pena di dedicare uno studio a parte a questo problema, ma è possibile osservare, con deliberato intento polemico, che una certa storiografia 'illuminista' tende a riproporre, sotto ingegnosi camuffamenti, i tratti della mitografia.

88 KUHN 1952, p. 15 («there is an alternative analysis of the impact of the chemical thought of the corpuscular philosophy as it was understood and developed by Boyle and a few of his contemporaries; and there is an associated alternative evaluation of Boyle's chemical concepts. On this view [...] the same atomistic, mechanical metaphysics which led Boyle and his contemporaries to the first clear descriptions of the "clock-work universe" and which provided so many fruitful new problems and new concepts to seventeenth century physics, proved a sterile and occasionally adverse intellectual climate for an understanding of the processes underlying chemical change. Boyle was not an isolated "precursor", but a man who brought to its most developed form a type of chemical conceptualization consonant with a major tendency of the scientific thought of his day»).

Se Boyle non fu, oltre un secolo prima di Lavoisier, il padre di una nuova chimica, della moderna chimica degli elementi, era perché non avrebbe mai potuto esserlo. Kuhn intende infatti dimostrare che è il concetto stesso di elemento chimico che ripugna all'intendimento di Boyle. Come è noto, il tentativo di importare l'atomismo in chimica risale a ben prima di Boyle, ed è ampiamente documentato lungo tutto il tardo medioevo e il rinascimento. Peraltro, questa importazione non necessita nemmeno di rigettare per intero l'impianto esplicativo aristotelico, poiché molti alchimisti/chimici ritenevano plausibile che i quattro elementi della tradizione aristotelica perdurassero sotto forma di piccolissime e indivisibili particelle nei loro composti, senza che ciò comportasse una modificazione della loro forma. Ora, ciò che a Kuhn preme rimarcare è che, a dispetto della terminologia moderna,

queste teorie particellari non sono “moderne”. Gli elementi chimici che impiegano sono sempre molto simili a quelli dei peripatetici e degli iatro-chimici, al punto che è difficile per un lettore contemporaneo scoprire l'origine del rifiuto spesso veemente, da parte di questi autori, dei vecchi concetti chimici. Ma questi autori impiegano proprio quelle “moderne” nozioni di elemento, composto e combinazione corpuscolare normalmente ascritte ai successivi scritti di Boyle. Per Etienne de Clave “gli elementi sono corpi semplici di cui tutti i composti sono originariamente costituiti e in cui tutti i composti sono, o possono essere, in definitiva risolti”. Lasswitz scopre in Sennert, come Wohlwill ha trovato in Jung, la stessa base concettuale per la distinzione tra l'atomo (*minima*) di un elemento e la molecola (*prima mixta*) di un composto che è così di frequente sfruttata da Boyle.

E tuttavia

questa concezione particellare della materia non è la teoria corpuscolare di Boyle. Al contrario, Boyle critica ripetutamente queste teorie [...]. Egli attacca esplicitamente l'uso, da parte di questi primi atomisti, degli elementi aristotelici e iatro-chimici e la loro continua dipendenza da qualità “occulte”. Ma implicitamente Boyle differenzia la sua teoria costruttiva della composizione chimica da quella dei suoi predecessori atomisti in virtù di un'altra novità che egli non cessa mai di enfatizzare. Mentre la chimica particellare procede ininterrottamente da Galeno in avanti, la teoria di Boyle deriva dalla radicalmente differente, “nuova” “filosofia meccanica”, che vede i fenomeni inorganici come le manifestazioni di un atomismo dinamico e l'universo come un “meccanismo che si muove da sé”⁸⁹.

89 KUHN 1952, pp. 16-17 («these particulate theories are not “modern”. The chemical elements they employ are always very like those of the peripatetics and iatro-chemists, so it is difficult for a contemporary reader to discover the source of their authors' frequently violent rejections of older chemical concepts. But these writers do employ just those “modern” notions of element, compound, and corpuscular combination normally ascribed to Boyle. For

Ciò che Kuhn vuole sottolineare è l'errore che deriva dal pensare che la stessa terminologia sia sempre portatrice dei medesimi concetti. In realtà, Boyle intende il termine elemento in modo radicalmente diverso dai suoi predecessori, e ciò perché egli segue una nuova metafisica della materia secondo la quale essa non ha altre proprietà che quelle geometrico-matematiche e altro autentico movimento all'infuori del moto locale. Il che significa che le qualità delle sostanze naturali non vengono da Boyle fatte derivare da caratteristiche permanenti dei componenti ultimi della realtà (ciò che per lui è un regresso alla filosofia delle qualità occulte e delle forme sostanziali), ma solo dal modo di combinarsi e ricombinarsi dei corpuscoli gli uni rispetto agli altri. È questo specifico tipo di corpuscolarismo che Boyle sostiene e applica nel dominio sperimentale; e tramite gli esperimenti egli intende dimostrare che tutte le qualità possono essere spiegate mediante il ricorso al solo movimento microscopico dei corpi. Con le sue stesse parole:

ciò cui io miro, allora, è rendere verificato per mezzo di esperimenti, (cosa che non credo sia stata ancora fatta) che quasi ogni sorta di qualità, la maggior parte delle quali sono stata lasciate inesplicate dalle scuole, o generalmente riferite a non so quali incomprensibili forme sostanziali, possono essere *prodotte meccanicamente*; riferendomi con ciò ad agenti corporei, i quali non appaiono agire in altro modo che per mezzo del moto, la dimensione, la figura, e l'azione meccanica delle loro parti⁹⁰.

È essenziale che venga sottolineato il fatto che le proprietà dei composti e degli elementi sono prodotti dall'azione meccanica delle particelle. Il concetto di elemento inteso come sostanza avente proprietà intrinseche non riducibili all'azione meccanica delle sue particelle è per Boyle del tutto incompatibile con la nuova filosofia meccanica di cui egli vuole farsi alfiere. Tuttavia, è proprio quella nozione di elemento che può produrre la chimica delle azioni e delle reazioni; la metafisica di

Etienne de Clave “the elements are simple bodies of which all compounds are, or can be, ultimately resolved”. Lasswitz discovers in Sennert, as Wohlwill had found in Jung, the same conceptual basis for the distinction between the atom (*minima*) of an element and the molecule (*prima mixta*) of a compound that is so frequently exploited by Boyle. [...] this particulate view of the matter is not Boyle's corpuscular theory. On the contrary, Boyle repeatedly criticizes these theories [...]. Explicitly he attacks the use by these atomists of the Aristotelian and iatro-chemical elements and their continuing reliance on “occult” qualities. But implicitly Boyle differentiates his constructive theory of chemical composition from those of his atomistic predecessors by a further novelty which he never ceases to emphasize. While particulate chemistry has a continuing precedent since Galen, Boyle's theory derives from the radically different, “new” or “mechanical philosophy”, which views inorganic phenomena as the manifestations of a dynamical atomism and the universe as a “*self-moving engine*”»).

90 BOYLE 1772, vol. II p. 459, corsivi miei («that then, which I chiefly aim at, is to make it probable [...] by experiments, (which I think hath not yet been done) that almost all sorts of qualities, most of which have been by the school either left unexplicated, or generally referred to I know what incomprehensible substantial forms, may be *produced mechanically*; I mean by such corporeal agents, as do not appear either to work otherwise than by virtue of the motion, size, figure, and contrivance of their own parts»).

Boyle, se la guardiamo dal nostro punto di vista, può al massimo portare alla genesi di una chimica fisica.

Altrettanto degno di nota è poi la circostanza che quella che abbiamo fin qui chiamato, sulla scorta di Kuhn, metafisica corpuscolare, viene accettata e difesa da Boyle proprio perché essa gli permette di non dover ingaggiare battaglia sul terreno dei metafisici, riunendo in un solo gruppo (quello dei corpuscolaristi) membri di correnti filosofiche diverse quando non avverse rispetto a problemi metafisici quale quello della infinita divisibilità della materia. Nonostante le loro divergenze, Boyle può vedere, alla luce della sua adesione alla filosofica meccanicistica per come l'abbiamo illustrata, può sperare di riconciliare Descartes e Gassendi in quanto entrambi corpuscolaristi e meccanicisti. Alla luce di queste considerazioni, egli può sperare di verificare se

senza pretendere di determinare i suddetti punti controversi, potrei, con l'aiuto della filosofia corpuscolare, nel senso nuovo dato a questa espressione, associata ad esperimenti chimici, spiegare alcuni soggetti particolari in modo più intelligibile rispetto sia a quello delle scuole sia a quello dei chimici⁹¹.

Boyle, il famoso *Sceptical Chymist*, non è interessato a dirimere questioni sulla natura vera della materia, su cui egli asserisce di non voler formulare alcuna ipotesi:

presumo si potrà facilmente notare che nella seguente indagine ho rifiutato di sostenere una qualsiasi ipotesi particolare circa la vera causa del freddo⁹².

Hypotheses non fingo sembra un buon motto per sintetizzare la concezione boyleana dell'indagine scientifica. Evidentemente, Boyle non percepisce come ipotesi, o quanto meno come ipotesi metafisica, la sua adesione al meccanicismo corpuscolarista. Alla base di questa sua accettazione c'è un'esperienza di base, una conoscenza intuitiva direbbe Mach. Ma questa esperienza di base, questa conoscenza intuitiva hanno una storia, non sono per nulla fatti che si imprimono sulla psiche individuale; e senza questa storia non si capisce nulla di ciò che hanno prodotto.

Riprendiamo il discorso dall'ultima affermazione di Boyle circa il suo rifiuto di fare ipotesi circa la vera causa di una cosiddetta proprietà secondaria, ovvero l'essere freddo di qualcosa. Se la

91 BOYLE 1772, vol. I p. 228 («without pretending to determine the abovementioned controverted points, I could, by the help of the corpuscular philosophy, in the sense newly given of that appellation, associated with chymical experiments, explicate some particular subjects more intelligibly, than they are wont to be accounted for, either by schools or the chymist»).

92 BOYLE 1772, vol. I p. 239 («I presume it will be easily be taken notice of, that in the following history I have declined the asserting of any particular hypothesis, concerning the adequate cause of the cold»).

inseriamo nel contesto del corpuscolarismo classico, quello di Gassendi e prima ancora di Epicuro, essa sembra un rifiuto abbastanza comune dell'idea che la qualità di un corpo preceda l'interazione tra essa e il soggetto senziente. Tuttavia Boyle non è un atomista classico, e i suoi problemi non sono gli stessi di Democrito, di Epicuro o anche di Gassendi. Poiché egli non è tanto interessato a ridurre le qualità secondarie alle primarie, quanto piuttosto a derivare le qualità chimiche delle sostanze dal loro comune sostrato materiale. Il che significa che non esistono, per lui, proprietà chimiche permanenti nella materia, essendo tali proprietà sempre il risultato di una certa azione meccanica, la quale, modificandosi, può dar luogo a diverse proprietà. Le proprietà chimiche di un metallo, per esempio il bronzo, possono dunque in linea di principio venir alterato solo per mezzo di processi meccanici, ovvero riconfigurazioni dell'assetto particellare. Quest'idea, che Boyle mantiene sempre ferma, è alla base di due aspetti del suo pensiero scientifico che possono essere visti, alla luce degli sviluppi successivi, allo stesso tempo come geniali esempi di pensiero scientifico o come la totale negazione di esso: da un lato, tutto può essere trasformato in tutto, il che fa di Boyle un originale prosecutore del programma alchimistico di estrazione dell'oro da altri metalli (per esempio il piombo); dall'altro, poiché ogni reazione è una trasformazione, Boyle diventa il padre di una metodologia sperimentale che cerca di isolare i meccanismi di base di una reazione chimica per mezzo di una pratica fondata sull'analisi quantitativa. Così si esprime Kuhn:

impegnato a derivare le qualità secondarie dei corpi dalle posizioni relative e dai movimenti dei loro corpuscoli qualitativamente neutri, Boyle era portato di necessità a concludere che con un adeguato riarrangiamento di posizioni e movimenti fosse possibile ottenere *non solo l'oro dal piombo, ma qualunque cosa da più o meno qualunque cosa*⁹³.

Segue poi una citazione da Boyle medesimo:

dal momento che i corpi, avendo un'unica materia comune, possono essere differenziati solo da accidenti, che sembrano tutti effetti e conseguenze del moto locale, non vedo perché dovrebbe essere assurdo pensare che (almeno tra i corpi inanimati) per mezzo di una qualche molto piccola addizione o sottrazione di materia (che però nella maggior parte dei casi sarebbe scarsamente necessaria) e di una serie ordinata di alterazioni, ridisponendo gradualmente la materia da trasmutare, sia possibile alla lunga produrre qualsiasi cosa da quasi qualsiasi cosa⁹⁴.

93 KUHN 1952, p. 22 («committed to deriving the secondary qualities of bodies from the relative positions and motions of their qualitatively neutral corpuscles, Boyle was bound to the conclusion that by sufficient rearrangement of positions and motions one could obtain, *not only gold from lead, but anything from almost anything*»).

94 BOYLE 1772, vol. II p. 474 («since bodies, having but one common matter, can be differentiated but by accidents, which seem all of them to be the effects and consequents of local motion, I see not why it should be absurd to think, that (at least among inanimate bodies) by the intervention of some very small addition or subtraction of matter,

Questo programma di ricerca in base al quale si potrebbe dimostrare sperimentalmente che ogni cosiddetto elemento può essere trasformato in un altro è, come si è già detto, per principio incompatibile con gli sviluppi della chimica moderna. In esso infatti troviamo chiaramente le tracce, secondo quanto messo in luce da Kuhn del passato aristotelico della chimica, anche di quella di Boyle. A differenza di quanto avviene per esempio in Mach, in cui l'immersione di uno scienziato nella storia è ciò che lo conduce all'errore, per Kuhn tale immersione è ciò che lo fa essere ciò che è, tanto nei suoi successi quanto nei suoi insuccessi. Nel dimostrare ciò, a nostro avviso Kuhn dimostra implicitamente l'inefficacia di qualsivoglia interpretazione empiristica della crescita della conoscenza. Infatti, egli si premura di rilevare che

l'enfasi sulla trasmutazione nell'opera di Boyle si accorda con una ben definita trama storica. Come Aristotele aveva stabilito nel *De Generatione*, la trasmutazione, cioè l'alterazione senza l'uso di una considerevole aggiunta di una sostanza apparentemente elementare, fornisce la prova migliore della dipendenza delle qualità dalle "forme", cioè da modificabili piuttosto che da perduranti caratteristiche della materia di base. E Boyle, correlando la qualità con la configurazione e il moto aveva scelto ancora di collegarla ad una "forma" (benché non una forma occulta), è quindi era ritornato allo studio delle trasmutazioni, la fonte originale della prova di quell'opinione⁹⁵.

Ciò che Boyle intendeva perciò col dire che non voleva azzardare ipotesi circa il problema metafisico della materia era, molto semplicemente, che non era intenzionato a pronunciarsi sulle qualità occulte di questa materia. D'altra parte, come già in Newton, questo interdetto verso le ipotesi non può in alcun modo spingersi così in là da bandire dalla scienza l'utilizzo di oggetti inosservabili, poiché in questo modo sarebbe del tutto impossibile fare scienza. Un esperimento di laboratorio non può neanche essere approntato se non si ha una preliminare idea di quali oggetti si muovano (o si suppone si muovano) nel laboratorio e di come interagiscano tra di loro. Prima ancora che nel suo mestiere di filosofo, Kuhn dimostra di essere perfettamente conscio di ciò, mostrando come l'ontologia di riferimento del pensatore (o della comunità) scientifico serva,

(which yet in most cases will scarce be needed,) and of an orderly series of alterations, disposing by degrees the matter to be transmuted, almost of anything, may at length be made any thing»).

95 KUHN 1952, p. 23 («the emphasis upon transmutation in Boyle's writing accord with a definite historical pattern. As Aristotle had established in the *De Generatione*, transmutation, that is the alteration without use of major additament of an apparently elementary substance, provides the best evidence for the dependence of qualities upon "forms", that is, upon modifiable, rather than upon enduring characteristics of base matter. Aristotle classic example was the conversion of water into air by fire. And Boyle in correlating quality with configuration and motion had chosen to attach it to a "form" (though not an occult one), and so he had returned to the study of transmutations, the original source of evidence of the opinion»).

contemporaneamente, ad impostare il lavoro, a spiegarne gli esiti (positivi e negativi) e, soprattutto, a *intuire intellettualmente* qualcosa. Si legga ad esempio quanto segue:

impegnato nella ricerca di strutture e movimenti corpuscolari soggiacenti alla molteplicità delle qualità particolari, Boyle era vincolato ad enfatizzare quelle reazioni nelle quali un cambiamento massimo di qualità è prodotto da una *causa efficiente*, un agente, senza un intervento prominente di una *causa materiale*, un'aggiunta. [...] L'alto valore pragmatico della reazione che mostra un ampio cambiamento qualitativo sotto l'azione di un agente o strumento esterno non è reso del tutto esplicito in alcun passo dell'opera di Boyle. Ma può essere inferito con grande plausibilità da un esame di quasi ogni parte dei suoi scritti chimici⁹⁶.

Si noti che Kuhn non ha alcun interesse a mostrare come Boyle avrebbe dovuto comportarsi; al contrario, cerca di mettere in luce come in realtà egli non potesse comportarsi diversamente da come ha fatto. Questa è una valutazione storico-critica del pensiero passato, in quanto ne ricostruisce la razionalità interna. E questa razionalità interna non solo non esclude l'elemento ontologico (quello che fin qui Kuhn ha chiamato metafisico), ma addirittura lo esige.

Possiamo spingerci forse anche più in là, credo. Infatti, non solo la componente metafisica non è eliminabile da alcuna critica empiristica, ma anzi laddove tra ontologia ed empiria si intravede una frizione, è la seconda a dover cedere il passo alla prima. Non sempre Boyle riesce a fornire una spiegazione sperimentalmente meccanica delle sue tesi. Ad esempio, trattando la liquefazione dell'acido tartarico, egli nota che

allo scopo di rendere il cambiamento maggiore, parte del tartaro deve essere portato via dal fuoco

perciò egli decide, onde dimostrare il suo meccanicismo, di

fare uso di un altro esempio [...]; avendo preso della magnetite, e [...] avendola riscaldata e raffreddata, benché essa abbia perso così poco a causa del fuoco che l'occhio non ha avvertenza del suo esser cambiata quanto alla forma o alla mole, tuttavia l'azione del fuoco, [...] ha alterato

96 KUHN 1952, p. 29 («committed to the for the corpuscular structures and motions underlying the multiplicity of particular qualities, Boys was constrained to emphasize those reactions in which a maximal change of quality is produced by an *efficient cause*, an agent, without the major of a *material cause*, an additament. [...] The high pragmatic value of the reaction which displays large qualitative change under the action of an external agent or instrument is nowhere made entirely explicit in Boyle's writing. But it can be inferred with great plausibility from an examination of almost any sample of his chemical writings»).

in così varia maniera la sua disposizione rispetto agli effluvi magnetici della terra, che io potrei in questo momento e a piacimento rialterare i poli della pietra⁹⁷.

Come nota Kuhn,

il secondo esempio è, per Boyle, una dimostrazione migliore, perché, in assenza di alterazione materiale, aggiunta o decremento, l'effetto dello strumento è oscurato in modo minimo. Tuttavia, *Boyle non crede che la perdita di tartaro nel primo esperimento distrugga l'analogia*. Al contrario, è semplicemente un effetto accidentale del fuoco che egli non sa come eliminare; le due alterazioni sono, nell'essenza, identiche⁹⁸.

Boyle si comporta apparentemente da pessimo empirista, e tuttavia da ottimo scienziato. È tipico del processo della scoperta scientifica ignorare un fatto contrario, riconducendolo ad un errore materiale che non si è ancora riusciti ad eliminare. Se avesse dovuto abbandonare il suo modello, si sarebbe trovato in mancanza un supporto teorico su cui poggiare i suoi tentativi sperimentali. Peggio, le sue esperienze avrebbero perso qualunque significato, poiché non si sarebbe potuto vedere in esse nulla che rimandasse a una dimensione ulteriore rispetto al visibile. La storia dà ragione a Boyle, il quale, se avesse rinunciato alla sua metafisica corpuscolare, non avrebbe mai potuto ottenere la sua legge sul rapporto tra volume e pressione di un gas.

Si vede dunque che una qualche teoria (anche molto generale) dell'essere come oggetto invisibile che risulta nelle manifestazioni osservative e sperimentali non potrà mai essere eliminata dal processo di acquisizione della conoscenza. L'idea che si possa fare scienza limitandosi a stabilire correlazioni tra grandezze ha senso solo nella mente dell'empirista; una grandezza, per quanto trattabile matematicamente, è agli occhi dello scienziato sempre una grandezza *di* qualcosa. L'idea machiana secondo la quale ci si può accontentare della manifestazione, del fenomeno, senza almeno la premessa ipotetica che essa sia la manifestazione di *qualcosa* si dimostra inconsistente alla luce di una vera disamina storico-critica del pensiero scientifico. Se esiste infatti per Boyle qualcosa come un fatto che precede l'indagine, esso non è qualcosa che egli abbia visto, poiché mai avrebbe potuto vedere gli atomi della sua filosofia corpuscolare, né qualcosa che egli abbia scelto; al

97 BOYLE 1772, vol. III p. 86 e sg. («in regard to make the change the greater, part of the tartar must be driven away by the fire»; «make use of another example [...]; for having taken a loadstone,] and [...] heated it and cooled it, though it had lost so little by the fire, that the eye took no notice of its being changed either as to shape or bulk, yet the operation of the fire, [...] did so diversely alter the disposition of it in reference to the magnetic effluvia of the earth, that I could presently and at pleasure change and realter the poles of the stone»).

98 KUHN 1952, p. 30, corsivo nostro («the second example is, for Boyle, the better demonstration, because, in the absence of material alteration, additament or decrement, the effect of the instrument is least obscured. Still, *Boyle does not believe that loss of tartar destroys the analogy*. On the contrary, it is simply an accidental effect of the fire which he does not know how to eliminate; the two alteration are, in essence, the same»).

contrario, come già abbiamo dimostrato tramite Fleck (e a questo punto anche tramite Kuhn), questo fatto è il prodotto di una storia culturale, in cui elementi del passato interagiscono con quelli del presente (di vari presenti, tra l'altro).

Capitolo II. A proposito di una concezione dialettica del rapporto tra teoria ed esperienza

Nel famosissimo VII libro della *Repubblica*, Platone descrive la conoscenza come un processo che prende le mosse da un'esperienza dalla natura contraddittoria, paradossale, la quale sola può essere «risvegliatrice di pensiero». D'altra parte, che la nostra conoscenza, e in particolare la conoscenza scientifica, non possa cominciare senza l'esperienza, è cosa certa anche al di là della testimonianza kantiana. Tuttavia, sempre con Kant, diremo che il suo «cominciare con» non coincide con un «derivare da», di modo che non sarà mai possibile ridurre la nostra conoscenza ad un mero atto di replicazione e/o sistemazione di un'esperienza già data. Di questo aspetto ci siamo occupati nel capitolo precedente, nel quale si è dimostrata l'infondatezza della pretesa empiristica (che non risparmia nemmeno il più sofisticato degli empirismi) di *derivare* i concetti dall'esperienza. Nell'analisi dell'empiriocriticismo machiano si è dato spazio soprattutto all'ignoranza della storia in cui esso finisce per rovinare; ignoranza che distrugge surrettiziamente la dimensione del concetto insieme alla storia stessa. Resta però da chiarire se alcuni problemi che si sono posti nell'esame di una certa *dinamica* della conoscenza scientifica sussistano anche nella *statica* della medesima.

2.1 Reichenbach, l'*a priori* e la relatività

Nel suo lavoro sul rapporto tra conoscenza *a priori* e teoria della relatività⁹⁹, Hans Reichenbach si pone la questione di come debba risolversi la contraddizione, per lui evidente, tra i risultati della teoria della relatività e alcuni principi filosofici generali; più in particolare, il confronto che Reichenbach imbastisce riguarda la teoria della relatività, in primo luogo quella speciale, e i principi della filosofia critica, ovverosia kantiana¹⁰⁰. Ovviamente, la teoria generale della relatività non ha fatto che rendere più acuto tale problema, in quanto afferma che la geometria euclidea non è applicabile alla fisica (o se non altro che lo è solo *sub condicione*). A questo punto la filosofia critica si troverebbe a fronteggiare una questione del tutto nuova, poiché

99 REICHENBACH 1920

100 Cfr. REICHENBACH 1920, p. 59-60: «Già la teoria della relatività speciale pretendeva molto dalla tolleranza di un filosofo critico. Essa privava il tempo del suo carattere di processo irreversibile, affermando che si danno degli eventi la cui successione temporale potrebbe essere con pari ragione assunta nella direzione opposta. Ciò è senza dubbio in contraddizione con la concezione che vigeva in precedenza, anche con la concezione kantiana del tempo» (testo testo originale p. 1: «Schon die spezielle Relativitätstheorie stellte schwere Anforderungen an die Toleranz eines kritischen Philosophen. Sie nahm der Zeit den Charakter eines nicht umkehrbaren Ablaufs und behauptete, daß es Geschehnisse gäbe, deren zeitliche Aufeinanderfolge mit gleichem Recht umgekehrt angenommen werden dürfte. Das ist zweifellos ein Widerspruch zu der vorher geltenden Anschauung! auch zu dem Zeitbegriff Kants»).

non c'è dubbio che l'Estetica trascendentale di Kant prenda le mosse dalla validità incondizionata degli assiomi euclidei; e anche se si può discutere sul fatto se egli veda nella evidenza intuitiva di essi la prova della sua teoria dello spazio *a priori* o piuttosto, al contrario, nel carattere *a priori* dello spazio la prova della loro evidenza, resta nondimeno del tutto certo che la sua teoria è incompatibile con la non validità di questi assiomi¹⁰¹,

Si danno perciò due sole possibilità: o la teoria della relatività è falsa oppure è falsa la dottrina kantiana, che andrebbe perciò emendata. Non stupisce che, dato questo dilemma, Reichenbach scelga a favore del secondo corno. Né oggi stupisce l'argomento che egli propone, che è diventato un *leit-motiv* dell'epistemologia dei nostri tempi. Infatti, per Reichenbach la possibilità che la teoria della relatività sia falsa è inverosimile («unwahrscheinlich»), e ciò

dati i brillanti successi della teoria della relatività, le sue ripetute conferme empiriche e la sua fecondità per la formazione di concetti teoretici¹⁰².

Fa qui la sua comparsa l'argomento del successo empirico, variamente rielaborato ma sempre presente in ogni filosofia della scienza che sostenga la necessità di sottometterci, per spiacevole che ciò possa sembrarci, alla indiscutibile verità delle teorie scientifiche, limitando il compito filosofico alla comprensione del *come facciano* ad essere vere. Fortunatamente per noi Reichenbach (che non è stato scelto a caso come interlocutore) non ritiene di dover accettare incondizionatamente la teoria fisica, prestandosi dunque ad un'analisi delle summenzionate contraddizioni per poi, ma solo poi, decidere cosa della filosofia critica kantiana sia stato effettivamente rigettato dall'esperienza.

101 REICHENBACH 1920, p. 61-62, con leggera modifica della traduzione (testo originale p. 4: «Es ist gar kein Zweifel, daß Kants transzendente Ästhetik von der unbedingten Geltung der euklidischen Axiome ausgeht; und wenn man auch darüber streiten kann, ob er in ihrer anschaulichen Evidenz den Beweisgrund seiner Theorie des aprioren Raums, oder umgekehrt in der Apriorität des Raumes den Beweisgrund ihrer Evidenz sieht, so bleibt es doch ganz sicher, daß mit der Ungültigkeit dieser Axiome seine Theorie unvereinbar ist»). Ci sarebbero qui molte considerazioni di carattere filologico da fare, per chiarire fino a che punto Reichenbach intenda correttamente il pensiero kantiano circa l'apriorità dello spazio e del tempo. Ce n'è però almeno una la cui rilevanza teoretica non può essere qui taciuta. Non è infatti per nulla ovvio che la concezione kantiana dell'apriorità dello spazio e del tempo si basi sul concetto di evidenza. Anzi, si potrebbe affermare che questa caratterizzazione provochi, nella concezione dell'*a priori*, una indebita torsione cartesiana. Tale rilievo è importante, perché se si fa della nozione kantiana di intuizione una evidenza mentale piuttosto che una regola di costruzione e costituzione dell'oggetto, allora è indubbio che essa venga spazzata via dalla teoria della relatività; viceversa, se si intende in generale l'*a priori*, non solo rispetto a Kant, come un principio di costituzione dell'oggetto secondo una regola universalmente valida, allora si potrebbe scoprire che è la teoria scientifica ad essere sussunta sotto di esso. Sul fatto che Reichenbach effettivamente sovrapponga in Kant l'intuizione (e anche il concetto) all'evidenza, cfr. p. 63: «In questo capitolo e nel successivo faremo uso del termine *a priori* nel senso di Kant, ovverosia chiameremo *a priori* ciò che le forme dell'intuizione o il concetto della conoscenza richiedono come evidente»; (testo originale p. 6: «Wir werden in diesem und dem folgenden Abschnitt das Wort apriori im Sinne Kants gebrauchen, also dasjenige a priori nennen, was die Formen der Anschauung oder der Begriff der Erkenntnis als evident fordern»).

102 REICHENBACH 1920, p. 62, con modifica della traduzione; (testo originale p. 4: «glänzenden Erfolgen der Relativitätstheorie, ihrer wiederholten Bestätigung durch die Erfahrung und ihrer Fruchtbarkeit für die theoretische Begriffsbildung»).

Tuttavia, anche questa apertura alla discussione critica nasconde un presupposto tacito che è doveroso esplicitare, e cioè che l'esperienza può rigettare una teoria filosofica. Questa tesi, che verrà meglio esposta in seguito, deve essere ben trattenuta nella mente del lettore, essendo nostro proposito arrivare a dimostrare che *nessuna teoria può mai essere stricto sensu dimostrata falsa dall'esperienza; e nessuna teoria filosofica può mai essere stricto sensu confutata da una teoria scientifica.*

2.2 Il rapporto tra *a priori* ed esperienza

Nella teoria speciale della relatività si afferma che il principio di relatività galileiano-newtoniano è incompatibile con il principio della costanza della velocità della luce nel vuoto; a meno che, oltre alla trasformazione del sistema di riferimento spaziale, non si produca una trasformazione delle nozioni di tempo e di simultaneità che le relativizzi. In una analisi filosofica della questione, si tratta per noi di capire quali argomenti sostenessero la trasformazione del principio di relatività, il che rinvia a sua volta al compito di separare ciò che è frutto dell'esperienza da ciò che non lo è, di modo che si possa distinguere quando un cambiamento è determinato dall'esplorazione empirica e quando invece è determinato da una scelta teoretica.

Secondo Reichenbach, il principio di inerzia galileiano è un'asserzione di carattere empirico («Erfahrungssatz»), in quanto

non è affatto chiaro perché un corpo, su cui non agisce alcuna forza, debba muoversi in maniera uniforme¹⁰³.

Essendo empirico, il principio di inerzia non è *a priori*:

che la forza si presenti solo in concomitanza di cambiamenti di velocità, che quindi i fenomeni da noi conosciuti come effetti di una forza siano connessi alla comparsa di un'accelerazione, non è certamente evidente nel senso di un'intuizione *a priori*. Nei termini di questa concezione il principio galileiano di inerzia è senza dubbio un enunciato empirico¹⁰⁴.

103 REICHENBACH 1920, p. 64 (testo originale p. 7: «Es ist gar nicht einzusehen, warum ein Körper, auf den keine Kraft wirkt, sich ständig bewegen soll»).

104 REICHENBACH 1920, p. 64 (testo originale p. 7: «daß die Kraft nur bei Geschwindigkeitsänderungen auftritt, daß also die Phänomene, die wir als Kraftwirkung kennen, an das Auftreten einer Beschleunigung geknüpft sind, ist gewiß nicht evident im Sinne einer aprioren Einsicht. In dieser Auffassung ist also das Galileische Trägheitsprinzip zweifellos ein Erfahrungssatz»). E' interessante notare come l'«empirista» Reichenbach usi il termine «empirico» in un'accezione affatto diversa rispetto a Mach. Non è infatti empirico ciò che è derivato dall'esperienza, ma ciò che non è deducibile a priori dal concetto dell'oggetto, secondo uno schema di pensiero che è tipicamente kantiano.

Ma il principio di inerzia, secondo Reichenbach, è solo l'istanziamento particolare di un principio più generale, ovvero quello secondo il quale

un certo gruppo di sistemi di coordinate, ovverosia tutti quelli che si muovono l'uno rispetto all'altro di moto uniforme, sono equivalenti per la descrizione dei processi meccanici. Le leggi della meccanica non mutano la loro forma quando tali sistemi vengono trasformati l'uno nell'altro¹⁰⁵.

Qui si pone per noi già un primo problema. Poiché è infatti dubbio che si possa caratterizzare il principio di inerzia di Galileo (o, più propriamente, di Newton) come un caso particolare della legge dell'invarianza delle leggi meccaniche in un certo gruppo di sistemi di riferimento. O meglio, è dubbio che questa legge dell'invarianza equivalga al principio di equivalenza descrittiva dei sistemi di riferimento inerziali. Il problema, anche alla luce di quanto detto nel capitolo precedente, dovrebbe qui essere ovvio. Una simile caratterizzazione della prima legge di Newton, infatti, presuppone già un'interpretazione relativistica della meccanica newtoniana. Nella meccanica newtoniana la suddetta legge dell'invarianza è valida, sì, per i sistemi di riferimento *fisicamente* accessibili che abbiano la proprietà descritta; ed è altrettanto vero che la forma matematica delle leggi non cambia anche rispetto al sistema di riferimento dato dallo spazio e dal tempo assoluti (in quanto anch'esso sistema di riferimento inerziale, se vogliamo esprimerci così); e tuttavia, quest'ultimo sistema non è affatto descrittivamente equivalente a tutti gli altri, essendo ad essi superiore (benché non attingibile fisicamente, come abbiamo già visto). Ciò potrebbe sembrare solo un cavillo storicistico, se non fosse che questa considerazione ci porta a dover rivalutare la precedente affermazione secondo cui il principio di inerzia sarebbe una proposizione empirica. Se tale principio, per come originariamente inteso, ha come condizione di esistenza uno spazio assoluto e un tempo assoluto, allora esso non è empirico bensì metafisico (come giustamente osservava Mach). Per renderlo empirico lo si deve privare di un carattere che gli è proprio, rendendolo non solo falsificabile ma anche automaticamente falso o, comunque, privo di senso, in quanto *oggetto* fisicamente indisponibile.

Che l'errore interpretativo esposto derivi da una torsione relativistica delle leggi della meccanica (e ciò indipendentemente dal fatto che tale torsione possa essersi verificata prima ancora che una

105 REICHENBACH 1920, p. 64 (testo originale p. 7: «eine gewisse Gruppe von Koordinatensystemen, nämlich alle gegeneinander gleichförmig bewegten, für die Beschreibung des mechanischen Vorgangs äquivalent seien. Die Gesetze der Mechanik ändern ihre Form nicht, wenn man von einem dieser Systeme auf ein anderes transformiert. In dieser Form ist die Aussage aber viel allgemeiner als in der ersten Form»).

teoria della relatività fosse formulata) può essere facilmente verificato. Nella sua ben nota esposizione divulgativa della teoria della relatività, Einstein afferma che

se il principio di relatività (nel senso ristretto) non è valido, allora i sistemi di coordinate galileiani K, K' , eccetera, che si muovono uniformemente l'uno rispetto all'altro, non saranno equivalenti per la descrizione dei fenomeni naturali. In tal caso, sarebbe difficile non ritenere che le leggi della natura siano suscettibili di venir formulate in maniera particolarmente semplice e naturale, soltanto a condizione che, fra tutti i sistemi di coordinate galileiani possibili, se ne scelga come corpo di riferimento uno ben determinato (K_0) che si trovi in un particolare stato di moto. Questo sistema potrebbe allora con ragione (a causa dei suoi meriti nei confronti della descrizione dei fenomeni naturali) venir chiamato "assolutamente in quiete", e tutti gli altri sistemi galileiani K venir chiamati "in moto"¹⁰⁶.

Qui si sovrappone esplicitamente il sistema di riferimento spaziale assoluto di Newton ad un sistema di riferimento dato da un *corpo* («als Bezugskörper»). Se si converte *a priori* un sistema di riferimento in un corpo di riferimento, allora la conseguenza della modificazione delle leggi della natura rispetto a questo sistema è un fatto addirittura ovvio, alla luce del principio di relatività. Se, viceversa, si mantiene l'idea originaria di sistema di riferimento assoluto come contenitore di ogni altro sistema, mantenendo al contempo l'idea di una non-identità tra i concetti di *corpo* e *sistema di riferimento*, allora la conseguenza einsteiniana risulta non valida. Ciò non significa che non sia possibile interpretare la meccanica classica secondo la trasformazione suddetta. Anzi, filosoficamente potrebbe persino essere detta una interpretazione necessaria. Ma tale interpretazione non è in alcun modo un fatto fisico, in quanto dipende da due assunti (entrambi di natura kantiana): 1) un oggetto che non può darsi all'esperienza non è oggetto di conoscenza; 2) lo spazio (così come il tempo) ha la natura di un oggetto *matematico-ideale* e non *reale*. Solo a queste due condizioni è possibile convertire il principio di inerzia in un principio che afferma qualcosa sul mondo (ovvero un principio empirico) e che è dimostrabilmente falso (nella sua portata assoluta) in ambito fisico; come principio metafisico esso è refutabile solo da un punto di vista filosofico, mai da un'argomentazione che poggia sull'elemento empirico dato.

106 EINSTEIN 1956, pp. 53-54 (testo originale p. 9: «wenn Relativitätsprinzip (im engeren Sinne) nicht gilt, so werden die relativ zueinander gleichförmig bewegten Galileischen Koordinatensysteme K, K', K'' , usw. nicht gleichwertig sein für die Beschreibung des Naturgeschehens. Dann wäre es kaum anders denkbar, als daß die Naturgesetze besonders einfach und natürlich sich nur dann formulieren lieben, wenn unter allen Galileischen Koordinatensystemen eines (K_0) bestimmten Bewegung zustande als Bezugskörper gewählt würde. Dieses würde wir dann mit Recht (wegen seiner Vorzüge für die Naturbeschreibung) als das „absolute ruhende“ bezeichnen die übrige Galileischen Systeme K als „bewegt“»).

Ciò è abbastanza significativo rispetto al progetto di un'analisi logica del pensiero scientifico, qual è quello che Reichenbach propone di implementare. Egli infatti può senza dubbio dire, rispetto al principio dell'invarianza della legge fisica attraverso i diversi sistemi di riferimento, che

per il punto di vista kantiano, che considera spazio e tempo solo forme di ordinamento e non come parti della natura al pari della materia e della forza, ciò è un'ovvietà;

ma non può accompagnare questa kantiana ovvietà al seguente giudizio:

solo l'esperienza può insegnare se queste trasformazioni esistono e che cosa siano¹⁰⁷

a meno che non si voglia dare al termine «esperienza» il significato di «forma generale dell'intuizione», il che sembra decisamente contrario allo spirito del testo. Si tenga dunque fermo questo punto, la cui importanza sarà meglio chiarita più avanti.

Conformemente al suo assunto secondo cui solo l'esperienza può impartire determinati insegnamenti, Reichenbach afferma che la filosofia kantiana non aveva potuto anticipare il principio di relatività del sistema di coordinate poiché la fisica sperimentale non aveva ancora scoperto un secondo fondamentale principio, troppo lontano dalla filosofia speculativa perché essa potesse scoprirlo. Si tratta del principio della costanza della velocità della luce nel vuoto che, come è noto, gioca un ruolo fondamentale nella relativizzazione einsteiniana del concetto di simultaneità. È interessante per noi notare come Reichenbach dia una forte caratterizzazione teoretica ad un elemento della conoscenza che egli esplicitamente ritiene frutto dell'osservazione¹⁰⁸. La determinazione di una relazione di sincronia rispetto a due punti di un dato sistema di coordinate necessita (da un punto di vista fisico) di un processo fisico che si svolge ad una certa velocità e che permette la comparazione di orologi che si trovano in punti differenti. Tuttavia devono essere fatte delle ipotesi rispetto allo stato di moto (alla velocità) di questo processo, se si vuole arrivare ad un risultato che possa essere messo a confronto con l'esperimento. È però ovviamente impossibile verificare *direttamente* il valore di verità dell'ipotesi; infatti, qualsiasi tentativo di verificare lo stato di moto del processo di riferimento coinvolge inevitabilmente la nozione di tempo fisico, la quale

107 Entrambe le citazioni (la seconda modificata) sono da REICHENBACH 1920, p. 64-65, con la seconda che nel testo precede e fa da premessa alla prima; (testo originale p. 8: «für den Kantischen Standpunkt, auf dem Raum und Zeit nur Formen der Einordnung sind, und nicht Glieder der Wirklichkeit wie die Materie und die Kräfte, ist das eigentlich selbstverständlich. [...] daß es solche Transformationen gibt, und welche dies sind, kann allerdings nur die Erfahrung lehren»).

108 Cfr. REICHENBACH 1920, p. 66: «La costanza della velocità della luce rappresenta la forma fisica di questo secondo requisito; i fisici l'avevano scoperta attraverso l'osservazione empirica» (testo originale p. 9: «Die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist die physikalische Form dieser zweiten Forderung. Durch empirische Beobachtung hatten die Physiker sie entdeckt»).

non può essere formulata senza l'ausilio del processo medesimo. L'esperimento può fornire solo verifiche indirette, agendo da strumento di controllo relativamente a determinate conseguenze dell'ipotesi di partenza (in questo caso, la costanza della velocità della luce). Si tratta perciò di una selezione negativa, come la chiama Reichenbach («eine negative Auswahl»). Conseguentemente,

in ogni “tempo-coordinata” («koordinatenzeit») è perciò contenuta una certa arbitrarietà. Questa arbitrarietà viene ridotta al minimo¹⁰⁹ allorché si stabilisce che la velocità di propagazione del processo è costante, indipendente dalla direzione e uguale per tutti i sistemi di coordinate¹¹⁰.

Nonostante questa arbitrarietà nella scelta, le esperienze fisiche (per esempio l'esperimento di Michelson-Morley) portano Reichenbach a sostenere l'esistenza di un fondamento empirico nel concetto di tempo proprio della teoria della relatività¹¹¹. Alle spalle del fondamento empirico sta però un'idea, che genera quella concezione generale del tempo le cui esatte proprietà fisiche possono poi essere empiricamente determinate, ovvero l'idea che

è impossibile una definizione del tempo senza un'ipotesi fisica su determinate velocità di propagazione¹¹².

Questa idea fisica generalissima sembra avere il carattere della assoluta apriorità (benché non risulti affatto chiara la sua eventuale sinteticità). Essa infatti pare non poter essere sfidata dall'obiezione secondo cui la relatività può al massimo dimostrare che il fisico non arriva, con i suoi limitati mezzi, alla determinazione del tempo assoluto, senza che ciò implichi l'inesistenza dello stesso. Infatti anche il tempo assoluto fa riferimento ad una certa velocità di propagazione, in quanto

109 Si affaccia qui una questione teoreticamente rilevante, di cui ci occuperemo più avanti ma che è comunque opportuno mettere in luce fin d'ora: secondo quale scala di misurazione il postulato della costanza della velocità della luce genera un minimo di arbitrarietà? È possibile una determinazione oggettiva dei livelli di arbitrarietà delle scelte teoretiche?

110 REICHENBACH 1920, p. 66, con leggera modifica della traduzione, poiché si è preferito qui utilizzare l'espressione “tempo-coordinata” in luogo dell'espressione “tempo di coordinate” usata nella traduzione italiana da S. Cioli Parrini e P. Parrini, anche in virtù del confronto con la traduzione inglese curata da Maria Reichenbach (cfr. p. 10 della traduzione inglese citata in bibliografia; testo originale pp. 9-10: «In jeder "Koordinatenzeit" ist [...] eine gewisse Willkür enthalten. Man reduziert diese Willkür auf ein Minimum, wenn man die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Vorgangs als konstant, von der Richtung unabhängig und gleich für alle Koordinatensysteme ansetzt»)

111 E ciò anche qualora l'assunto, relativamente semplice, della costanza della velocità della luce venga poi ridotto a caso particolare di una situazione con campo gravitazione omogeneo, alla luce del fatto che anche in questo caso è l'osservazione empirica (la deflessione della luce misurata in occasione di un'eclissi) a fondare il passaggio ad una nuova concezione.

112 REICHENBACH 1920, p. 67 (testo originale p. 11: «eine Zeitdefinition ohne eine physikalische Hypothese über bestimmte Ausbreitungsgeschwindigkeiten unmöglich ist»)

il tempo “assoluto” richiede un processo che si propaga a velocità infinita.

Tale richiesta è però priva di senso, perché

contraddice il nostro concetto di azione causale¹¹³.

A questo punto però il rapporto si ribalta. L'obiezione filosofica alla teoria fisica non è ammissibile perché incompatibile con la più generale nozione di causa, per cui l'idea fisica si rivela in realtà come un principio *a priori*, o come un corollario di tale principio. D'altra parte, questa nozione di causa, che in sé non è strettamente fisica né empirica, rischierebbe da sola di rimanere un guscio vuoto. Emerge una concezione di fondazione almeno parzialmente reciproca tra elemento ideale ed elemento empirico, che potrebbero quasi essere considerati come momenti logici distinti di un processo in sé unitario. Si tratta perciò di approfondire la natura del loro rapporto, onde poterlo caratterizzare propriamente.

Come si è visto, il principio di relatività è per Reichenbach addirittura ovvio alla luce dell'impostazione generale della filosofia critica. Tuttavia, rispetto a questa filosofia quel principio genera delle contraddizioni. La più rilevante, rispetto al tema dell'apriorità delle forme dell'esperienza, è senza dubbio quella che si genera con una concezione euclidea dello spazio. Tale contraddizione non è affatto generata, come si potrebbe pensare, dall'utilizzo di spazi non-euclidei nella teoria della relatività (in ogni spazio non-euclideo, la parte infinitesima di esso ha comunque le proprietà di uno spazio euclideo); bensì, sostiene Reichenbach, dal conflitto che nasce dal tentativo di conservare uno spazio euclideo pur ammettendo gli effetti osservazionali relativistici. Ovvero: se ammettiamo una distribuzione spazio-temporale degli eventi che non sia la stessa rispetto ad ogni sistema di riferimento possibile, allora ci troviamo di fronte ad un dilemma: o ammettere l'inconsistenza del principio di causalità (in quanto dipendente dalla linearità) oppure rinunciare alla natura euclidea dello spazio, poiché l'unico modo per dare conto di una distribuzione caotica degli eventi è ammettere una struttura concettuale che permetta di mettere ordine in questo caos, convertendo le osservazioni di ogni sistema in quelle di un altro sistema e conservando così un'immagine coerente dell'insieme degli eventi naturali. Tuttavia, e qui sta la contraddizione, sia il principio relativistico sia la forma euclidea dello spazio hanno per Reichenbach, kantianamente, il carattere dell'apriorità, il che dovrebbe rendere impossibile per entrambi una condizione di falsità

113 REICHENBACH 1920, p. 68, con modifica della traduzione (testo originale p. 11: «Die "absolute" Zeit fordert einen Vorgang, der sich mit unendlicher Geschwindigkeit ausbreitet. [...] ein solcher Vorgang würde aber unseren Vorstellungen über die kausale Wirkungsübertragung durchaus widersprechen»)

effettuale. Essendo questo paradosso insolubile alla luce di sole considerazioni critiche (o concettuali), la soluzione deve essere affidata alla scienza empirica, la quale opta inevitabilmente per la conservazione del principio di causalità, utilizzando le possibilità di una concezione non-euclidea per *coordinare* tra di loro gli elementi empirici del mondo naturale. La scienza *fisica* sceglie perciò la struttura *matematica* che maggiormente corrisponde alla natura dei propri oggetti. Ma questa corrispondenza non è assunta da Reichenbach in modo ingenuo. Infatti, benché la rappresentazione matematica di tutti gli eventi sia una caratteristica della scienza fisica moderna, tra le due sfere si dà una differenza cruciale:

per la proposizione matematica, *verità* significa una relazione interna fra le sue parti, per la proposizione fisica, invece, è una relazione con qualcosa di esterno, un rapporto determinato con l'esperienza¹¹⁴.

Questo perché, ovviamente, mentre l'oggetto matematico è univocamente determinato da assiomi e definizioni della matematica (o per lo meno si suppone che lo sia), l'oggetto della fisica al contrario non può esserlo. Sebbene la fisica abbia sviluppato il suo metodo in strettissima connessione della matematica, l'oggetto fisico rimane

una cosa della realtà, non del mondo costruito della matematica;

e quando la fisica assiomatizza il proprio oggetto (per esempio una grandezza) riducendolo a quella sorta di assiomi che sono le sue equazioni fondamentali, ciò che ottiene

è sempre solo un sistema di enunciati matematici interconnessi, e manca in questo sistema proprio quell'affermazione che costituisce il senso della fisica, l'affermazione che questo sistema di equazioni è vero. Ciò che manca in questo sistema è una affermazione concernente il significato della fisica, l'asserzione che il sistema di equazioni è valido per la realtà. Si tratta di una relazione del tutto differente dalla relazione immanente di verità della matematica. Possiamo intenderla come una sorta di coordinazione: le cose reali vengono coordinate ad equazioni. Non soltanto l'insieme delle cose reali viene coordinato all'insieme delle equazioni, ma anche le singole cose vengono coordinate alle singole equazioni. Pertanto si deve sempre considerare il reale come dato solo attraverso una qualche percezione¹¹⁵.

114 REICHENBACH 1920, p. 88, con modifica della traduzione (testo originale p. 32: «Für den mathematischen Satz bedeutet Wahrheit eine innere Beziehung seiner Glieder, für den physikalischen Satz aber heißt Wahrheit eine Beziehung auf etwas Äußeres, ein bestimmter Zusammenhang mit der Erfahrung»).

115 REICHENBACH 1920, p. 90 (testo originale pp. 34: «ein Ding der Wirklichkeit, nicht jener konstruierten Welt der Mathematik. [...] ist immer nur ein System von verflochtenen mathematischen Sätzen, und es fehlt innerhalb dieses

Se la verità matematica è perciò solo una questione di sintassi, la verità fisica e, più in generale, la verità della scienza naturale, è una questione di semantica. Essa non si dà senza un riferimento a qualcosa di esterno. Né si può mai dimenticare che l'esternalità ci è data sempre in maniera mediata. Si tratta di un'osservazione di vitale importanza, perché in questo modo Reichenbach ci instrada verso una concezione solo apparentemente bipolare del meccanismo di produzione della conoscenza. In tale concezione troviamo come elementi reagenti (vedremo poi se in maniera paritaria) il *concetto*, la *realtà* e l'*appercezione*. Di questi tre elementi, possiamo forse azzardarci a dire che il primo e il secondo interagiscono, per Reichenbach nel modo epistemicamente più complesso, sebbene egli non si pronunci su questo punto in modo esplicito. Tuttavia, gli esempi che utilizza per mostrare lo schema generale della coordinazione scientifica ci permettono di trarre questa conclusione:

quando chiamiamo la Terra una sfera, abbiamo una coordinazione della figura matematica «sfera» a certe sensazioni visive e tattili che noi, già compiendo una *forma più primitiva di coordinazione*, indichiamo come «immagini percettive della Terra». Quando parliamo della legge dei gas di Boyle, coordiniamo la formula $p \cdot V = R \cdot T$ a certe percezioni, che indichiamo in parte come *percezioni dirette* dei gas (p. es., la sensazione sulla pelle dell'aria mossa) e in parte come *percezioni indirette* (p. es., la posizione dell'indicatore sul manometro). Che i nostri organi di senso si incarichino di mediare tra concetti e realtà, è cosa che si fonda sulla natura umana e che nessuna metafisica può interpretare in modo da eliminarla¹¹⁶.

La nostra tesi è che questi livelli di coordinazione e di percezione devono essere considerati il prodotto dell'interazione tra concetti e percezioni. Una coordinazione di livello primitivo, o percezione primaria, in quanto coordinazione, deve risultare da un'attività sintetica del soggetto cognitivo che informa concettualmente e idealmente la materia grezza dell'esperienza¹¹⁷. Questo

Systems gerade diejenige Behauptung, die den Sinn der Physik ausmacht, die Behauptung, daß dies System von Gleichungen Geltung für die Wirklichkeit hat. Das ist eine ganz andere Beziehung als die immanente Wahrheitsrelation der Mathematik. Wir können sie als eine Zuordnung auffassen: die wirklichen Dinge werden Gleichungen zugeordnet. Nicht nur die Gesamtheit der wirklichen Dinge ist der Gesamtheit des Gleichungssystems zugeordnet, sondern auch die einzelnen Dinge den einzelnen Gleichungen. Dabei ist das Wirkliche immer nur durch irgendeine Wahrnehmung als gegeben zu betrachten»).

116 REICHENBACH 1920, pp. 90-91, corsivi nostri (testo originale p. 35: «Nennen wir die Erde eine Kugel, so ist das eine Zuordnung der mathematischen Figur "Kugel" zu gewissen Wahrnehmungen unserer Augen und unseres Tastsinns, die wir, bereits eine primitivere Stufe der Zuordnung vollziehend, als "Wahrnehmungsbilder der Erde" bezeichnen. Sprechen wir von dem Boileschen Gasgesetz, so ordnen wir damit die Formel $p \cdot V = R \cdot T$ gewissen Wahrnehmungen zu, die wir teils als direkte (z. B. das Hautgefühl bei bewegter Luft), teils als indirekte (z. B. Stand des Zeigers im Manometer) Wahrnehmungen der Gase bezeichnen. Daß die Sinnesorgane die Vermittlung der Begriffe mit der Wirklichkeit übernehmen, ist in der Natur des Menschen begründet und durch gar keine Metaphysik hinweg zu interpretieren»)

117 Come si ricorderà, questo punto è già stato dimostrato nel primo capitolo.

primo livello ha il diritto di essere considerato il *dato* del processo di accrescimento della conoscenza, ma solo a patto di ricordare *da cosa* è dato. Il secondo livello può quindi considerare come neutro il prodotto del primo livello, per lavorare su di una seconda e più complessa coordinazione, che a sua volta sintetizzerà il dato della coordinazione di livello successivo, secondo uno schema reiterabile indefinitamente. Come si dimostrerà, la dimenticanza di questa sintesi, di quella che giustamente Reichenbach chiama mediazione, è il principale elemento di confusione in ambito epistemologico, e l'unica base per ogni filosofia realistica.

A questo stadio della riflessione, possiamo considerare Reichenbach come non affetto da questa dimenticanza. Egli aggiunge anzi un altro elemento che è necessario menzionare, ovvero l'indeterminatezza dell'oggetto reale nel processo di coordinazione.

Si ritorni per un attimo alla differenza di fondo che intercorre tra oggetto matematico e oggetto fisico. La specificità dell'oggetto matematico consiste nella sua possibilità di essere univocamente determinato per mezzo di una definizione simbolica. Nella misura in cui l'oggetto fisico viene trattato matematicamente (misura variabile a seconda dei contesti), esso possiede la medesima specificità. Astraendoci per un attimo da complessi problemi di filosofia della matematica, possiamo dire che, almeno per quanto riguarda l'identificazione pratica dell'oggetto, la riduzione della matematica a combinatoria di simboli fa sì che l'oggetto possa essere identificato *tout court* con una certa funzione simbolica. Da un certo punto di vista, l'oggetto fisico possiede la medesima caratteristica. Non è infatti insensato dire che, quando una teoria fisica diventa sufficientemente complessa da poter trattare oggetti che sfuggono all'intuizione ordinaria, i suoi oggetti sono a tutti gli effetti le loro codificazioni simboliche¹¹⁸. Il problema sorge allorché si debba provare a decidere, per mezzo di un criterio esterno a questa codificazione definiente, se la teoria possieda anche il carattere della verità. Se immaginiamo la verità come una certa relazione che sussiste tra il concetto e ciò che gli è esterno, possiamo caratterizzare il problema della verità come un problema di relazione funzionale. Questo carattere funzionale di quella proprietà relazionale che è la verità non può perciò limitarsi a trattare elementi dotati di una loro univocità, dovendo piuttosto ampliare il

118 È utile sottolineare il fatto che si sta parlando, in un modo abbastanza generale, di codificazione simbolica e non solo di codificazione matematica. La codificazione matematica è infatti da considerarsi un caso particolare dell'atto di simbolizzazione del reale. Il fatto che, qui come nella maggior parte dei lavori di ambito epistemologico, ci si concentri soprattutto (e a tratti addirittura esclusivamente) sulla simbolizzazione matematica, deriva da motivi complessi che non possono essere ora ricostruiti ma che sarebbe un giorno opportuno indagare; qui però c'è una motivazione filosofica: la simbolizzazione matematica dell'oggetto fisico si basa su di un postulato teorico talmente forte (la natura matematica del reale) da essere considerata per lo più un fatto (di ciò discuteremo nel quarto capitolo). Se si concede dunque al proprio avversario questa fattualità e se ne dimostra la reale natura, che non è empiristica né razionalistica, allora si produce una dimostrazione in base alla quale si può dire che anche la forma di simbolizzazione più forte, ovvero la più apparentemente indipendente dal contesto storico-culturale, non sfugge alla sua natura di oggetto culturale *tout court*, immerso nella storia della ragione. A maggior ragione, dunque, si accetterà tale dimostrazione per tutti quei campi dell'indagine naturale in cui il *concetto* dipende ancora chiaramente dal *discorso*, con tutta la sua incontrovertibile storicità.

suo raggio d'azione fino a poter *costruire* tra elementi di domini diversi una relazione di biunivocità. In questa costruzione sta lo specifico del pensiero scientifico rispetto a quello matematico.

La nostra situazione è simile a quella di chi volesse determinare certe relazioni di appartenenza tra due gruppi di oggetti di cui uno sia sottoinsieme dell'altro. In ambito matematico è possibile avere a priori la definizione, in forma simbolica, dei due insiemi, il che permette sempre di stabilire se un dato oggetto appartiene contemporaneamente ai due insiemi scelti oppure no (perché appartiene ad uno solo dei due o magari a nessuno dei due). Se perciò il nostro insieme primario è rappresentato sotto forma di una retta che rappresenti il continuo numerico, qualora il nostro sottoinsieme fosse quello delle frazioni razionali noi potremmo comunque stabilire quali punti della retta corrispondono ad elementi del secondo insieme e quali no. Un criterio di corrispondenza (o coordinazione) del genere è per principio escluso nelle scienze naturali. L'unico criterio che si possa cercare di utilizzare a tale scopo è quello del dato empirico, corrispondente all'elemento percettivo; ma l'utilizzo di questo elemento al fine di determinare cosa appartenga alla realtà, intesa come dominio semantico della teoria fisica, è destinato all'insuccesso. Infatti, come sottolinea giustamente Reichenbach,

il contenuto di ogni percezione è di gran lunga troppo complesso per poter valere come elemento di coordinazione. [...] Prima di coordinare la percezione, dobbiamo compiere in essa un ordinamento, «separare l'essenziale dall'inessenziale»; ma questo è già una coordinazione alla cui base vi sono le equazioni o le leggi che in esse si esprimono¹¹⁹.

Per dirla con Duhem, la teoria non può mai essere lasciata sulla porta del laboratorio; la teoria è, a tutti gli effetti, parte di quella complessa strumentazione chiamata a testare la teoria stessa. Ne risulta all'apparenza una struttura del tutto circolare in cui la scelta teorica rischia di apparire arbitraria, oltreché padrona assoluta dell'esperienza scientifica. In realtà, possiamo e dobbiamo salvare il ruolo dell'esperienza; allo stesso tempo, però, dobbiamo capire *come* salvarlo.

Una prima possibilità, discussa da Reichenbach, consiste nel riconoscere la natura non-autofondativa della scelta teorica. Una teoria può essere scelta per vari motivi, ma essa non porta mai con sé la sua giustificazione, e la sua struttura dipende da un qualcosa esterno ad essa:

119 REICHENBACH 1920, p. 94 (testo originale pp. 38-39: «Denn der Inhalt jeder Wahrnehmung ist viel zu komplex, um als zuzuordnendes Element gelten zu können. [...] Ehe wir die Wahrnehmung zuordnen, müssen wir in ihr eine Ordnung vollziehen, "das Wesentliche vom Unwesentlichen scheiden"; aber das ist bereits eine Zuordnung unter Zugrundelegung der Gleichungen oder der in ihnen ausgedrückten Gesetze»).

nonostante che si tratti di una coordinazione a elementi non definiti, tale coordinazione è possibile solo in una maniera ben determinata, niente affatto arbitraria; chiamiamo ciò: determinazione delle conoscenze attraverso l'esperienza. E constatiamo il fatto singolare che il lato definito determina le singole cose del lato non definito e che, inversamente, il lato non definito prescrive l'ordine del lato definito. È in questa reciprocità della coordinazione che trova espressione l'esistenza del reale¹²⁰.

Qui il problema assume un profilo affatto particolare, in cui si deve chiarire in che modo un'esperienza i cui elementi vengono costituiti da un quadro di riferimento teorico possa determinare la struttura, l'ordine di questo stesso quadro di riferimento. Che questa determinazione sia quanto meno problematica, e che in effetti essa sia a tutti gli effetti una sottodeterminazione (ovvero una determinazione priva della natura di ragion sufficiente, che quindi viene chiamata così solo per analogia), è un problema che Reichenbach formula in maniera indiretta. Egli si chiede infatti:

in che consiste allora il contrassegno della coordinazione «corretta»? In che si distingue da quella «non corretta»? Ebbene, nel fatto che non sorgano contraddizioni. Ma le contraddizioni possono venir constatate solo attraverso l'osservazione sperimentale¹²¹.

L'idea che un'esperienza contraddica un giudizio teorico è meno pacifica di quanto potrebbe sembrare a prima vista. Poiché in effetti la contraddizione è una proprietà esclusiva del giudizio, e semmai può darsi il caso di una contraddizione tra un giudizio teorico e un giudizio empirico. Questa seconda caratterizzazione è abbastanza sofisticata da eludere in prima istanza i problemi di un falsificazionismo ingenuo. Così infatti Reichenbach si esprime sulla natura della contraddizione:

Per esempio, se sulla base della teoria einsteiniana si calcola una deviazione della luce di 1,7" vicino al Sole e si trova invece una deviazione di 10", si ha una contraddizione, e sono sempre contraddizioni del genere a decidere della validità di una teoria fisica. Ora, il numero 1,7" viene ottenuto sulla base di equazioni e di esperienze concernenti un altro materiale; ma il numero 10" non è in linea di principio niente di diverso, poiché esso non è affatto rilevato direttamente, ma

120 REICHENBACH 1920, pp. 95-96 (testo originale p. 40: «Trotzdem es sich um eine Zuordnung zu undefinierten Elementen handelt, ist diese Zuordnung nur in einer ganz bestimmten Weise möglich, keineswegs beliebig; wir nennen das: Bestimmung der Erkenntnisse durch Erfahrung. Und wir konstatieren die Merkwürdigkeit, daß die definierte Seite die Einzeldinge der undefiniert Seite erst bestimmt, und daß umgekehrt die undefiniert Seite die Ordnung der definierten dieser Wechselseitigkeit der Seite vorschreibt. In dieser Wechselseitigkeit der Zuordnung drückt sich die Existenz des Wirklichen aus»).

121 REICHENBACH 1920, p. 96 (testo originale pp. 40-41: «Worin besteht denn die Auszeichnung der "richtigen" Zuordnung? Wodurch unter scheidet sie sich von der "unrichtigen"? Nun, dadurch, daß keine Widersprüche entstehen. Widersprüche werden aber erst konstatiert durch die experimentelle Beobachtung»)

viene costruito a partire da rilevamenti con l'aiuto di teorie considerevolmente complicate concernenti gli strumenti di misura. Si può quindi dire che l'una di queste catene di ragionamenti ed esperienza coordina all'evento reale il numero 1,7, l'altra il numero 10, e in ciò consiste la contraddizione. Viene chiamata vera quella teoria che conduce costantemente a coordinazioni non contraddittorie¹²².

Qui, finalmente, il sistema di Reichenbach fallisce alla prova. Come si è detto, la contraddizione è infatti propriamente un problema di giudizio, una malattia del discorso, e solo dei giudizi possono essere tra loro in relazione contraddittoria. L'obiezione istintiva e affatto fondata consisterebbe nel dire che l'osservazione sperimentale è in effetti, col suo carico di teoria, un complesso di giudizi, quel tipo di giudizio che poc'anzi è stato chiamato empirico; ma se anche l'esperienza, nella forma in cui viene assunta all'interno di una trattazione scientifica, è un giudizio, allora ciò implica inevitabilmente, per l'esperienza intesa come *medium* tra teoria e realtà, la perdita di qualsivoglia potere *assolutamente* ovvero *logicamente determinante*; e questo per il semplice motivo che detta esperienza non ha alcun significato prima della sua sussunzione sotto un paradigma teorico, sicché si trova al massimo sullo stesso piano del giudizio non-empirico. Con ciò, si badi bene, non si vuol dire affatto che l'esperienza non abbia un impatto sul tener per veri o meno certi giudizi teoretici; ma questo impatto, che può e deve essere valutato, pertiene piuttosto alla psicologia della ricerca che alla sua logica; e, sperabilmente, ad una psicologia di tipo trascendentale. Come conseguenza, l'idea che una «catena di ragionamenti e di esperienze» converga verso quella che Reichenbach chiama, con Schlick, «coordinazione unica», è da ritenersi affatto priva di fondamento teorico.

2.3 Il principio di relatività: un caso di doppia coordinazione

Il regresso involontario di questa posizione teorica allo stadio di un empirismo ingenuo (e quindi, ciò che è lo stesso, la convergenza verso una forma di falsificazionismo ingenuo) risulterà più chiaro se faremo riferimento ad un piccolo caso di studio storico. Per restare sul terreno di Reichenbach, ci soffermeremo brevemente sulla controversia circa il principio di relatività che oppose Einstein a Lorentz. Essendo il problema della transizione relativistica assunto spesso come

122 REICHENBACH 1920, p. 96 (testo originale p. 41: «Berechnet man etwa aus der Einsteinschen Theorie eine Lichtablenkung von 1,7" an der Sonne, und würde man an Stelle dessen 10" finden, so ist das ein Widerspruch, und solche Widersprüche sind es allemal, die über die Geltung einer physikalischen Theorie entscheiden. Nun ist die Zahl 1,7" auf Grund von Gleichungen und Erfahrungen an anderem Material gewonnen; die Zahl 10" aber im Prinzip nicht anders, denn sie wird keineswegs direkt abgelesen, sondern aus Ablesungsdaten mit Hilfe ziemlich komplizierter Theorien über die Meßinstrumente konstruiert. Man kann also sagen, daß die eine Überlegungs- und Erfahrungskette dem Wirklichkeitsereignis die Zahl 1,7 zuordnet, die andere die Zahl 10, und dies ist der Widerspruch. Diejenige Theorie, welche fortwährend zu widerspruchsfreien Zuordnungen führt, nennen wir wahr»)

caso tipico di transizione teorica così significativa da poter essere chiamata rivoluzionaria, la sua analisi ci condurrà a conclusioni di carattere generale. Cominciamo da una breve premessa storica.

Fin dal Settecento, quando ancora si cercavano conferme dirette del sistema copernicano, l'aberrazione stellare costituiva un problema relevantissimo non solo per l'astronomia in sé, ma anche per le teorie della luce. Infatti, tale aberrazione sembrava non poter essere spiegata se non con il ricorso al principio della finitezza della velocità della luce. D'altra parte, quelle esperienze che conducevano ad ipotizzare una velocità della luce finita e fissa suggerivano con forza la natura ondulatoria della luce stessa. A sua volta, tale natura ondulatoria sembrava implicare di necessità un mezzo meccanico che supportasse la propagazione dell'onda, ovvero l'etere, sulla cui esistenza fecero affidamento alcuni fra i maggiori teorici dei fenomeni elettromagnetici dell'Ottocento (Fresnel, Young, Maxwell, Lorentz). Non solo: tale mezzo, per permettere un accordo accettabile con gli esperimenti sulla polarizzazione della luce, non poteva essere un fluido, come inizialmente era stato ipotizzato, bensì un solido rigido ed elastico. Fresnel ottenne uno dei suoi risultati teorici più brillanti quando riuscì, per mezzo dell'introduzione di un certo coefficiente di trascinamento (detto appunto coefficiente di Fresnel) a dare conto in maniera completa dei fenomeni di rifrazione legati all'aberrazione nel contesto di un corpo (per esempio, la Terra) in movimento attraverso l'etere immobile.

Con questa ipotesi, per usare le parole di Lorentz,

si viene ad ammettere che i nostri laboratori coi loro apparecchi sono continuamente attraversati da una corrente di etere la cui velocità, uguale e opposta a quella della Terra nel suo movimento annuale, è circa la decimillesima parte della velocità della luce. E' naturale chiedersi se questa corrente non debba avere un'influenza osservabile sul risultato delle esperienze in cui entra in gioco l'etere¹²³.

Ora, la più famosa tra le esperienze effettuate per provare l'esistenza dell'etere per mezzo di un suo effetto è senza dubbio quella di Michelson, progettata allo scopo di dare corpo fisico al cosiddetto vento d'etere. Tale esperienza, complessa dal punto di vista dell'attuazione effettiva, è in linea di principio piuttosto semplice. Si tratta di far interferire due raggi luminosi, propagantisi lungo le rette tra loro perpendicolari OQ e OP (dove O indica chiaramente l'origine, il punto da cui i due raggi si dipartono) e riflettentisi in specchi posti rispettivamente in Q e in P . Va da sé che, posta la velocità della luce uguale a c e una identica lunghezza l per i due bracci OQ e OP , un

123 LORENTZ 1914, p. 1 (testo originale p. 179: «Cette hypothèse revient à admettre que nos laboratoires, avec leurs instruments d'observation, sont continuellement traversés par un courant d'éther, dont la vitesse, égale et opposée à celle de la Terre dans son mouvement annuel, est à peu près la dix-millième partie de la vitesse de la lumière»).

ipotetico osservatore A constaterà l'uguaglianza dei tempi che i due raggi impiegano per percorrere rispettivamente OQO e OPO .

Questa prima parte dell'esperienza non è però rivelatrice di nulla, in quanto non si è fatta alcuna supposizione circa lo stato di moto del sistema di misurazione. L'unica combinazione di condizioni che spiega l'assoluta identità dei due moti è quella per cui abbiamo un sistema di riferimento immobile in un mezzo immobile. Ragion per cui, dato che l'immobilità dell'etere luminifero è una proprietà essenzialmente attribuitagli dai teorici dello stesso, l'unica strada percorribile consiste nel provare a mettere in movimento il sistema di riferimento. Dal momento che ciò non può essere fatto in modo assoluto (il principio di relatività galileiano lo vieta), si può solo considerare il caso di due sistemi di riferimento tra loro identici ma in moto relativo l'uno rispetto all'altro, osservati da due differenti osservatori, A e B . In particolare, se provassimo ad assumere il sistema di riferimento di B in moto rispetto ad A , e di ripetere in esso la stessa esperienza, potremo domandarci come apparirebbe tale esperienza dal punto di vista di A , assumendo che rispetto a B essa dia risultati identici, nella forme e nelle quantità, a quelli di A . Se immaginiamo che il sistema di B si muova parallelamente ad OP , allora potremo facilmente vedere come il raggio che si muove lungo OQ non può farlo, dal punto di vista di A , lungo la medesima retta, dovendo piuttosto percorrere i lati OQ' e $Q'O''$ di un triangolo isoscele (in cui Q' e O'' sono i punti in cui si riflette la luce e in cui torna all'origine dal punto di vista di A). Abbiamo qui un esempio chiarissimo di quelle esperienze contraddittorie di cui ci parla Platone, e che costringono il teoreta a trovare l'unità laddove all'apparenza si dà solo il molteplice. Infatti, il doppio risultato della medesima esperienza, prodottosi dallo sdoppiamento dei punti di vista, porta al risultato paradossale che uno spazio maggiore di un altro può essere percorso, da un oggetto muoventesi alla stessa velocità (nel nostro caso, la velocità della luce c), in un lasso di tempo identico.

La soluzione di Lorentz a questo paradosso è ben nota. Dal suo punto di vista,

sembra che non ci sia, per l'osservatore A , che un solo mezzo per sfuggire a questa difficoltà. Egli dovrà ammettere che le dimensioni del corpo solido nel quale ha installato il suo apparecchio siano cambiate soltanto per effetto della traslazione. Ciò non lo stupirà troppo se egli sa che le azioni elettromagnetiche sono trasmesse dall'etere, giacché troverà naturale che avvenga lo stesso per le forze molecolari; e riterrà che, appunto per questo, coteste forze e le dimensioni dei corpi che ne dipendono, possono benissimo essere modificate per effetto di una traslazione attraverso l'etere immobile¹²⁴.

124 LORENTZ 1914, pp. 3-4 (testo originale p. 181: «Il semble y avoir pour l'observateur A qu'un seul moyen d'échapper à cette difficulté. Il lui faudra admettre que les dimensions du corps solide sur lequel il a monté son appareil sont changées par le fait même de la translation. Cela ne l'étonnera pas trop s'il a appris que les actions électromagnétiques sont transmises par l'éther; il trouvera naturel alors qu'il en soit de même forces moléculaires,

Come si vede, Lorentz non ritiene necessaria una *relativizzazione assoluta* della nozione di spazio, ma solo una *relativizzazione relativa*; relativa, cioè, ai sistemi di riferimento presi in esame, i quali hanno la loro ragion d'essere in un sistema di riferimento non relativo (l'etere immobile) il cui principale effetto consiste proprio nell'impedire una misurazione diretta dei suoi effetti. Dopo aver ripetuto l'operazione per quanto riguarda la variabile del tempo (di cui l'esperimento di Michelson non si occupa), egli è allora in grado di mostrare con quanta naturalezza, assunto il suo punto di vista, il sistema di equazioni che porta il suo nome svolga il suo compito di garantire l'invarianza della legge fisica tra i vari sistemi di riferimento.

Questa vicenda assume un aspetto diverso se proviamo ad esplorarla assumendo una prospettiva einsteiniana. Dal punto di vista pratico, ovverosia dal punto di vista della misurazione, tale prospettiva non differisce da quella di Lorentz. Tempi e spazi continuano a subire, metricamente, le loro caratteristiche contrazioni in funzione della velocità del loro moto. Ciò che differisce è il significato ontologico di queste contrazioni, il valore che ad esse si deve attribuire rispetto alla questione della natura dell'oggetto-spazio e dell'oggetto-tempo; in merito alla quale natura, nulla può essere *determinato* a favore dell'una ipotesi o dell'altra da parte dell'esperienza, né è possibile dimostrare *logicamente* la priorità di una prospettiva sull'altra¹²⁵. D'altra parte, è lo stesso Lorentz a dire che

si deve evidentemente riconoscere che A non potrà mai assicurarsi dell'immobilità nell'etere che gli abbiamo attribuito per ipotesi, e che il fisico B potrebbe pretendere, con lo stesso diritto o meglio con la stessa assenza di diritto, che è lui che si trova in quella circostanza privilegiata. Quest'incertezza, quest'impossibilità assoluta di mettere in evidenza un movimento rispetto all'etere, ha condotto Einstein e parecchi altri fisici moderni ad abbandonare del tutto l'etere¹²⁶.

et il se dira qu'en vertu de cela, ces forces, et les dimensions des corps qui en dépendent, peuvent fort bien être modifiées par l'effet d'une translation au sein de l'éther immobile»).

125 D'altronde, che di fronte al dilemma della natura dello spazio e del tempo non sia possibile una dimostrazione cogente, Lorentz lo ammette senza fatica. Cfr. LORENTZ 1914, p. 16: (testo originale p. 186) «Questa, secondo me, è una questione davanti alla quale ogni fisico potrà prendere l'attitudine che meglio s'accorda col modo di pensare che gli è abituale» («C'est là, à ce qu'il me semble, une question envers laquelle chaque physicien pourra bien prendre l'attitude qui s'accorde le mieux avec la façon de penser à laquelle il s'est accoutumé»).

126 LORENTZ 1914, p. 16 (testo originale p. 186: «Mais il faut bien reconnaître que A ne pourra pas jamais s'assurer de l'immobilité dans l'éther que nous lui avons attribuée par supposition, et que la physicien B pourrait avec le même droit, ou plutôt avec la même absence de droit, prétendre que c'est lui qui se trouve dans ces circonstances privilégiées. Cette incertitude, cette impossibilité de jamais déceler un mouvement par rapport à l'éther, a conduit M. Einstein, et de nombreux d'autres physiciens modernes, à abandonner tout à fait la notion d'un éther»).

Nell'abbandono dell'etere¹²⁷ Einstein vede infatti il passaggio inevitabile verso una nuova concezione delle nozioni di spazio e di tempo. Ma queste nuove concezioni non si costruiscono su esperienze in linea di principio diverse (leggi: praticate con mezzi e risultati differenti) rispetto a quelle di Lorentz, quanto piuttosto su di una *semantica* differente per le medesime equazioni fisico-matematiche. Si rifletta attentamente su quanto Einstein risponde all'ipotesi che il principio di relatività (ristretta) non sia valido. In questa ipotesi,

sarebbe difficile non ritenere che le leggi della natura siano suscettibili di venir formulate in maniera particolarmente semplice e naturale, soltanto a condizione che, fra tutti i sistemi di coordinate galileiani possibili, se ne scelga come corpo di riferimento uno ben determinato (K_0) che si trovi in un particolare stato di moto. Questo sistema potrebbe allora con ragione (a causa dei suoi meriti nei confronti della descrizione dei fenomeni naturali) venir chiamato "assolutamente in quiete", e tutti gli altri sistemi galileiani K venir chiamati "in moto".

A questo punto, immaginato questo sistema assolutamente in quiete, e assumendo come premessa l'impossibilità che la Terra, col suo moto rototraslazionale, sia un sistema in quiete rispetto all'etere, si può rimarcare che

le osservazioni più accurate non hanno mai rivelato siffatte proprietà anisotrope nello spazio fisico terrestre, cioè non hanno mai rivelato una non equivalenza fisica fra direzioni differenti. Ciò costituisce un argomento molto solido a favore del principio di relatività¹²⁸.

Ritornando su di un tema già trattato, possiamo dire che questo argomento è solo apparentemente tale. Se si assume infatti, come fa Lorentz, che la proprietà principale di un corpo di riferimento assolutamente in quiete come l'etere (coestensivo allo spazio) consiste nell'annullare i suoi effetti misurabili, nonché eventuali variazioni nelle leggi naturali in dipendenza dalla variazione del sistema di riferimento, l'anisotropia non è affatto un argomento, tanto meno un argomento solido. Inoltre, nel concepire questo sistema di riferimento privilegiato come un *corpo* al pari degli altri, solo che in quiete, si effettua una traduzione tacita del concetto di spazialità assoluta nei termini

127 In verità, come è noto, Einstein non abbandona del tutto l'etere, ristrutturandone piuttosto il significato, nell'ambito della teoria generale della relatività, per mezzo della sua concezione del campo.

128 EINSTEIN 1956, pp. 54-55 (testo originale pp. 9-10: «Dann wäre es kaum anders denkbar, als daß die Naturgesetze besonders einfach und natürlich sich nur dann formulieren ließen, wenn unter allen Galileischen Koordinatensystemen eines (K_0) von bestimmten Bewegung zustande als Bezugskörper gewählt würde. Dieses würde wir dann mit Recht (wegen seiner Vorzüge für die Naturbeschreibung) als das „absolut ruhende“ bezeichnen, die übrige Galileischen Systeme K aber als „bewegt“. [...] Bei aller Sorgfalt hat man aber eine derartige Anisotropie des irdischen physikalischen Raumes. d. h. eine physikalische Ungleichwertigkeit der verschiedenen Richtungen, niemals beobachten können. Dies ist ein schwer wiegendes Argument zugunsten des Relativitätsprinzips»).

della relatività (come si era già anticipato). Tale corpo è infatti immaginato come uno da cui sarebbe possibile effettuare delle esperienze, laddove invece nella concezione classica lo spazio ha esattamente la proprietà di essere indisponibile a questa possibilità (salvo che per una mente capace di abbracciare la totalità dell'essere), come Newton esplicitamente affermava e come Lorentz sostiene dell'etere; ma una volta operata questa traduzione, non solo l'asserzione dell'isotropia terrestre, ma anche *qualunque altra cosa* può contare come argomento. Il che equivale a dire che *niente* conta come argomento (nel senso prettamente logico del termine).

Questa linea argomentativa arriva al suo scopo allorché permette di scoprire quale principio epistemologico presieda alla pseudo-argomentazione che abbiamo esaminato. Tale principio è chiaramente espresso da Einstein allorché egli trae una conseguenza generale dall'impossibilità di accertare una simultaneità assoluta, rispetto alla quale egli asserisce che

questo concetto esiste per il fisico non prima che sia data la possibilità di scoprire nel caso concreto se tale concetto si verifichi o no. Abbiamo perciò bisogno di una definizione di simultaneità capace di fornirci il metodo per mezzo del quale decidere sperimentalmente, nel caso attuale, se entrambi i colpi di fulmine sono avvenuti simultaneamente o no. Finché non viene soddisfatto tale requisito, io, come fisico (e lo stesso vale naturalmente anche per il non fisico), mi abbandono ad un inganno, quando immagino di poter attribuire un significato all'affermazione di simultaneità¹²⁹.

L'idea di base, una sorta di rasoio di Occam, è che il mondo fisico non deve essere popolato di enti di cui la *descrizione* fisica del mondo può fare a meno. Tuttavia, c'è a tal proposito una domanda importante che si deve porre, che è bene sottolineare fin d'ora ma a cui risponderemo più avanti; e tale domanda concerne la possibilità che la descrizione fisica del mondo possa a fare a meno di una fondazione *più che fisica*.

Interludio II. Il problema fondamentale della coordinazione

Prima di muovere oltre è necessario cercare di capire se la nozione di coordinazione unica, di determinazione teorica per mezzo dell'esperienza, possa in qualche modo essere salvata. Si dovrà

129 EINSTEIN 1956, p. 58-59 (testo originale pp. 14-15: «Der Begriff existiert für den Physiker erst dann, wenn die Möglichkeit gegeben ist, im konkreten Falle herauszufinden, ob der Begriff zutrifft oder nicht. Es bedarf also einer solchen Definition der Gleichzeitigkeit, daß diese Definition die Methode an die Hand gibt, nach welcher im vorliegenden Falle aus Experimenten entschieden werden kann, ob beide Blitzschläge gleichzeitig erfolgt sind oder nicht. Solange diese Forderung nicht erfüllt ist, gebe ich mich als Physiker (allerdings auch als Nichtphysiker!) einer Täuschung hin, wenn ich glaube, mit der Aussage der Gleichzeitigkeit einen in verbinden zu können»).

quindi considerare l'ipotesi che un ampliamento della base empirica, un ampliamento ottenuto a un tempo per mezzo della teoria e dell'esperienza, possa infine decidere tra due differenti coordinazioni rispetto alle quali uno stadio precedente della costruzione della base empirica risultava essere impotente. Nel caso del nostro esempio, si potrebbe perciò sottolineare come le osservazioni successive, unitamente alla generalizzazione teorico-matematica del principio di relatività, abbiano portato, a supporto della visione einsteiniana del mondo, elementi che invece confutano la visione che, per brevità, chiameremo newtoniano-lorentziana¹³⁰. Per discutere questo punto, è necessario proiettarci in un piano di pensiero differente, rispetto al quale le posizioni storicamente date hanno un valore solo relativo¹³¹. Il problema della coordinazione unica viene qui a coincidere con il problema della falsificazione; infatti, affinché l'esperienza data possa essere coordinata ad una sola tra due prospettive teoriche, è necessario che si dia almeno una esperienza che falsifichi una teoria *A* ma non la teoria *B*. Non si tratta perciò di discutere il problema generale della falsificazione, bensì di discutere come si stabilisca quando esiste un'esperienza che falsifica una teoria ma non l'altra. D'altra parte, il tipo di legame logico che sussiste tra i due problemi fa sì che, allorché si dimostri l'impossibilità di risolvere il secondo, si sarà *ipso facto* dimostrata anche l'impossibilità della falsificazione *assoluta* in generale.

Come è noto, una certa teoria è falsificabile e quindi scientifica solo a condizione che l'insieme dei suoi falsificatori potenziali sia non-vuoto. Ovviamente, dato che l'insieme di falsificatori potenziali contiene asserzioni-base che descrivono accadimenti, e dato che gli accadimenti potenzialmente descritti da ogni teoria sono infiniti, gli elementi di questo insieme sono a loro volta infiniti. Piuttosto che seguire la via impraticabile che porterebbe a distinguere tra tipologie di accadimenti predetti da una teoria, si può decidere di dimostrare che, tra due insiemi di falsificatori potenziali, uno dei due è «più infinito» dell'altro (o, per esprimerci nel linguaggio più rigoroso della teoria degli insiemi, è un infinito di cardinalità maggiore). Occorre perciò dimostrare che, dati due insiemi di falsificatori α e β entrambi infiniti, non è possibile stabilire tra i due un rapporto di funzionalità biunivoca, in quanto esiste almeno un elemento β che non ha un'immagine in α . È questa la situazione rispetto alla quale Popper direbbe che β ha maggior contenuto empirico di α (in quanto α è una sottoclasse di β), ovvero la situazione di ampliamento della base empirica di cui vogliamo occuparci. A questo punto, diremo che

130 Con questa espressione si vuole far riferimento alla permanenza, nella concezione di Lorentz, di un sistema di riferimento che fa da matrice per tutti gli altri, che cioè permette la costituzione materiale di tutti gli altri, all'interno del quale è possibile, in linea di principio, che si diano determinazioni spazio-temporali assolute, come accadeva per il sistema newtoniano.

131 Stiamo qui facendo riferimento implicito ad una posizione chiaramente espressa da Lorentz in uno scritto tardo, nel quale, facendo mostra di apprezzare notevolmente la teoria di Einstein come teoria universale della gravitazione, egli mantiene tuttavia delle riserve circa la necessità di abbandonare l'etere immobile. Cfr. LORENTZ 1920, pp. 60-61.

se la classe dei falsificatori potenziali di una teoria è «maggiore» di quella di un'altra, la prima teoria avrà più opportunità di essere confutata dall'esperienza; si può dire così che la prima teoria, messa a confronto con la seconda, è «falsificabile a un grado più alto». Ciò vuol anche dire che la prima teoria *dice di più* intorno al mondo dell'esperienza di quanto non dica la seconda, perché esclude una classe più ampia di asserzioni-base¹³².

Proviamo ad applicare questo schema al nostro caso di studio. Dovremmo affermare allora che la teoria di Einstein dice, intorno al mondo *dell'esperienza*, più di quanto non dica quella di Lorentz. Esiste perciò una certa esperienza che appartiene al mondo einsteiniano ma non a quello lorentziano. L'assenza del vento d'etere non è, però, questa esperienza, dal momento che essa è altrettanto ben spiegata in un paradigma che nell'altro, come abbiamo visto. Se provassimo con altri fattori, quali la deflessione della luce solare, avremmo solo in un primo momento e apparentemente maggior fortuna. Infatti tale fenomeno non è, in linea di principio, incompatibile con la credenza dell'etere luminifero. In questo come in altri casi, sono sempre possibili almeno due strategie: è possibile sostenere che nella strumentazione viene prodotta, a causa del tentativo stesso della misurazione, una certa distorsione del risultato (strategia analoga a quella che Lorentz utilizzò per spiegare l'assenza del vento d'etere); oppure si può mantenere il proprio punto di vista ed elaborare delle ipotesi ausiliarie che lo rendano compatibile con il nuovo fenomeno. Contro questa strategia conservatrice si possono levare ottime ragioni di ordine metodologico, ma nessuna che abbia un valore in senso stretto logico. Quando Lakatos afferma che una

serie di teorie è teoricamente progressiva (o «costituisce uno slittamento di problema teoricamente progressivo») se ciascuna teoria nuova ha contenuto empirico addizionale rispetto a quella che la precede, ossia se predice qualche fatto nuovo, finora inaspettato. Diciamo che una serie teoricamente progressiva di teorie è anche empiricamente progressiva (o «costituisce uno slittamento di problema empiricamente progressivo») se parte di questo contenuto addizionale è anche corroborata, cioè se ciascuna teoria nuova conduce all'effettiva scoperta di

132 POPPER 1959, p. 110 (testo originale p. 96: «if the class of potential falsifiers of one theory is 'larger' than that of another, there will be more opportunities for the first theory to be refuted by experience; thus compared with the second theory, the first theory may be said to be 'falsifiable in a higher degree'. This also means that the first theory says more about the world of experience than the second theory, for it rules out a larger class of basic statements»). *En passant*, noteremo che la dipendenza del sistema di falsificazione popperiano dalle asserzioni-base approssima il suo sistema validazione delle teorie al verificazionismo empirista. Se poi si prende l'affermazione secondo cui «le classi di falsificatori potenziali di tutte le asserzioni tautologiche o metafisiche sono vuote» (POPPER 1959, p. 114) («the classes of potential falsifiers of all tautological and metaphysical statements are empty»), e la si confronta con il criterio del significato avanzato da Carnap (CARNAP 1931, pp. 221-22), la somiglianza tra i due è tale che non si capisce come si possa respingere il verificazionismo di Carnap e accogliere il falsificazionismo di Popper, dal momento che sono entrambi variabili sul tema di una concezione empiristica della conoscenza.

qualche fatto nuovo. Infine diciamo che uno slittamento di problema è progressivo se lo è sia teoricamente sia empiricamente, e regressivo altrimenti. [...] Il progresso è misurato dal grado in cui uno slittamento di problema è progressivo, dal grado in cui una serie di teorie ci conduce alla scoperta di fatti nuovi. Consideriamo una teoria della serie come «falsificata» quando è superata da una teoria con un maggiore contenuto corroborato¹³³.

produce un'affermazione metodologicamente precisa e anzi assai pregevole; tuttavia, non ci fa fare alcun passo avanti rispetto all'obiettivo di individuare quell'esperienza che ci costringerebbe a rifiutare una certa prospettiva teorica. Osservazioni come la precedente servono molto più ad esprimere una tesi sulla psicologia della ricerca che non sulla sua logica¹³⁴; nessuno che non condivida quella metodologia potrebbe mai essere colto in contraddizione violandola, né la sua coordinazione fatti-teoria potrebbe risultare per questo contraddittoria; e anche colui il quale la condividesse non potrebbe comunque mai essere colto in fallo, dal momento che non esiste né può esistere un algoritmo che stabilisca i livelli di corroborazione di una teoria, né quanto esteso sia il suo contenuto empirico. Infatti, la possibilità di identificare il contenuto empirico di una teoria (o di una serie teorica) dipende da un certo modo di utilizzare e intendere la teoria medesima, senza possibilità che la preceda (Reichenbach *docet*). Possiamo corroborare questa affermazione con un esempio storico concreto, ovvero quello della scoperta dei raggi X. Se seguiamo l'esposizione classica di Whittaker,

Roentgen stava facendo esperimenti con un tubo di Crookes, che era completamente racchiuso in uno scudo opaco di cartone nero. Notò però che, quando una corrente passava attraverso il tubo, un pezzo di carta tinta con del platino-cianuro di bario, che si trovava su di una panca, mostrava una fluorescenza. Esperimenti suggeriti da questo fatto provarono che la radiazione, capace di interagire con lastre fotografiche e di causare fluorescenza in certe sostanze, era prodotta durante il passaggio¹³⁵.

133 LAKATOS 1978, p. 44 (testo originale pp. 33-34: «a series of theories is theoretically progressive (or 'constitutes a theoretically progressive problem-shift') if each new theory has some excess empirical content over its predecessor, that is, if it predicts some novel, hitherto unexpected fact. Let us say that a theoretically progressive series of theories is also empirically progressive (or 'constitutes an empirically progressive problem-shift') if some of this excess empirical content is also corroborated, that is, if each new theory leads us to the actual discovery of some new fact. Finally, let us call a problem-shift progressive if it is both theoretically and empirically progressive, and degenerating if it is not. [...] Progress is measured by the degree to which a problem-shift is progressive, by the degree to which the series of theories leads us to the discovery of novel facts. We regard a theory in the series 'falsified' when it is superseded by a theory with higher corroborated content»).

134 Quando afferma che possiamo solo tentare di ridurre il convenzionalismo scientifico, senza in alcun modo poterlo eliminare, Lakatos ammette implicitamente questo punto (cfr. LAKATOS 1978, p. 41, testo originale p. 31). La convenzione è infatti, per definizione, una decisione che non risulta in modo *necessario* da un processo di ragionamento, non è derivabile algoritmicamente (altrimenti sarebbe un teorema e non una convenzione).

135 WHITTAKER 1951, p. 357-58 («Roentgen was experimenting with a Crookes tube, which was completely enclosed in an opaque shield of black cardboard. He noticed however that when a current was passed through the tube, a

Subito prima di questo passaggio, Whittaker osserva che l'8 novembre 1895, ovvero la data in cui Roentgen notò per la prima volta l'anomala fluorescenza, è la data della scoperta dei raggi X. Tuttavia questa narrazione, presa alla lettera, è indubbiamente falsa. L'aver visto quella fluorescenza non può essere considerato di per sé un atto di scoperta. E' infatti documentato¹³⁶ che almeno altri tre ricercatori prima di Roentgen videro quella fluorescenza, senza porla in relazione con alcunché di ignoto. Perciò, come si è detto, la semplice osservazione fisiologicamente data non coincide con l'atto di percepire un fatto scientifico, cioè è un caso di percezione primaria ma non secondaria. Solo la seconda può essere collegata con un oggetto scientificamente significativo, e quindi solo in riferimento ad un quadro teorico-concettuale quest'oggetto empirico diviene tale per la ricerca. Se poi volessimo domandarci perché Roentgen individuò la presenza di un'anomalia dove altri non notarono nulla di significativo, dovremo rivolgerci per la risposta alla psicologia empirica del pensiero scientifico piuttosto che alla sua logica; ma anche una risposta sul piano logico-trascendentale non potrebbe far a meno di notare che per vedere un'anomalia è necessario che essa sia tale rispetto ad una certa aspettativa (nulla è strano se non rispetto ad una norma), e persino l'atto del non vedere nulla (dal punto di vista della percezione secondaria) è tale solo in rapporto ad una precisa serie di anticipazioni teoriche dell'esperienza.

A questo punto si può cominciare a vedere più chiaramente l'implicazione centrale di questa serie di argomentazioni. Tale implicazione concerne non solo il rapporto tra teoria ed esperienza, ma anche e soprattutto il rapporto tra due (o più) differenti coordinazioni teorico-sperimentali e consiste nel dire che, date due coordinazioni C_1 e C_2 non identiche, nessun elemento coordinato nell'una può essere considerato identico ad un qualsiasi elemento coordinato nell'altra. Detto altrimenti: qualsiasi elemento empirico coordinato ad elementi teorici differenti cambia la sua natura e, compatibilmente con il principio del primato del concetto sull'elemento empirico, viceversa. Si tratta di una formulazione, nella forma più radicale possibile, della cosiddetta tesi di incommensurabilità. Uno degli aspetti cruciali di questa tesi può essere espresso con le parole di Kuhn:

i sostenitori di paradigmi opposti praticano i loro affari in mondi differenti. [...] Svolgendo le loro attività in mondi differenti, i due gruppi di scienziati vedono cose differenti quando guardano dallo stesso punto nella stessa direzione. Ciò però – vale la pena ripeterlo – non significa che essi possano vedere qualunque cosa piaccia loro. Entrambi guardano il mondo, e ciò che guardano non cambia. Ma in alcune aree essi vedono cose differenti, e le vedono in

pieces of paper painted with barium platino-cyanide, which happened to be lying on the bench, showed fluorescence. Experiments suggested by this proved that radiation, capable of affecting photographic plates and of causing fluorescence in certain substances, is emitted in passing»)

136 Cfr. WHITTAKER 1951, nota n. 1 a piè di p. 358.

differenti relazioni tra loro. Questa è la ragione per cui una legge, che neanche se fosse dimostrata riuscirebbe a convincere un gruppo di scienziati, può sembrare intuitivamente ovvia ad un altro gruppo. Per la stessa ragione, prima che possano comunicare completamente, uno dei due gruppi deve fare l'esperienza di quella conversione che abbiamo chiamato spostamento di paradigma. Proprio perché è un passaggio tra incommensurabili, il passaggio da un paradigma all'altro non può essere realizzato con un passo alla volta, né imposta dalla logica o da un'esperienza neutrale¹³⁷.

Questo brano riassume in sé molte delle tesi che siamo venuti affermando. Tuttavia, perché sia adeguato al quadro teorico fin qui delineato, necessita di alcune precisazioni. Innanzitutto, deve essere chiaro che, se preso come un resoconto di un'invarianza storica, il processo esposto da Kuhn non ha nessuna speranza di essere confermato se non agli occhi di chi ne sia già convinto. La storia, con le sue molteplici possibilità di interpretazione, non può sostenere (quando meno non da sola) un simile sforzo. Se invece vediamo in tale processo la ricostruzione critica di ciò che deve *logicamente* avvenire, allora possiamo difendere questo modello senza esitazioni. Perciò il vedere cose differenti guardando nella stessa direzione dallo stesso punto deve essere inteso come la versione metaforica (benché si tratti di una metafora piuttosto buona) di quel rapporto sussistente tra le nostre nozioni di percezione primaria e secondaria, dove la prima svolge il ruolo della base neutrale, condivisa (neutrale *in quanto* condivisa) ma teoreticamente irrilevante, laddove la seconda spiega l'atto del vedere diversamente. È importante notare che in questo passo, la cui scelta non è casuale, Kuhn si esprime nei termini di una differente percezione originantesi da contesti identici, e non di visione o interpretazione divergente di identici oggetti (percettivi). Infatti, l'oggetto che in questa sede conta è quello che viene costituito (o, per usare l'espressione di Reichenbach, coordinato) per mezzo dell'insieme degli strumenti teorici, ragion per cui non potrebbe in alcun modo permanente identico in due apparati senso-concettuali differenti. Né si deve credere che questa incommensurabilità valga solo per l'oggetto empirico e non per quello teorico. D'altronde, date le premesse, la cosa sarebbe priva di senso. Si prenda in considerazione un esempio banale, ovvero quello dell'identità matematica delle trasformazioni di Lorentz nella relatività e nella teoria dell'etere. L'identità strutturale della forma matematica potrebbe far credere

137 KUHN 1970A, p. 182 (testo originale p. 150: «the proponents of competing paradigms practice their trades in different worlds. [...] Practicing in different worlds, the two groups of scientists see different things when they look from the same point in the same direction. Again, that is not to say that they can see anything they please. Both are looking at the world, and what they look at has not changed. But in some areas they see different things, and they see them in different relations one to the other. That is why a law that cannot even be demonstrated to one group of scientists may occasionally seem intuitively obvious to another. Equally, it is why, before they can hope to communicate fully, one group or the other must experience the conversion that we have been calling a paradigm shift. Just because it is a transition between incommensurables, the transition between competing paradigms cannot be made a step at a time, forced by logic and neutral experience»).

che ogni simbolo significhi la stessa cosa sia in un paradigma (volendo usare una desueta espressione kuhniana) che nell'altro. È abbastanza evidente, però, che le cose non possono stare così. Infatti, benché in entrambi il sistema di equazioni salvaguardi l'invarianza della legge fisica tra i vari sistemi di riferimento, non salvaguarda però anche l'invarianza dei medesimi oggetti. Nel caso di una traslazione lungo l'asse x , ad esempio, ciò che varia per Lorentz è la dimensione dell'apparato strumentale in ragione della velocità della traslazione, mentre i punti dello spazio (e dell'etere) mantengono il loro sistema di distanze assolute, e di conseguenza anche il tempo; viceversa, nella meccanica di Einstein sono le coordinate spazio-temporali (più precisamente, il tempo) a contrarsi, non solo lo strumento. Il significato fisico dei simboli muta al variare del sistema di riferimento semantico. Ancora una volta, dunque, affermiamo che il problema della verità è un problema di semantica, rispetto al quale l'invarianza della sintassi (in questo caso matematica) ha un'incidenza pressoché nulla. Questo è ciò già sosteneva Kuhn quando si chiedeva se le leggi di Newton potessero essere derivate dalle formule della meccanica relativistica:

apparentemente, la dinamica newtoniana è stata derivata da quella einsteiniana, sotto alcune poche condizioni restrittive. Tuttavia la derivazione è spuria, almeno relativamente a questo punto. Sebbene le N_i siano un caso speciale delle leggi della meccanica relativistica, esse non sono le leggi newtoniane. [...] Le variabili ed i parametri che nella E_i della teoria einsteiniana rappresentavano la posizione nello spazio, il tempo, la massa, ecc., sono ancora presenti nelle N_i ; ed esse vi rappresentano ancora lo spazio il tempo, la massa einsteiniane. Ma i riferimenti fisici di questi concetti einsteiniani non sono affatto identici a quelli dei concetti newtoniani che hanno lo stesso nome. (La massa newtoniana si conserva immutabile; quella einsteiniana è convertibile con l'energia. [...]). A meno che cambiamo le definizioni delle variabili presenti presenti nelle N_i , le proposizioni che abbiamo derivato da quelle non sono newtoniane¹³⁸.

Il problema non è dunque che non si può incorporare un vecchio concetto o una vecchia esperienza in un nuovo contesto, ma che non lo si può fare mantenendoli identici. Certo si può dire che essi intrattengono una relazione di somiglianza, e dal punto di vista empirico ciò non pone alcun problema; tuttavia, se si volesse giustificare l'idea di tale somiglianza a chi non ne fosse

138 KUHN 1970A, pp. 129-130 (testo originale pp. 101-102: «Apparently Newtonian dynamics has been derived from Einsteinian, subject to a few limiting conditions. Yet the derivation is spurious, at least to this point. Though the N_i 's are a special case of the laws of relativistic mechanics, they are not Newton's Laws. The variables and parameters that in the Einsteinian E_i 's represented spatial position, time, mass, etc., still occur in the N_i 's; and they there still represent Einsteinian space, time, and mass. But the physical referents of these Einsteinian concepts are by no means identical with those of the Newtonian concepts that bear the same name. (Newtonian mass is conserved; Einsteinian is convertible with energy. [...]). Unless we change the definitions of the variables in the N_i 's, the statements we have derived are not Newtonian. If we do change them, we cannot properly be said to have derived Newton's Laws»).

convinto, invano si potrebbero elencare quegli elementi che appaiono in sé somiglianti, poiché lo scettico non vede *il fatto che* sono somiglianti, e chiederebbe pertanto un'illustrazione del *perché* sono somiglianti, ovvero una deduzione delle legittimità del concetto di somiglianza e del suo uso. Nel far questo, ancora una volta si anteporrebbe la legge della somiglianza all'elemento concreto che, sussunto sotto questa legge, entra appunto in una relazione di somiglianza. Ma questa legge, se deve poter essere applicata ad un caso particolare, deve essere determinata in modo tale da non essere vuota, e ogni riempimento di essa non farebbe che rimandare a quella stessa prospettiva i cui elementi sono appunto coinvolti nella presunta relazione di somiglianza. Ovvero: anche la somiglianza dipende da una matrice concettuale e non è quindi un neutro terreno di confronto tra matrici concettuali diverse (se Einstein e Lorentz concordavano sulla somiglianza delle loro concezioni, è solo perché condividevano una macro-matrice, una matrice concettuale di livello superiore; ed è questa macro-matrice che, di fatto, permette la transizione storica da un paradigma ad un altro). Eliminate dunque tanto la relazione di identità quanto quella di somiglianza (se presa come un in sé), rimane da trarre la conseguenza che i domini empirici di due corpi teorici differenti sono tra loro incommensurabili, quindi un confronto *quantitativo* dei loro contenuti empirici è una chimera, e come tale deve essere abbandonato al mondo delle intuizioni infelici, quelle cui non corrisponde alcun oggetto.

Proveremo ora ad enunciare formalmente quale sia il limite invalicabile tanto di una teoria della coordinazione quanto di una teoria della falsificazione (intesi come processi logici). Immaginatoci un soggetto *A* disegnare materialmente un numero *n* di punti (*x*, *y*) su di un piano cartesiano, in modo tale da farli comparire uno dopo l'altro. Ora immaginiamo un soggetto *B* che osservi questi punti disporsi all'apparenza tutti su di un segmento di retta, entro limiti accettabili di errore dovuti alla natura approssimativa dei mezzi a disposizione. A questo punto, misurati il coefficiente angolare del segmento di retta e il rapporto tra le coordinate dei vari punti, ipotizza che la disposizione dei punti sul piano risponda alla funzione lineare $y = f(x)$, postulando la funzione che abbraccia tutti i punti deve essere la più semplice possibile. Egli potrà fare delle previsioni sulla base di questa funzione, anticipando la posizione dei successivi punti della serie. Uno di questi punti compare sul piano in prossimità della retta immaginata, non abbastanza vicino da fargli dire che si trova esattamente su di essa ma non abbastanza lontano da fargli credere di aver sbagliato completamente i valori della funzione. Egli può tranquillamente pensare che l'allontanamento del punto dalla retta sia dovuto ad un errore materiale del soggetto *A*. Questo margine di errore si mantiene costante per un po', con i punti che si susseguono da un lato e dall'altro della retta, la quale continua a mantenere una buona coordinazione rispetto alla serie di punti. Ad un dato momento, compare un punto che si trova ad una distanza tale dalla sua retta da fargli credere di

dover riconsiderare la sua convinzione, mettendolo in dubbio circa il luogo di comparsa dei punti successivi, i quali compaiono sul piano ad una distanza simile al primo punto problematico. A questo punto *B* decide di abbandonare la sua precedente ipotesi e di calcolare una nuova funzione. Sceglie una funzione curva che si adatta con una certa semplicità ai punti già noti. Questa linea curva continua ad assecondare molto bene i nuovi punti. La domanda a questo punto è: esiste una qualsiasi linea argomentativa che permetta di sostenere con certezza che la nuova funzione si accorderà a tutti i punti della serie? Ovviamente no. Non solo, non si può nemmeno dire che quella funzione sia l'unica a descrivere correttamente la disposizione dei punti dati, che anzi ammette un numero indefinito di funzioni. L'unico criterio postulato, quello della semplicità, è una guida insicura. Infatti, tale semplicità è da un lato un elemento soggettivo, dall'altro conforme ogni volta alla posizione dei punti dati, quindi mutevole. In alcun modo è possibile prevedere con certezza quale sarà il prossimo punto della serie, in alcun modo è possibile sapere quale sia la funzione corretta (ammesso che ve ne sia una), in alcun modo è possibile sapere se la successione di funzioni scelte si stia approssimando all'unica corretta.

Questa è la situazione in cui ci si trova allorché si deve stabilire una coordinazione tra esperienza e teoria. Data una qualunque serie di esperienze *accettate*, esiste da un punto di vista logico un numero indefinito di teorie in grado di abbracciare queste esperienze. Inoltre, queste teorie non devono nemmeno concordare circa il fatto che si tratti delle stesse esperienze. Infatti, come era possibile per il soggetto *B* del nostro esempio credere che, nella disposizione dei punti, il soggetto *A* stesse commettendo degli errori di imprecisione rispetto alla funzione che doveva seguire, allo stesso modo è sempre possibile immaginare che la strumentazione a disposizione della scienza empirica alteri in modo significativo il dato misurato o osservato, di modo che, al variare della teoria, ogni esperienza potrebbe essere il valore approssimato di un valore reale diverso. Date queste circostanze, l'idea stessa di una coordinazione definitiva o approssimativamente tale perde significato reale (ovvero il suo uso empirico), mantenendone al massimo uno metodologico.

2.4 Reichenbach e l'induzione categoriale

A questo punto dobbiamo riprendere in mano la questione di come, nella prospettiva sostenuta da Reichenbach, il processo di accrescimento della conoscenza scientifica selezioni i principi di costituzione di se stessa per mezzo della costituzione dell'esperienza. Tale questione rimanda ancora una volta al rapporto tra *a priori* e conoscenza, e può essere qualificato nei termini di un'opposizione di diritto tra l'interpretazione dei dati empirici e gli schemi concettuali che presiedono alla costituzione di quei dati medesimi; infatti «la teoria della relatività ha accertato una

contraddizione tra principi finora ritenuti *a priori* ed esperienza»; dal punto di vista di Reichenbach, ciò significa che o si abbandona, ad esempio, l'idea di un tempo assoluto, oppure si abbandona il metodo normale di estrapolazione dei dati empirici («der Extrapolation des Erfahrungsmaterials von dem normalen Verfahren») ¹³⁹. Ciò è sempre possibile, ovviamente, ma in alcuni casi diverrebbe, seguendo Reichenbach, decisamente anomalo; ma ciò che più conta è che, qualunque sia la scelta, si dovrebbe rinunciare ad almeno un principio *a priori* nel senso di Kant («apriori im Sinne Kants») ¹⁴⁰. Il problema sta quindi nel conflitto tra *principio dell'induzione normale* e *principio della temporalità assoluta*. Ma il primo principio era figlio della necessità di discernere in termini probabilistici tra egualmente possibili estrapolazioni di dati empirici. Infatti, diceva Reichenbach,

anche l'esperimento di Michelson costituisce una prova soltanto se si rifiutano teorie particolarmente complicate per salvare i vecchi teoremi sull'addizione delle velocità. Quindi all'estrapolazione compete sempre soltanto una certa probabilità. Chiamiamo *principio di induzione normale* il principio secondo cui rispetto ad un certo materiale empirico ci si serve dell'estrapolazione più probabile ¹⁴¹.

È abbastanza facile intuire il punto debole di questo argomento. Non è infatti in alcun modo possibile stimare in senso proprio la probabilità di una teoria. Alla luce del principio secondo cui ogni complesso teorico costruisce il proprio dominio di esperienza, la maggior o minore probabilità di un complesso teorico, rispetto ad un insieme di esperienze date, risulta tale solo *internamente* a tale complesso ¹⁴². La probabilità, così come la verità, è un problema di semantica e non di sintassi.

139 Cfr. REICHENBACH 1920, p. 59 (testo originale p. 15).

140 Cfr. REICHENBACH 1920, p. 59. Questi principi *a priori* nel senso di Kant vengono elencati da Reichenbach a p. 15 (testo originale). Che essi siano effettivamente kantianamente *a priori* è fortemente dubbio, a maggior ragione se si considera che Reichenbach così li qualifica in virtù del fatto che «essi rappresentano assunzioni che sono sempre state fatte in fisica» («sie stellen grundsätzliche Voraussetzungen dar, die von der Physik bisher immer gemacht wurden»).

141 REICHENBACH 1920, pp. 70-72 (testo originale p. 14: «Auch der Michelsonsche Versuch ist ein Beweis nur, wenn man besonders ausgeklügelte Theorien zur Rettung des alten Additionstheorems der Geschwindigkeiten zurückweist. Die Extrapolation hat deshalb immer nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich. Wir wollen den Grundsatz, daß man für ein Erfahrungsmaterial die wahrscheinlichste Extrapolation verwendet, das Prinzip der normalen Induktion nennen»).

142 Anche alla luce di quanto si è detto nell'interludio II, dovrebbe essere chiaro che la possibilità di stimare la probabilità di due differenti coordinazioni teoria-esperienza coincide con la possibilità di dare un'interpretazione probabilistica della tesi di incommensurabilità. Che tale possibilità esista è stato a nostro avviso confutato in maniera ineccepibile da Lefteris Farmakis (FARMAKIS 2008), il quale discute le proposte a tal proposito di Salmon ed Earman, dimostrando in maniera inequivocabile che entrambi si limitano ad aggirare (ovvero a riformulare in modo per loro conveniente) piuttosto che a considerare autenticamente la tesi di incommensurabilità. Sottolinea infatti giustamente Farmakis che, se consideriamo nel suo vero significato la tesi kuhniiana, «anche se assumiamo un'onniscienza logica per l'agente bayesiano, nel senso che si ritiene conosca tutte le teorie che giacciono all'interno del suo iniziale spazio di possibilità, e assegni concordemente ad esse una probabilità condizionata [...], le nuove teorie, giacendo *al di fuori* di questo spazio di possibilità, imporrebbero comunque una nuova assegnazione di valori di probabilità. Perciò, nemmeno l'assunzione nel senso suddetto dell'onniscienza logica può salvare il modello bayesiano, se la descrizione rivoluzionaria è corretta. [...] La ragione per cui i valori di

Il principio di induzione normale non può in alcun modo essere un principio costitutivo della realtà (fisica), potendosi invece considerare alla stregua di un principio regolativo. Resta da indagare se questo principio, pure nel suo carattere regolativo, non abbia la capacità di portare il dato empirico in contraddizione con il sistema teorico *di cui* è dato empirico. Perciò la domanda che Reichenbach si pone è la seguente:

un'induzione non è normale solo allorché escluda in via preliminare quelle interpretazioni che sono in contraddizione con i principi della coordinazione^{143?}

La risposta di Reichenbach a questa domanda è, come stiamo per vedere, negativa (laddove invece noi dimostreremo che così non può essere).

La domanda sopra posta ha come corollario altri due quesiti:

è logicamente assurdo dare interpretazioni induttive del materiale empirico tali da rappresentare una contraddizione con i principi della coordinazione?

È logicamente ammissibile escludere, prima della interpretazione induttiva del materiale empirico, quelle interpretazioni che sono in contraddizione con un principio di coordinazione^{144?}

La risposta alla prima domanda è apparentemente banale, giacché sembrerebbe di immediata evidenza che un principio teorico viene coordinato sperimentalmente all'esperienza (il dato empirico) nel tentativo di produrre una coordinazione unica (escludendo cioè altre possibili coordinazioni, ovvero la validità di altri principi), senza però che sia possibile escludere che tale tentativo fallisca e che quindi si sia costretti a respingere quel principio teorico medesimo.

probabilità devono essere riassegnati è che, nel caso di introduzioni *radicali* di nuove teorie, il nostro spazio di possibilità concettuale è alterato al punto che nemmeno un'assunzione così forte come l'onniscienza logica costituisce un rimedio» («even if we assume logical omniscience for the Bayesian agent, in the sense that she is supposed to recognise all theories lying within her initial space of possibilities, and accordingly assign a prior to them [...], the new theories, lying outside this space of possibilities, would still impose a reassignment of priors. Hence, even the assumption of logical omniscience in the above sense cannot save the Bayesian model, assuming the revolutionary account is correct. [...] The reason why priors are to be reassigned is that, in cases of radical introductions of new theories, our space of conceptual possibilities is itself altered to an extent that even an assumption as strong as logical omniscience cannot remedy») (FARMAKIS 2008, p. 44). La correttezza del *revolutionary account* cui accenna Farmakis è nient'altro che la sottodeterminazione da parte dell'esperienza di cui si è già detto sopra, ragion per cui possiamo considerare fallace ogni tentativo di aggirare in senso probabilistico il problema della non-confutabilità (in senso logico) di un principio teorico (tanto meno di uno filosofico) da parte dell'esperienza.

143 REICHENBACH 1920, p. 115 (testo originale p. 61: «Aber ist nicht eine Induktion erst dann normal, wenn sie solche Deutungen von vornherein ausschließt, die den Zuordnungsprinzipien widersprechen?»).

144 REICHENBACH 1920, p. 115 (testo originale p. 61: «Ist es logisch widersinnig, solche induktiven Deutungen des Erfahrungsmaterials vorzunehmen, die einen Widerspruch zu den Zuordnungsprinzipien darstellen? Ist es logisch zulässig, vor der induktiven Deutung des Erfahrungsmaterials solche Deutungen auszuschließen, die einem Zuordnungsprinzip widersprechen?»).

La risposta alla seconda domanda risulta invece più complessa, e viene affrontata tramite un esempio di scienza controfattuale. Si immagini, dice Reichenbach, che siano state effettuate delle misurazioni concernenti la legge di Boyle e che venga registrato un certo numero di dati concernenti il prodotto della pressione e del volume per differenti valori delle due variabili. Si supponga poi che questi valori non siano incompatibili con una legge del tipo $pV^2 = k$, e che allo stesso tempo non violino le leggi fisiche usate per implementare l'esperimento da cui si siano estrapolati questi dati, come ad esempio la relazioni tra pressione e altezza di una colonna di mercurio. A questo punto, secondo Reichenbach, l'induzione normale dovrebbe condurci a considerare questa ipotetica serie di valori come il risultato di una naturale oscillazione metrica dovuta alla inevitabile imprecisione strumentale. Ciononostante, è logicamente possibile conservare dogmaticamente («dogmatisch») la formula $pV^2 = k$, ed escludere con un *fiat* ogni induzione (compresa quella normale) contraddittoria rispetto ad essa. Ora, secondo Reichenbach

un tale procedimento è certamente possibile, sebbene contraddica il comune metodo scientifico,

ma il suo vero limite è un altro, ovvero che

esso non porta ad una coordinazione univoca. Per constatare dunque se una coordinazione è univoca, si deve fare un'ipotesi sulla disposizione dei valori numerici a causa della continua presenza di errori di misurazione [...] Se, a dispetto dell'imprecisione di ogni strumento di misura, si deve avere una coordinazione unica, il principio di induzione normale deve essere conservato¹⁴⁵.

Questo esempio illustra, nella prospettiva di Reichenbach, la natura del rapporto tra un principio coordinante (ed è il caso di ricordare che per Reichenbach i concetti o categorie di Kant sono principi coordinanti) e il dato empirico:

qualora venga raccolto un materiale empirico la cui interpretazione induttiva contraddica un principio di coordinazione, non per questo è lecito allontanarsi dall'induzione normale. Facendo ciò, anche in questo caso si rinunciarebbe all'univocità della coordinazione. Il principio di induzione normale si distingue contraddistintamente dagli altri diversi principi di coordinazione per

145 REICHENBACH 1920, pp. 117-118 (testo originale pp. 63-64: «Ein solches Verfahren ist allerdings möglich, wenn es auch der üblichen wissenschaftlichen Methode widerspricht. Es führt nur nicht zu einer eindeutigen Zuordnung. Denn um eine Zuordnung als eindeutig zu konstatieren, muß wegen der stets auftretende Messungsfehler eine Hypothese über die Streuung der Zahlwerte gemacht werden, [...]. Wenn also von einer eindeutigen Zuordnung bei der Ungenauigkeit jeder Meßapparatur überhaupt die Rede sein soll, muß an dem Prinzip der normalen Induktion festgehalten werden»).

il fatto che è esso stesso a definire l'univocità della coordinazione. Quindi perché sia mantenuta l'univocità, prima del principio devono cadere tutti gli altri principi della coordinazione¹⁴⁶.

In base a questo tipo di argomento, la dimostrazione kantiana dell'*a priori* (nel suo significato di verità universale) risulta compromessa; più in particolare, risulta compromessa da quell'induzione normale che è la teoria della relatività. La cosiddetta prova kantiana è così esposta da Reichenbach:

ogni esperienza presuppone la validità dei principi costitutivi. Se perciò si devono inferire le leggi dai dati dell'esperienza, vanno in via preliminare escluse quelle interpretazioni dei dati di esperienza sono in contraddizione con i principi presupposti. Un'induzione può valere come normale solo quando le venga premessa una tale esclusione. Per questo nessun risultato empirico può contraddire i principi costitutivi¹⁴⁷.

Conseguentemente, dal momento che Reichenbach ritiene di aver dimostrato (l'esempio delle legge di Boyle) che un principio costitutivo può essere contraddetto dai dati cui pure ha contribuito a dar luogo, allo stesso modo si può considerare confutato il sistema kantiano dell'*a priori* sensibile alla luce di una serie di dati empirici che hanno dato luogo ad una induzione normale che lo contraddicono. Sotto tale rispetto, la teoria della relatività occupa un posto speciale, in quanto

questa teoria ha mostrato, cioè, che dà luogo a una contraddizione proprio il sistema di coordinazione caratterizzato dall'evidenza [...]. E da ciò deriva una conseguenza di ampia portata. Tutti i risultati della fisica ottenuti finora sono stati ottenuti con il sistema evidente. Abbiamo scoperto che ciò non esclude la contraddizione, che quest'ultima, che quest'ultima può venir giustamente constatata – ma come perverremo a un nuovo sistema¹⁴⁸?

146 REICHENBACH 1920, p. 118 (testo originale p. 64: «Ist ein solches Erfahrungsmaterial zusammengetragen, daß seine induktive Deutung einem Zuordnungsprinzip widerspricht, so darf man deshalb nicht von der normalen Induktion abweichen. Auch in diesem Falle würde man damit die Eindeutigkeit der Zuordnung aufgeben, denn wenn diese Eindeutigkeit überhaupt konstaterbar sein soll, muß die wahrscheinlichkeitstheoretische Annahme über die Messungszahlen gemacht werden. Das Prinzip der normalen Induktion ist vor allen anderen Zuordnungsprinzipien dadurch ausgezeichnet, daß es selbst erst die Eindeutigkeit der Zuordnung definiert. Wenn also an der Eindeutigkeit festgehalten werden soll, so müssen eher alle anderen Zuordnungsprinzipien fallen als das Induktionsprinzip.»).

147 REICHENBACH 1920, p. 115 (testo originale p. 61: «Jede Erfahrung setzt die Geltung der konstitutiven Prinzipien voraus. Wenn deshalb von Erfahrungsdaten auf Gesetze geschlossen werden soll, so müssen solche Deutungen der Erfahrungsdaten, die den vorausgesetzten Prinzipien widersprechen, von vornherein ausgeschlossen werden. Eine Induktion kann nur dann als normal gelten, wenn ihr dieser Ausschluß vorausgegangen ist. Darum kann kein Erfahrungsergebnis die konstitutiven Prinzipien widerlegen»).

148 REICHENBACH 1920, p. 119 (testo originale p. 65: «Diese Theorie hat nämlich gezeigt, daß gerade dasjenige Zuordnungssystem, welches durch Evidenz ausgezeichnet ist, einen Widerspruch ergibt [...]. Und das hat eine sehr weitgehende Konsequenz. Alle bisherigen Resultate der Physik sind mit dem evidenten System gewonnen. Wir fanden, daß dies den Widerspruch nicht ausschließt, daß er also mit Recht konstatiert werden kann - aber wie sollen wir zu einem neuen System gelangen?»).

Poiché infatti qualunque nuovo sistema, il quale pretendesse (al pari di quello kantiano) di valere in ogni tempo e in ogni luogo, sarebbe affetto dalla stessa potenziale contraddizione con l'esperienza che lo invaliderebbe. La soluzione, che oggi appare ovvia a molti, consiste nel considerare il vecchio sistema come un'approssimazione del nuovo. Infatti, dice Reichenbach,

è logicamente ammissibile e tecnicamente possibile scoprire in modo induttivo nuovi principi di coordinazione che rappresentino un continuo ampliamento dei principi impiegati sino ad allora. Chiameremo continua questa generalizzazione perché per certi casi approssimativamente realizzati il nuovo principio deve trasformarsi in quello vecchio con una precisione corrispondente all'approssimazione. Indicheremo questo procedimento induttivo come «procedimento dell'ampliamento continuo». Osserviamo che questa è la via percorsa dalla teoria della relatività¹⁴⁹.

Ovviamente, l'idea stessa di una *serie* di principi coordinanti l'esperienza (che, lo ricordiamo, per Reichenbach sono da considerarsi analoghi ai principi costitutivi trascendentali) che approssimi il *dato* empirico in maniera tale che ogni momento della serie confuti quello precedente è incompatibile con una dottrina dell'*a priori* di stampo classico. La contrapposizione che qui viene rilevata con il metodo critico classico è del tutto genuina; e tale contrapposizione viene a nostro avviso splendidamente rappresentata da Reichenbach allorché egli pone in luce quello che gli sembra essere l'errore fondamentale dell'epistemologia critica kantiana:

pare che l'errore di Kant sia stato che egli, il quale con la questione critica aveva posto in evidenza il senso più profondo di ogni teoria della conoscenza, abbia scambiato tra loro due intenti nel rispondere ad essa. Andando alla ricerca delle condizioni della conoscenza, doveva analizzare la conoscenza; ma ciò che egli analizzò fu la ragione.

La qual cosa significa che

doveva andare alla ricerca di assiomi anziché di categorie. È certamente esatto che la natura della conoscenza è determinata dalla ragione; ma in che cosa consista l'influsso della ragione può sempre solo riesprimersi nella conoscenza, non nella ragione.

149 REICHENBACH 1920, p. 120 (testo originale p. 66: «Es ist also logisch zulässig und technisch möglich, solche neuen Zuordnungsprinzipien auf induktivem Wege zu finden, die eine stetige Erweiterung der bisher benutzten Prinzipien darstellen. Stetig nennen wir diese Verallgemeinerung, weil das neue Prinzip für gewisse näherungsweise verwirklichte Fälle mit einer der Näherung entsprechenden Genauigkeit in das alte Prinzip übergehen soll. Wir wollen dieses induktive Verfahren als Verfahren der stetigen Erweiterung bezeichnen. Wir bemerken, daß dies der Weg ist, den die Relativitätstheorie ging»).

Il che porta Reichenbach a dire che

non si può avere un'analisi logica della ragione, perché la ragione non è un sistema di enunciati belli e pronti, bensì una facoltà che diviene fruttuosa nell'applicazione ai problemi concreti.

Ciò conduce al nucleo stesso di tutta questa linea argomentativa, che cela in sé un'idea dell'argomentazione filosofica essenziale (*a contrario*) allo sviluppo di questo lavoro:

in questo modo il suo metodo lo riconduce continuamente al criterio dell'evidenza. Egli se ne serve nella sua filosofia dello spazio e si appella all'evidenza degli assiomi geometrici; ma anche per la validità delle categorie non dispone in sostanza di altri argomenti¹⁵⁰¹⁵¹.

Qui la complessa architettura logica messa in piedi da Reichenbach tocca finalmente terra, ancorandosi alla precisa idea che si debba rifiutare l'evidenza come criterio di fondazione e metodo di scoperta del principio di coordinazione della conoscenza. Ciò che ora cercheremo di chiarire, utilizzando lo stesso terreno di Reichenbach, è se effettivamente sia l'evidenza (ed eventualmente in che modo intesa) il criterio di fondazione di un *a priori* indisponibile alla confutazione empirica.

2.5 Cassirer e le esperienze «contraddittorie»

150 REICHENBACH 1920, p. 123 (testo originale pp. 69-70: «Es scheint uns der Fehler Kant's zu sein, daß er, der mit der kritischen Frage den tiefsten Sinn aller Erkenntnistheorie aufgezeigt hatte, in ihrer Beantwortung zwei Absichten miteinander verwechselte. Wenn er die Bedingungen der Erkenntnis suchte, so mußte er die Erkenntnis analysieren; aber was er analysierte, war die Vernunft. Er mußte Axiome suchen, anstatt Kategorien. Es ist ja richtig, daß die Art der Erkenntnis durch die Vernunft bestimmt ist; aber worin der Einfluß der Vernunft besteht, kann sich immer nur wieder in der Erkenntnis ausdrücken, nicht in der Vernunft. Es kann auch gar keine logische Analyse der Vernunft geben, denn die Vernunft ist kein System fertiger Sätze, sondern ein Vermögen, das erst in der Anwendung auf konkrete Probleme fruchtbar wird. So wird er durch seine Methode immer wieder auf das Kriterium der Evidenz zurückgewiesen. In seiner Raumphilosophie macht er davon Gebrauch und beruft sich auf die Evidenz der geometrischen Axiome; aber auch für die Geltung der Kategorien hat er im wesentlichen keine anderen Argumente»).

151 Se lo scopo di questo capitolo fosse semplicemente ricostruire il pensiero di Reichenbach, allora questa citazione dovrebbe continuare ancora per qualche riga. Infatti subito dopo viene detto dall'autore: «ma che proprio le sue categorie siano necessarie egli può fondarlo solo in base al loro essere contenute nel nostro pensiero razionale e constatate da una sorta di intuizione dei concetti» («Aber daß gerade die von ihm genannten Kategorien notwendig sind, kann er nur dadurch begründen, daß er sie als in unserem vernünftigen Denken enthalten aufweist, daß er sie durch eine Art Anschauung der Begriffe konstatiert»). Tuttavia questa idea che si possa fondare la validità delle forme della conoscenza su di una specie di intuizione categoriale (intellettuale?) è così palesemente antikantiana che non si otterrebbe, dalla confutazione di essa, alcun frutto significativo per gli scopi presenti. Perciò, in base a quello che viene talvolta chiamato «principio di razionalità massima», supporremo che l'argomentazione di Reichenbach si arresti un attimo prima di diventare filologicamente sbagliata, di modo che essa abbia ancora un valore filosofico da conservare, se non altro da un punto di vista dialettico.

Il problema della doppia coordinazione, come l'abbiamo sopra chiamata, caratterizza lo studio cassireriano di quali problemi la teoria della relatività ponga alla teoria filosofica della conoscenza. È infatti proprio dalla natura di un'esperienza in sé contraddittoria, da un punto di vista teoretico, e incapace di dettare alla ragione la soluzione del suo enigma, che deriva la necessità di fondare criticamente la conoscenza scientifica. Tuttavia, questa istanza critica non consiste, come suggerisce Reichenbach, nell'analisi logica del *dato* della conoscenza scientifica (come se analisi e dato fossero non due momenti ma due componenti dell'impresa gnoseologica), bensì nell'analisi della sua intima logica, del come (e quindi del perché) il dato emerge e si costituisce. Cosicché,

quando, per esempio, Einstein chiama risultato essenziale della propria teoria l'aver tolto allo spazio e al tempo «l'ultimo residuo di oggettività fisica», per il teorico della conoscenza questa risposta del fisico comporta solo la formulazione precisa del suo proprio vero problema di fondo. Che cosa dobbiamo intendere per quell'oggettività fisica che qui si contesta ai concetti di spazio e tempo¹⁵²?

È essenziale riconoscere che in alcun modo questi oggetti possono essere trattati alla stregua di dati che si impongano da sé e in sé all'esame dell'uomo di scienza o del filosofo. Poiché infatti, per mezzo della riflessione gnoseologica, possiamo comprendere che

quanto le diverse scienze chiamano «oggetto» è invece precisato solo dal punto di vista che la conoscenza vi assume caso per caso. Al variare di questo punto di vista ideale il pensiero vede formarsi diverse classi e diversi sistemi di oggetti¹⁵³.

Non è quindi il punto di vista empirico a determinare lo sviluppo del pensiero (anche del pensiero empirico), bensì il punto di vista ideale. Infatti, allorché si tratti per noi di comprendere fenomeni che solo in modo secondario sono tali per noi, come si potrebbe pensare che un *dato* (o, meglio, una serie di dati) determinino alcunché? Per paradossale che possa sembrare, è proprio quando si indaga la natura della conoscenza scientifica che l'elemento empirico perde la sua centralità; se si deve condurre un'analisi logica di una teoria scientifica, sarà ben il caso che sia il lato *logico* di essa a ricevere la maggiore attenzione. Così

152 CASSIRER 1920, p. 468 (testo originale pp. 12-13: «wenn z. B. Einstein es als das wesentliche Ergebnis seiner Theorie bezeichnet, daß durch sie dem Raume und der Zeit „der letzte Rest physikalischer Gegenständlichkeit“ genommen werde – so enthält diese Antwort des Physikers für den Erkenntnistheoretiker erst die präzise Fassung seines eigentlichen Grundproblems. Was sollen wir unter der physikalischen Gegenständlichkeit verstehen, die hier den Begriffen von Raum und Zeit bestritten wird?»).

153 CASSIRER 1920, p. 468 (testo originale pp. 13-14: «was die verschiedenen Wissenschaften den „Gegenstand“ nennen [...] sondern daß es durch den jeweiligen Gesichtspunkt der Erkenntnis erst bestimmt wird»).

in quello che le singole scienze ci offrono come loro oggetti e «cose», si tratta sempre di ravvisare le specifiche condizioni logiche in base alle quali essi sono stati fissati. Ogni scienza ha il suo oggetto soltanto nella misura in cui lo estrae dalla massa uniforme del dato mediante mediante determinati concetti formali che le sono peculiari¹⁵⁴;

e, nella misura della complessità delle condizioni logiche che permettono l'estrazione e poi la fissazione dell'oggetto, l'elemento puramente empirico tende a perdere peso. È importante sottolineare che le condizioni logiche e i concetti formali sono per Cassirer la stessa cosa. Non si può infatti intendere per condizione logica quella proposizione da cui eventualmente si derivino, per mezzo di un processo inferenziale tradizionale, le altre proposizioni che compongono un complesso teorico. Tale proposizione prima, che possiamo chiamare assioma, dovrebbe a sua volta essere fondata; ma, dato che non può essere fondata dall'esperienza, deve essere fondata dall'intelletto che confronta se stesso con l'esperienza, di modo che la forma logica originaria (che non è la proposizione prima o assioma) indica, conformemente al proprio nome, la forma generale che assumono, e non possono che assumere, le proposizioni di una data scienza o anche solo di una data teoria.

Riconsideriamo dunque per un attimo la richiesta, espressamente formulata da Reichenbach, di ricercare assiomi piuttosto che categorie (di analizzare la conoscenza piuttosto che la ragione). Tra gli assiomi che Reichenbach indica ci sono dei principi che stanno alla base della teoria della relatività, come il principio della continuità delle leggi e il principio della continuità delle grandezze fisiche; nulla si dice, però, circa il linguaggio in cui questi assiomi sono formulati. Tale linguaggio non è evidentemente un problema del fisico, che lo trova (quasi) sempre già pronto all'uso; è però un problema (forse *il* problema) del teorico della conoscenza. La struttura di tale linguaggio deve essere indagata, se si vuole davvero indagare la *conoscenza*; altrimenti, ciò che ci ritroviamo ad indagare è semplicemente una particolare *teoria* (o anche un intero gruppo di esse, finanche un intero settore disciplinare); ma analizzare il linguaggio significa sempre e comunque analizzarne, oltre alla sintassi, anche la semantica. Significa quindi mettere in luce quale mondo un certo linguaggio descrive e può descrivere; e se si vuole passare da un linguaggio ad un altro, è necessario allora che si individuino delle costanti linguistiche universali, degli elementi invarianti che permettano una comparazione. Tali invarianti sono, appunto, i concetti o forme del pensiero.

154 CASSIRER 1920, p. 468 (testo originale pp. 13-14: «Immer gilt es daher in demjenigen, was die einzelnen Wissenschaften uns als ihre Objekte und „Dinge“ darbieten, die spezifischen logischen Bedingungen wiederzuerkennen, auf Grund deren sie festgestellt worden sind. Jede Wissenschaft hat ihren Gegenstand nur dadurch, daß sie ihn aus der gleichförmigen Masse des Gegebenen durch bestimmte Formbegriffe, die ihr eigentümlich sind, heraushebt»).

Su questa base noi possiamo allora meglio comprendere cosa accada davvero nel momento in cui il pensiero scientifico si trova ad affrontare la prova di un'esperienza recalcitrante. Se si è alla presenza di esperimenti che conducono all'apparenza in direzioni opposte, come accadeva per esempio con gli esperimenti di Fizeau e di Michelson, la soluzione non potrà mai essere trovata semplicemente addizionando agli esistenti altri esperimenti; non, almeno, se la contraddizione è *logicamente* insanabile, come avviene appunto tra meccanica classica ed elettromagnetismo (o, anche, tra interpretazione basata sull'etere ed interpretazione relativistica di questa contrapposizione). Assai giustamente Cassirer rileva (citando Goethe) che

nella vita del sapere come in quella mondana l'arte suprema sta nel trasformare il problema in un postulato con cui se ne viene a capo¹⁵⁵.

Il che è esattamente ciò che accade con la teoria della relatività, che postula la costanza della velocità della luce ed armonizza a questo principio i risultati di Maxwell e quelli di Lorentz; ma, si badi bene, questa armonizzazione non può prescindere da un adattamento dei fatti alla teoria. Si capovolge pertanto l'assunto della selezione teorica per mezzo dell'esperimento, facendo dell'elemento teorico la pietra di paragone per giudicare del *valore* dell'empirico¹⁵⁶. Alla domanda su quale sia il modo di questo adattamento, si risponderà rilevando che esso avviene sempre per mezzo di una *ristrutturazione concettuale*¹⁵⁷, che porta con sé una analoga ristrutturazione empirica. Ciò disegna tra elemento teorico ed elemento empirico un rapporto autenticamente dialettico, reso possibile dalla mediazione del concetto di oggetto, nel quale tanto l'elemento teorico quanto quello empirico trovano pienezza di senso e di attuazione. Nel caso in esame, l'identificazione dell'oggetto fisico con ciò che è passibile di una misurazione elimina la possibilità stessa di un concetto (fisico) di tempo e/o di spazio assoluto; dopodiché, relativizzate le coordinate spazio-temporali, si può facilmente procedere a ridurre le contraddizioni apparentemente oggettive tra esperienze date a distorsioni prodotte da una non attenta valutazione del *punto di vista*, ovvero del *sistema di riferimento*. Vista in questo modo, la vicenda storica della relatività, lungi dall'essere una dimostrazione del potere che l'esperienza avrebbe sull'intelletto, diventa addirittura un caso

155 CASSIRER 1920, p. 491 (testo originale pp. 30-31: «Die größte Kunst im Lehr- und Weltleben besteht darin, das Problem in ein Postulat zu verwandeln, damit kommt man durch»).

156 Che questo sia stato per lo meno l'effettivo processo seguito nella genesi della relatività risulta chiarissimo dalla lettura di EINSTEIN 1905, § 2. In quel testo, infatti, Einstein assume il principio di relatività e quello della costanza della luce, cui adegua in un secondo momento i risultati dell'esperimento (ideale).

157 Si confronti di nuovo quanto detto con EINSTEIN 1905, p. 897: «Vediamo dunque che al concetto di simultaneità non possiamo attribuire alcun significato *assoluto*» («Wir sehen also, daß wir dem Begriffe der Gleichzeitigkeit keine *absolute* Bedeutung beimessen dürfen»).

paradigmatico della priorità del secondo rispetto alla prima¹⁵⁸. Ciò che, infatti, si realizza per mezzo della teoria della relatività, e che maggiormente rileva da un punto di vista gnoseologico, non è tanto la relativizzazione di un punto di vista assunto come assoluto (ovvero della sua possibilità effettuale), come vorrebbe Reichenbach, bensì l'assolutizzazione della relatività del punto di vista empirico. Tale risultato, però, non potrebbe mai essere raggiunto per mezzo della semplice esperienza, in quanto essa sola non mostra in sé la benché minima traccia di un assoluto.

2.6 L'a priori fisico

Data questa premessa, il problema fisico-filosofico diventa perciò, come si è già accennato, quello di trovare dei nuovi elementi invarianti a dispetto della multiforme apparenza. Se ci si fermasse a considerare come prevalente, nell'indagine della natura, il compito di salvare i fenomeni, ebbene il nuovo elemento invariante, nella transizione verso la relatività, dovrebbe essere senza dubbio il sistema di equazioni che Lorentz trovò essere in grado di dar conto, matematicamente, degli inquietanti risultati di Maxwell. Sulla base di una concezione empiristica del progresso della conoscenza si potrebbe, infatti, asserire l'irrelevanza dell'interpretazione ontologica di una soddisfacente soluzione matematica¹⁵⁹. Tuttavia in tal modo ci si dovrebbe vincolare a perdere

158 Si deve qui anticipare un punto teorico che verrà più diffusamente trattato in seguito. Sarebbe infatti esserci, nel testo, una contraddizione tra l'affermazione di un rapporto autenticamente dialettico tra elemento teorico ed elemento empirico e la seguente affermazione della priorità dell'intelletto rispetto all'esperienza. Tale contraddizione sussiste però solo se le due coppie di termini vengono considerate alla stregua di sinonimi, il che non è. L'elemento teorico di cui nella prima coppia, infatti, è tale solo relativamente. Nella sistemazione che più avanti vedremo si chiarirà che quell'elemento teorico non è lo è in modo *puro* ovvero *assoluto* (o anche *primo*), poiché il pensiero scientifico è comunque pensiero *empirico*, non filosofico. Perciò in esso la teoria è solo il polo opposto all'esperienza, e posto rispetto ad essa su di un piano di potenziale parità («potenziale» perché la definizione del loro rapporto effettivo dipende dai contesti). Viceversa, l'intelletto non è in alcun modo empirico, essendo una funzione originaria del sistema conoscitivo; così, esso è prioritario rispetto all'esperienza; ma non rispetto alla sua analoga funzione originaria empirica. Tale funzione originaria empirica svolge però, nello studio del pensiero scientifico, un ruolo secondario, in quanto si limita a fondare ciò su cui tutti concordano in modo esplicito, ovvero l'esistenza di una percezione che in qualche modo precede la costruzione di uno strumento di indagine, ovvero la percezione primaria.

159 Ancor più radicalmente, si potrebbe sostenere con Carnap (cfr. CARNAP 1931) la natura pseudo-significante (e dispregiativamente metafisica) di ogni proposizione che non fosse possibile ridurre ad un asserto di natura strettamente osservazionale. In tal mondo, l'ipotesi di Lorentz sulla contrazione dei corpi in moto nell'etere, con il suo essere *per principio* non riconducibile all'osservazione, deve essere eliminata già solo per la sua forma. D'altra parte, però, non toccherebbe una sorte migliore, almeno su questo piano, alla teoria della relatività; non, per lo meno, all'ontologia cui essa fa riferimento. Gli elementi base di questa ontologia, quali uno spazio-tempo minkowskiano o una nozione di campo onnipervasivo, potrebbero assai difficilmente essere ridotti a puri asserti osservazionali. Si ricordi che, come lo stesso Einstein illustra perfettamente (cfr. EINSTEIN, 1956, pp. 45-46), i più caratteristici fenomeni relativistici possono essere interpretati, da un punto di vista strettamente empiristico, come il risultato dell'accelerazione dei corpi. Benché il fisico si senta giustamente tenuto a dare una *spiegazione* di questa accelerazione, il semanticista empirista potrebbe rimproverargli questa ambizione, ritenendola metafisica (cfr. CARNAP 1928, p. 200, testo originale p. 7: «Accade di certo, e frequentemente, che, in prassi, il realismo linguistico, opportunamente usato nelle scienze della realtà, sia fatto diventare un realismo metafisico; tuttavia ciò non è altro che un oltrepassamento dei limiti della scienza. Contro un tale oltrepassamento non c'è nulla da obiettare fino a che esso si verifica soltanto nelle rappresentazioni che accompagnano gli asserti scientifici; ma esso è inammissibile allorché influisce sul contenuto degli asserti scientifici»; «Freilich wird in praxi häufig der in der

l'unità di quell'oggetto che è proprio della fisica, l'oggetto in quanto misurabile (o trattabile matematicamente); e ciò non tanto per la mancanza in sé di una unificazione di due campi di indagine, quanto piuttosto per la permanenza ipotetica di un punto di vista (quello dell'etere) a partire dal quale le leggi fisiche assumerebbero una differente *forma*. Ciò che fa scandalo, qui, è che l'oggetto *fisico* più importante è quello che non dà luogo a risultanze misurabili, violando l'intima natura dell'oggetto fisico. Questo problema fa tutt'uno con quello della forma della legge, poiché se fosse possibile assumere effettivamente quel dato punto di vista, si potrebbe allora sottomettere ad esso ogni altro punto di vista, riducendo al contempo ad esso formalmente le leggi descrittive particolari. Quindi l'errore, *per il fisico*, sta nel cercare di comprendere il mondo naturale a partire da un punto di vista da cui non potrà mai vedere. Non si capirebbe affatto l'imporsi della teoria della relatività se ne si cercasse il successo empirico al momento del suo imporsi, poiché esso non esisteva. Così, giustamente dice Cassirer che

Realwissenschaften zweckmäßigerweise angewendete sprachliche Realismus zum metaphysischen Realismus erweitert; das bedeutet dann jedoch eine Überschreitung der Grenze der Wissenschaft. Gegen eine solche Überschreitung ist nichts einzuwenden, soweit sie nur in den Vorstellungen geschieht, die die wissenschaftlichen Aussagen begleiten; unzulässig ist die Grenzüberschreitung aber dann wenn sie die Aussagen der Wissenschaft inhaltlich beeinflusst»). Decidere di interpretare in questo modo una qualunque teoria scientifica coincide con il renderla del tutto infeconda. Poiché in tal modo si limita il valore di una teoria al solo dominio empirico che essa già tratta. Qualora infatti si assumesse che un certo oggetto teorico, diciamo per esempio una legge, ha una portata universale, si starebbe per ciò stesso assumendo che tale oggetto teorico si esprime su ogni singola possibile esperienza (più precisamente, su ogni singola possibile proposizione osservazionale), quindi anche su quelle esperienze che non si sono ancora date. Ora, il semantico empirista può avere l'illusione che ciò non contrasti con il suo postulato riduzionista; ciò che egli ci chiede perché una proposizione abbia significato è che sia in linea di principio riducibile ad uno o più asserti osservazionali, non che di fatto sia stata ad essi ridotta. Il significato di essa sta nel fatto che è *possibile* ridurla, e che viene indicato come effettuare questa riduzione. Qui però noi lo inchiederemo alla sua stessa concezione: possibile *in base a cosa*? Se è possibile in base a ciò che la conoscenza che già possediamo ci dice essere possibile, allora ritorniamo a dover constatare che una teoria (o un insieme di teorie) parla solo di ciò che è già noto. In questo modo, però, diventa impossibile ampliare il sistema delle nostre conoscenze. Ciò che una teoria scientifica (sotto la forma della legge) fa è parlare davvero di ogni possibile esperienza; possibile, però, anche in base a condizioni la cui possibilità effettiva non sia mai stata accertata. Se anche questo è compatibile con una concezione empiristica del significato delle proposizioni scientifiche, allora tale concezione è compatibile con tutto. Per chiarire il punto: se un Carnap ci concedesse questa possibilità, egli dovrebbe allora anche concedere la scientificità degli asserti teologici, in quanto si esprimono su eventi possibili, in un senso imprecisato del termine possibile. Ciò che li rende non scientifici non è il fatto che non parlino di esperienze possibili, ma che non determinino univocamente il significato di questa possibilità (cosa che d'altronde non preoccuperebbe affatto un teologo). A meno che per esperienza non si intenda la semplice percezione primaria, di cui abbiamo già mostrato l'irrelevanza nel contesto epistemologico, il possibile empirico non precede la teoria, bensì la segue. Se la conoscenza scientifica ha ampliato la nostra cognizione della natura è perché ha prima di tutto ampliato progressivamente il novero delle proposizioni osservazionali (solo più tardi ci occuperemo del mondo di questo ampliamento). D'altra parte, anche Carnap, nell'ultima fase del suo pensiero, riconobbe che «un sistema di postulati in fisica non può avere, come le teorie matematiche, uno splendido isolamento dal mondo. I suoi termini assiomatici - 'elettrone', 'campo', e così via - devono essere interpretati mediante regole di corrispondenza che collegano i termini con fenomeni osservabili. Questa interpretazione è necessariamente incompleta. Poiché essa è sempre incompleta, il sistema resta aperto in modo da rendere possibile aggiungere nuove regole di corrispondenza. In effetti, questo è ciò che accade di continuo nella storia della fisica» (cfr. CARNAP 1966, p. 236).

autenticamente invarianti non sono le cose, quali che siano, ma sempre soltanto certe relazioni fondamentali e dipendenze funzionali che noi fissiamo in determinate equazioni nel linguaggio simbolico della matematica e della fisica¹⁶⁰.

Il sistema della natura, che è la natura presa nella sua unità sistematica, *si costituisce* ponendo in relazione armonica le osservazioni (che in fisica sono per lo più misurazioni) *prodotte* da differenti punti di vista, e in linea di principio da tutti i punti di vista possibili. In quest'ottica, in cui la pregnanza del dato risulta indubbiamente depotenziata, il rischio è di perdere il contatto con l'oggettività, e di fare dell'impresa scientifica un gioco di speculazioni più o meno brillanti. L'oggettività, che di norma viene garantita epistemologicamente per mezzo del riferimento al dato, deve poter essere conservata senza usare il dato come garante. Anzi, più che conservata diremo che deve essere prodotta. Poiché, avendo stabilito il principio della misurabilità come criterio di identificazione dell'oggetto fisico, tale oggetto non può che essere il prodotto di un certo lavoro effettuato sulle misurazioni (altrimenti, *pace* Einstein, anche l'etere di Lorentz dovrebbe essere considerato un oggetto fisico a tutti gli effetti). Parafrasando Kant, osserveremo dunque che noi abbiamo a che fare solo col molteplice delle nostre misurazioni, e che quella X che ad esse corrisponde, che è qualcosa d'altro rispetto alle misurazioni stesse, in questa sua qualità di *altro* non è, a parlar propriamente, nulla (in senso epistemico). Così, la necessità di pensare l'unità di un oggetto come fondamento dell'unità (della correlatività) delle misurazioni, ci porta a riconoscere in ciò che produce quest'unità il nostro oggetto. A tale scopo non bastano le trasformazioni di Lorentz, che lasciano intatta la radicale disomogeneità di almeno due campi della misurazione fisica; vi supplisce invece egregiamente il principio di relatività (a maggior ragione se generale). Così, con Cassirer, si dirà che

l'oggetto non viene raggiunto né conosciuto da un nostro procedere dalle determinazioni empiriche a ciò che non è più empirico, cioè all'assoluto che le trascende, ma dal nostro unificare in un tutto in sé concluso la totalità delle osservazioni e delle determinazioni metriche dell'esperienza¹⁶¹.

160 CASSIRER 1920, p. 502 (testo originale pp. 39-40: «Wahrhaft invariant sind niemals irgendwelche Dinge, sondern immer nur gewisse Grundbeziehungen und funktionale Abhängigkeiten, die wir in der symbolischen Sprache unserer Mathematik und Physik in bestimmten festhalten»).

161 CASSIRER 1920, p. 504 (testo originale pp. 41-42: «Der Gegenstand wird also nicht dadurch erreicht und erkannt, daß wir von den empirischen Bestimmungen zu dem, was nicht mehr empirisch ist, zum Absoluten und Transzendenten, hinausgehen, sondern dadurch, daß wir die Gesamtheit der Beobachtungen und der in der Erfahrung gegebenen Maßbestimmungen zu einem in sich geschlossenen Ganzen vereinen»).

Nel caso in esame, tale unificazione è data dal principio della necessaria equivalenza tra tutti i possibili sistemi di riferimento (tutti i possibili corpi K) per la descrizione quantitativa degli accadimenti fisici.

Per concludere questo paragrafo, è necessario soffermarsi un istante sul precedente uso del termine «necessario». Se leggiamo come questa necessità sorga dal punto di vista di Einstein, sembra essere il risultato di un'implicita applicazione del principio di ragione (in)sufficiente¹⁶². Tale applicazione ha però, nel presente contesto, una legittimità assai dubbia. In effetti, si potrebbe utilizzare lo stesso meccanismo per argomentare a favore del principio di inerzia e dire che, se un corpo potesse essere mosso da se stesso, senza causa esterna, non si capirebbe perché dovrebbe “scegliere” una direzione piuttosto che un'altra. Ma è abbastanza facile qui scorgere il circolo vizioso, che consiste nel presupporre come già dato, prima del principio di inerzia, il significato dell'essere in moto, laddove invece è tale principio che ne determina il significato. Tuttavia questo utilizzo del principio di ragione (in)sufficiente, che in sé sarebbe illegittimo (per lo meno se se ne volesse fare il principio di un'inferenza ontologica), trova una sua giustificazione sul piano gnoseologico (non quindi su quello strettamente fisico), in quanto è implicato dalla *necessità di pensare la natura come un'unità sistematica*. Perché

se assumiamo che le ultime determinazioni oggettive cui può arrivare la nostra conoscenza fisica, le leggi stesse della natura, siano dimostrabili e valide sempre soltanto per certi sistemi di riferimento privilegiati ma non per altri – allora, dal momento che l'esperienza non ci offre nessun criterio sicuro per metterci di fronte a un siffatto sistema preferito di riferimento, noi non potremmo neppure giungere mai a una descrizione degli eventi naturali univoca e valida in

162 Cfr. EINSTEIN 1956 p. 99: «La meccanica classica parte dalla seguente legge: punti materiali sufficientemente distanti da altri punti materiali si muovono di moto rettilineo uniforme o persistono in uno stato di quiete. Abbiamo anche ripetutamente sottolineato che questa legge fondamentale può essere valida soltanto per corpi di riferimento K in certi stati privilegiati di moto, i quali hanno uno stato di moto traslatorio uniforme l'uno relativamente all'altro. Rispetto ad altri moti di riferimento K' la legge non è valida. Tanto nella meccanica classica quanto nella relatività ristretta noi facciamo perciò differenza fra corpi di riferimento K relativamente ai quali sono valide le “leggi di natura”, e corpi di riferimento K' relativamente ai quali tali leggi non sono valide. Nessuna persona, però, in grado di pensare coerentemente, può essere soddisfatta di una simile condizione di cose. Essa chiede: “Come è possibile che certi corpi di riferimento (o i loro stati di moto) risultino privilegiati rispetto ad altri corpi di riferimento (o ai loro stati di moto)? Qual è la ragione di tale privilegio?”» (testo originale p. 47: «die klassische Mechanik von dem Satze aus: Von anderen materiellen Punkten hinreichend entfernte materielle Punkte bewegen sich geradlinig gleichförmig oder verharren im Ruhezustande. Wir haben auch mehrfach hervorgehoben, daß das Grundgesetz nur gültig sein kann für Bezugskörper K von gewissen ausgezeichneten Bewegungszuständen, welcher relativ zueinander sich in gleich förmiger Translationsbewegung befinden. Relativ zu anderen Bezugskörper K gilt der Satz nicht. Sowohl in der klassische Mechanik wie in der speziellen Relativitätstheorie unterscheidet man demgemäß zwischen Bezugskörpern K , relativ zu denen die Naturgesetze gültig, und zwischen Bezugskörpern K , relativ zu welchen die Naturgesetze gültig. Mit dieser Sachlage kann sich aber kein konsequent denkender Mensch zufrieden geben. Er fragt: „Wie ist es möglich, daß gewisse Bezugskörper (bzw. deren Bewegungszustände) von anderen Bezugskörper (bzw. deren Bewegungszustände) ausgezeichnet sind? Welches ist der Grund für diese Bevorzugung?“»). Il fatto che *non* si sia in grado di indicare questa ragione è per Einstein un argomento a favore del principio generale di relatività.

estensione veramente generale. Viceversa questa descrizione sarà possibile solo quando si possano esibire delle determinazioni che si comportino indifferentemente rispetto a ogni variazione del sistema di riferimento prescelto¹⁶³.

È chiaro quindi che non è l'esperienza da sola a scegliere quale principio governi quella che Reichenbach chiama coordinazione; rispetto a tale fine, l'esperienza può giocare solo il ruolo di *causa occasionale*, non già di causa propriamente detta (ovvero determinante). Il principio di relatività, dobbiamo convenirne con Cassirer, risponde all'esigenza profonda di unità che è propria del nostro intelletto e che è la vera causa di quella unità empirica che non casualmente riscontriamo nel mondo esterno. Così l'*a priori* fisico (ma più in generale scientifico) viene trovato in base alle necessità teoretiche; queste necessità di pensiero possono essere di due tipi: la necessità di coordinare, all'interno di un sistema di concetti dato, l'elemento empirico e quello teoretico (e in questo caso parliamo di adeguamento della teoria alla natura); oppure la necessità di ristrutturare uno o più sistemi concettuali, in ragione della contraddizione che li caratterizza e/o li oppone, al fine di congiungerli in una sintesi più completa.

Spendiamo quindi alcune parole per identificare e dunque provare a debellare, una volta per tutte, la matrice dell'errore empiristico, che continua a riverberare se stesso lungo tutto il percorso dell'epistemologia moderna. Tale errore è assai chiaramente individuato (non casualmente¹⁶⁴) da Cassirer in quella forma di scetticismo humeano che assolutizza l'impressione sensistica invece di problematizzarla. Come questa assolutizzazione è presente in un autore dall'empirismo aperto e problematico come Reichenbach, così non si mancherà di trovarlo regolarmente in ogni proposta epistemologica non criticistica¹⁶⁵. Questo apparentemente inestirpabile residuo di empirismo, che è a tutti gli effetti e quasi etimologicamente dogmatico, coincide con la posizione del *dato*¹⁶⁶ come fattore originario. Quest'errore consiste appunto nel considerare una rappresentazione alla stregua di una cosa in sé. Il fatto che in questo residuo di empirismo il dato non sia considerato una *cosa* nel senso comune del termine nulla toglie al fatto che esso sia in qualche modo sostanzializzato, in

163 CASSIRER 1920, p. 508 (testo originale pp. 44-45: «Nehmen wir an daß die letzten objektiven Bestimmungen, zu denen unsere physikalische Erkenntnis gelangen kann, daß die Naturgesetze immer nur für bestimmte bevorrechtigte Bezugssysteme, nicht aber für andere, erweislich und gültig wahren: - so konnten wir, das andererseits die Erfahrung uns keinerlei sicheres Kriterium dafür darbietet, daß wir ein solches bevorzugtes Bezugssystem vor uns haben, auch niemals zu einer wahrhaft allgemeinen gültigen und eindeutigen Beschreibung der Naturvorgänge gelangen»).

164 In questo frangente sembra opportuno rilevare in Cassirer l'influenza anche del pensiero hegeliano, in particolare della critica hegeliana dello scetticismo moderno in contrapposizione all'antico, di cui giustamente Hegel rileva il carattere di apertura nei confronti del possibile, laddove invece lo scetticismo moderno rattrappisce il pensiero in un'angusta e dogmatica finitezza (cfr. HEGEL 1803).

165 Anche di questo ci si occuperà nel prossimo capitolo.

166 Se almeno lo si chiamasse col nome di «fatto» risulterebbe difficile negare la sua natura di oggetto prodotto e non auto-producentesi.

quanto il vero marchio della sostanza è la sua rigorosa indipendenza¹⁶⁷. Così, come per Kant il realista trascendentale è costretto a far posto al realista empirico¹⁶⁸, allo stesso modo l'idealista empirico non può quasi evitare di fare di se stesso un realista trascendentale. Ma questo realista trascendentale si troverà inevitabilmente nella condizione di non avere spiegazione alcuna dei fenomeni (scientifici e non): infatti

dopo aver falsamente presupposto che gli oggetti dei sensi, per poter essere esterni, dovrebbero avere in se stessi una loro esistenza, anche senza i sensi, troverà poi da questo punto di vista tutte le nostre rappresentazioni sensibili insufficienti a renderci certi della realtà dei loro oggetti¹⁶⁹.

Né potrebbe essere altrimenti. Se si prende il dato come sussistente di per sé, allora risulta quasi magico¹⁷⁰ che il nostro intelletto riesca, coi suoi concetti, a coordinarsi con regolarità a questo dato. Si studia perciò la soluzione di immaginare che i nostri concetti, non si sa come e non si sa perché, si trovino in prestabilita armonia con una realtà assoluta che miracolosamente conosciamo, per come essa è indipendentemente dal nostro apparato senso-concettuale, solo attraverso il nostro apparato senso-concettuale.

2.7 L'*a priori* filosofico (o autentico)

Quanto detto vale a contestare la pretesa empiristica che l'esperienza, persino quella sperimentale, possieda un qualche potere effettivamente determinante. Se un esperimento *determina* una scelta teoretica (o anche solo la necessità di questa scelta), ciò accade solo perché le condizioni della scelta erano già dettate a livello teoretico. Rispetto a queste condizioni, l'esperienza ha il ruolo, comunque indispensabile, della famosa *chiquenaude* pascaliana: serve a mettere in moto il sistema. Perciò, è lecito dire che l'esperienza è *sempre* sottodeterminante in riferimento alla teoria. Diviene pertanto impossibile anche solo da concepire che una certa teoria scientifica, in quanto fondata sull'esperienza, possa mettere in crisi un sistema filosofico. Ciononostante, è possibile che la teoria scientifica, che sta alla filosofica come l'esperienza sta ad

167 Se si eccedesse un po' in spirito di sintesi storica, si potrebbe osare il giudizio che non è casuale che il pensiero epistemologico tardo novecentesco, nel momento in cui arriva a contestare la *cosalità* dell'oggetto natura per convertirlo in *struttura*, inavvertito della lezione cassireriana non resiste alla tentazione di sostanzializzare le strutture; e ciò proprio in conseguenza di un non elaborato complesso della datità del dato.

168 Cfr. KANT 1787, A 371.

169 KANT 1787, A 369 («nachdem er fälschlich von Gegenständen der Sinne vorausgesetzt hat, daß wenn sie äußere sein sollen, sie an sich selbst auch ohne Sinne ihre Existenz haben mußten, in diesem Gesichtspunkte alle unsere Vorstellungen der Sinne unzureichend findet, die Wirklichkeit derselben gewiß zu machen»).

170 Il riferimento, neanche troppo velato, è al cosiddetto «no-miracle argument» di Putnam.

essa, funga da stimolante della riflessione filosofica, inducendo a riconoscere la natura *in sé* errata di una certa dottrina, o almeno la sua parzialità. Così posta la questione è ancora possibile, dunque, affermare ad esempio che la concezione relativistica dello spazio e del tempo abbia messo in crisi la concezione kantiana rispetto agli stessi concetti, come si sostiene spesso¹⁷¹.

Il problema fondamentale è ovviamente quello dell'applicazione di concetti e funzioni metriche proprie delle geometrie non euclidee allo studio della meccanica. Nella teoria della relatività, a differenza che nella meccanica classica e nella relatività ristretta, le determinazioni metriche proprie della geometria euclidea si rivelano insufficienti; nel contesto di quella teoria, per esprimere i rapporti che sussistono tra gli eventi è necessario passare dal continuo euclideo ad uno spazio tempo non euclideo a quattro dimensioni. La conseguenza più significativa di questa svolta consiste nel fatto che essa sembrava aver risolto per mezzo della teoria fisica un'annosa questione gnoseologica: non solo le geometrie non euclidee sono speculativamente legittime, ma possono essere, e di fatto sono, anche reali. Se vogliamo poter inquadrare in maniera massimamente coerente *tutti* i fenomeni di cui siamo a conoscenza, noi dobbiamo proiettarli sullo sfondo di un molteplice non euclideo a quattro dimensioni. Perciò, il privilegio gnoseologico, o logico-trascendentale, della geometria euclidea, che ne faceva l'unica in grado di fondare effettivamente la conoscenza del reale, viene ad essere smarrito in quel ribaltamento che fa dello spazio non euclideo quello reale, effettivo, e dello spazio euclideo una semplice possibilità del pensiero, o un caso limite della struttura reale del mondo. Perciò, con apparentemente inconfutabile diritto Minkowski poteva affermare, nel 1908, che

d'ora in poi lo spazio per se stesso e il tempo per se stesso svaniranno per diventare mere ombre, e solo una qualche unione dei due manterrà un'esistenza indipendente¹⁷².

Tale affermazione, dice esplicitamente Minkowski nelle righe immediatamente precedenti, trae esistenza e forza dalla fisica sperimentale. Senonché una simile posizione cela un presupposto implicito che occorre esplicitare, se davvero si vuole discutere filosoficamente. Tale presupposto è che la geometria possa essere dimostrata (in qualche senso del termine) sperimentalmente, e che quindi il discorso geometrico possa effettivamente essere inteso empiricamente. Ma una simile dimostrazione è in verità una chimera. Ciò su cui in campo geometrico si sperimenta è in realtà non

171 Come già in precedenza, non si tratterà di esaminare con scopi meramente filologici la questione del rapporto tra forme kantiane e teoria fisica, quanto piuttosto di utilizzare un caso particolare al fine di segnare un punto generale.

172 MINKOWSKI 1908, p. 431 del testo originale: «Von Stund an sollen Raum für Sich und Zeit für Sich völlig zu Schatten herabsinken, und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren».

il principio teorico della misurazione, bensì il *mezzo* della misurazione. Si prenda il seguente esempio, fornito da Poincaré:

si realizzi un cerchio materiale, se ne misuri il raggio e la circonferenza, e si cerchi di vedere se il rapporto di queste due lunghezze sia uguale a π : che si farà con ciò? Si speri su proprietà della materia con cui sono fatti il *cerchio* e il metro, che è servito alle misure¹⁷³.

È ovvio infatti che se alla misura il rapporto tra le due lunghezze risultasse diverso da π (cosa peraltro inevitabile), se ne dedurrebbe semplicemente l'imprecisione ineliminabile della misura empirica. La situazione non è nella sua essenza diversa se speriamo di confrontare sperimentalmente sistemi geometrici tra loro alternativi. Se per esempio si cercasse, come si è fatto nell'Ottocento, di determinare quale tipo di curvatura appartenga allo spazio fisico¹⁷⁴ per mezzo dell'osservazione astronomica, ad essere sottoposti a verifica sarebbero solo i mezzi tramite cui si può costruire una linea retta in determinate condizioni fisiche, o eventualmente quale sia il significato, in fisica, del termine retta¹⁷⁵. Quand'anche si dimostrasse che certe risultanze empiriche, unanimemente accettate (nel qual caso esse sarebbero oggettive per la comunità che le accetta), possono essere interpretate con coerenza solo per mezzo di una geometria riemanniana, allora non si sarebbe dimostrata di essa la verità nel senso adeguazionistico del termine, ma sempre e solo che, poste da noi le condizioni della conoscenza del reale, non si può fare a meno di postulare certi

173 POINCARÉ 1902, p. 79 (testo originale p. 92: «Qu'on réalise un cercle matériel, qu'on en mesure le rayon et la circonférence, et qu'on cherche à voir si le rapport de ces deux longueurs est égal à π , qu'aura-t-on fait ? On aura fait une expérience, non sur les propriétés de l'espace, mais sur celles de la matière avec laquelle on a réalisé ce rond, et de celles dont on est fait le mètre qui a servi aux mesures»).

174 Il confronto a tre era tra la geometria di Euclide, quella di Lobachevsky e quella di Riemann.

175 Vale la pena citare per esteso il passo in cui Poincaré discute questo punto: «Se è vera la geometria di Lobachevsky, la parallasse di una stella molto lontana sarà finita; se è vera quella di Riemann, sarà invece negativa. Sono risultati, questi, che sembrano accessibili all'esperienza; e si è perciò sperato che le osservazioni astronomiche possano permettere di decidere fra le tre geometrie. Ma ciò che si chiama *linea retta* in astronomia è semplicemente la traiettoria del raggio luminoso. Se quindi, supposto l'impossibile, si venissero a scoprire parallassi negative, o si riuscisse a provare che tutte le parallassi sono superiori a un certo limite, ci sarebbe da scegliere tra due conclusioni: potremmo rinunciare alla geometria euclidea, oppure potremmo modificare le leggi dell'ottica e ammettere che la luce non si propaga in linea retta. È inutile aggiungere che tutti considererebbero più comoda l'ultima soluzione. La geometria euclidea non ha dunque nulla da temere da nuove esperienze» («Si la géométrie de Lobatchevsky est vraie, la parallaxe d'une étoile très éloignée sera finie ; si celle de Riemann est vraie, elle sera négative. Ces sont là des résultats qui semblent accessibles à l'expérience et on a espéré que les observations astronomiques pourraient permettre de décider entre les trois géométries. Mais ce qu'on appelle ligne droite en astronomie, c'est simplement la trajectoire du rayon lumineux. Si donc, par impossible, on venait à découvrir des parallaxes négatives, ou à démontrer que toutes les parallaxes sont supérieures à une certaine limite, on aura le choix entre deux conclusions : nous pourrions renoncer à la géométrie euclidienne ou bien modifier les lois de l'optique et admettre que la lumière ne se propage pas rigoureusement en ligne droite. Inutile d'ajouter que tout le monde regarderait cette solution comme plus avantageuse. La géométrie euclidienne n'a donc rien à craindre des expériences nouvelles») (POINCARÉ 1902, pp. 79-80, testo originale pp. 95-96). Si noti peraltro che, implicitamente, Poincaré esprime il nucleo dell'*a priori* filosofico. Infatti, se si vuole arrivare a poter formulare la necessità di una curvatura, ebbene questo medesimo concetto di curvatura, *de facto* necessaria, non potrebbe affatto essere pensato se non esistesse, *de iure*, il concetto opposto a quello di curvatura. È in questa necessaria correlatività che sta il senso autentico dell'*a priori* filosofico.

principi. Dalla giusta ricerca di una necessaria coerenza non si può effettuare alcuna inferenza realistica, a meno di non voler reintrodurre in metafisica la validità del principio di ragion sufficiente; o, meglio, la validità metafisica di detto principio.

Poste alcune condizioni (alla cui accettazione è vincolata l'intera problematica), resterebbe pur sempre il fatto, però, che l'*a priori* filosofico kantiano sembra poter essere messo in difficoltà dalla necessità teoretica di essere superato. La situazione che all'apparenza abbiamo, e che è ancora abbastanza simile a quella di Reichenbach, è quella in cui esseri che intuiscono il mondo (*substantia phenomenon*¹⁷⁶) in modo euclideo sono in grado di produrre delle esperienze, per essi valide, che portano il loro intelletto a rigettare il valore della loro struttura appercettiva, portando quindi in conflitto tra di loro le facoltà del conoscere¹⁷⁷. Ora questo genere di difficoltà, che è a un tempo empirico-scientifica e filosofica (sebbene non sotto i medesimi rispetti), può essere affrontata in differenti modi.

Il primo consiste, per il filosofo, nel forzare l'elemento anomalo all'interno delle sue categorie concettuali, *per come egli le comprende al momento presente*. Così, rispetto alla riemannizzazione dello spazio fisico, egli potrebbe ancora affermare la priorità, logica e fisica, dello spazio euclideo. Egli potrebbe infatti dire che, pur essendo lo spazio nel suo complesso non euclideo, tutte le sue infinitesime parti sono ancora euclidee; e che questi infinitesimi continuano ad avere la priorità costitutiva rispetto all'oggetto, in virtù della loro oggettiva semplicità¹⁷⁸.

Questa sarebbe però ancora una mezza soluzione. Essa cava d'impaccio il filosofo, ma al prezzo altissimo di dover riconoscere che egli è in grado di fondare la nostra conoscenza solo per via indiretta e residuale, rinunciando all'idea che i suoi concetti spieghino una effettiva conoscenza, almeno in termini funzionali, della natura. Inoltre, in una soluzione del genere, la costruibilità dell'elemento metrico utilizzato dalla fisica rimarrebbe puramente ideale e, anzi, astratta, non

176 È ovvio che, kantianamente, non è il mondo ad essere *substantia phenomenon*, bensì la *materia*. Tuttavia questa linea argomentativa, che verrà poi confutata, deve essere fondata su questa confusione.

177 È essenziale ricordare che questo rifiuto è dettato sempre e solo dalla necessità regolativa di congiungere in un tutto unitario il molteplice empirico. Senza questa necessità, che ha carattere ideale e che non dipende in alcun modo dall'esperienza, il rigetto della struttura appercettiva non si darebbe affatto.

178 Semplicità che, osserveremo con Poincaré (cfr. POINCARÉ 1902, p. 67), non è tale soltanto per via delle nostre abitudini mentali o di una qualche intuizione diretta che noi se ne abbia, ma esattamente allo stesso titolo che un polinomio di primo grado è più semplice di un polinomio di secondo grado; *ergo* questa semplicità è da riconoscersi necessaria da un punto di vista intellettuale.

riuscendo in alcun modo a spiegare il sorgere di certe proprietà degli accadimenti¹⁷⁹, poiché le proprietà non euclidee dei corpi non potrebbero essere *derivate* da quelle euclidee.

È comunque possibile insistere su questa linea argomentativa. Cassirer, ad esempio, riafferma la superiorità *metodica* [«methodischen Vorzug»¹⁸⁰] della geometria euclidea anche nello sviluppo della relatività generale, e ciò nonostante il fatto che per realizzare il concetto base della teoria della relatività generale l'espressione euclidea dell'elemento lineare si dimostra insufficiente, dovendosi sostituire con l'elemento lineare universale « $ds^2 = \sum g_{\mu\nu} dx_{\mu} dx_{\nu}$ ». Pur concedendo a questo elemento lineare la validità (e anche sotto un certo profilo la superiorità, dal momento che risponde all'esigenza dell'unificazione massima in virtù dell'invarianza totale, in esso, della forma delle leggi meccaniche) che gli spettano, Cassirer ritiene comunque che si possa legittimamente ritornare alla metrica euclidea. Ciò non solo e non tanto per via del ricorso all'infinitamente piccolo, quanto perché l'uscita dalla metrica euclidea è data, secondo la formula dell'elemento lineare universale, dal tensore $g_{\mu\nu}$. Ma

anche qui, evidentemente, la variabilità delle grandezze $g_{\mu\nu}$, nella quale si esprime la divergenza dalla forma omogenea dello spazio euclideo, si scopre fondata su una determinata circostanza d'ordine fisico¹⁸¹.

Così

questo cambiamento dei rapporti metrici non va sul conto dello spazio bensì su quello del comportamento fisico, determinato dal campo gravitazionale, di regoli e raggi luminosi. I teoremi e la verità della geometria euclidea vi sarebbero coinvolti solo qualora si presupponesse

179 Questa soluzione è però solo problematicamente kantiana. Infatti, dal punto di vista di Kant lo spazio è un tutto che precede le parti, e i punti di esso non possono a rigore comporlo; cfr. KANT 1787, A 438 / B 466: «Quando parlo di un tutto, che consiste necessariamente di parti semplici, intendo con ciò solo un tutto sostanziale, come il vero e proprio *compositum*, cioè l'unità contingente del molteplice [...]. Propriamente parlando, lo spazio non dovrebbe essere chiamato *compositum*, ma *totum*, poiché le sue parti sono possibili soltanto nella totalità, e non la totalità attraverso le parti» («Wenn ich von einem Ganzen rede, welches notwendig aus einfachen Teilen besteht, so verstehe ich darunter nur ein substantielles Ganzes, als das eigentliche Compositum, d. i. die zufällige Einheit des Mannigfaltigen [...]. Den Raum sollte man eigentlich nicht Compositum, sondern Totum nennen, weil die Teile desselben nur im Ganzen und nicht das Ganze durch die Teile möglich ist»). D'altra parte, è pur vero che gli infinitesimi di uno spazio geometrico non sono punti inestesi, bensì porzioni di quello stesso spazio, di cui quindi potrebbero essere in un certo senso componenti (a patto però che esso sia considerato un *compositum ideale* e non *reale*). Così, anche partendo dal tutto non euclideo, sarebbe forse ancora possibile salvare kantianamente la priorità, e quindi anche la *apriorità*, dello spazio euclideo.

180 Cfr. CASSIRER 1920, p. 105 (testo originale).

181 CASSIRER 1920, p. 585 (testo originale pp. 105-106: «Wie man sieht, wird auch hier die Veränderlichkeit der Größen $g_{\mu\nu}$, in der sich Abweichung von der homogenen Euklidischen Raumform ausspricht, in einem bestimmten physischen Umstand als gegründet erkannt»).

che questi stessi teoremi non siano altro se non generalizzazioni empiriche di osservazioni da noi compiute su corpi indeformabili¹⁸².

Questa difesa dell'*a priori* sensibile kantiano desta la massima ammirazione in chi la legge nella sua interezza (che qui non si è potuto ricostruire). Tuttavia essa non risulta pienamente soddisfacente. Ciò dipende dal fatto che Cassirer non riesce a difendere in maniera convincente la funzione *costitutiva* dell'esperienza scientifica del suo *a priori* spaziale. Il motivo sarà indicato nel prossimo paragrafo. Per intanto, accontentiamoci di accettare che tale difesa cassireriana sia insoddisfacente tanto da un punto di vista trascendentale quanto da un punto di vista non trascendentale (empiristico o realistico non importa). Partiremo quindi dall'assunzione che esiste un *quid* specifico della spazialità non euclidea che, in quanto appartenente essenzialmente alla fisica, non viene catturato dall'*a priori* critico. Fatta questa assunzione, si ripete ancora una volta la tesi di un dominio della conoscenza che sgancia se stesso dall'*a priori* filosofico. In questo contesto, in cui stiamo cercando di generalizzare al massimo grado, non è nemmeno rilevante se tale dominio sia costituito nella sua indipendenza in modo empirico oppure teoretico. A questo tipo di critica generalissima, la critica filosofica deve rispondere quanto segue.

Riprendiamo il nostro esempio prediletto, citando nuovamente l'elemento lineare universale, espresso per mezzo della sommatoria $ds^2 = \sum g_{\mu\nu} dx_{\mu} dx_{\nu}$. In tale elemento lineare, si dirà, si trovano concetti estranei all'universo formale del pensiero critico. Essi appartengono esclusivamente al dominio del pensiero fisico, che è parte del pensiero empirico, e rispetto ad essi l'indagine critica può esercitarsi solo accettandoli come dati, senza poterli discutere né nella loro costituzione né nelle loro conseguenze. Ma tale tesi è un abbaglio. Nel succitato elemento lineare

182 CASSIRER 1920, p. 586 (testo originale pp. 106-07: «diese Änderung der Maßverhältnis kommt nicht auf Rechnung des Raumes, sondern auf Rechnung des durch Gravitationsfeld bestimmten physikalischen Verhaltens von Maßstäben und Lichtstrahlen. Die Sätze und Wahrheiten der Euklidischen Geometrie würden hiervon nur dann mitbetroffen werden, wenn man voraussetze, daß diese Sätze selbst nichts anderes als Verallgemeinerungen von empirischen Beobachtung sind, die wir an festen Körpern angestellt haben»). È opportuno notare che questa argomentazione cassireriana riprende e confuta ancora una volta l'uso metafisico del principio di ragione (in)sufficiente, in base al quale si dovrebbe ritenere (e il fisico spesso ritiene) che, non potendosi dare negli effetti una misura dello spazio che non sia per mezzo di regoli e raggi luminosi, l'idea stessa di questa misura deve essere reputata un inganno della ragione, un concetto pseudo-significante. Così, allorché Einstein afferma, rispetto alla nozione di «simultaneo» che «questo concetto non esiste per il fisico fino a quando egli non ha la possibilità di scoprire nel caso concreto se tale concetto si verifichi oppure no», tale affermazione è incontestabile. Tuttavia, quando egli allarga il campo di validità della sua tesi arrivando a dire che «finché non viene soddisfatto tale requisito, io, come fisico (*e lo stesso vale naturalmente anche per il non fisico*), mi abbandono ad un inganno, quando immagino di poter attribuire un significato all'affermazione di simultaneità», ebbene egli oltrepassa i limiti del discorso fisico. Infatti, se tale nozione di simultaneità non avesse significato in virtù della sua non verificabilità, allora anche l'affermazione dell'impossibilità per principio della simultaneità dovrebbe allo stesso modo essere priva di significato. Il filosofo invece può e deve dare un significato a tale nozione; come Hegel ritiene che porre *A* significhi sempre anche porre *non-A* (anzi questa seconda posizione dà il vero significato della prima), così noi diremo che porre *non-S* significa sempre e comunque porre *S*, secondo quel principio della correlatività necessaria di cui si è già detto.

compare ad esempio il lemma «ds». Cosa può mai essere questo «ds»? È possibile che esso si costituisca solo a posteriori? Ora, pretendere che così accada significa dimenticare la lezione kantiana. In quel lemma è infatti sottinteso non il concetto fisico di spazio (la definizione di esso si trova nella seconda parte), bensì il concetto stesso di una *spazialità*. Se la forma spazio è il *medium* tramite cui il soggetto conoscente può rappresentarsi (senza badare qui al modo specifico di questa rappresentazione) l'essere esterno rispetto a se stesso degli oggetti, così come il loro essere esterni gli uni rispetto agli altri, ebbene si dovrà riconoscere che questa forma non potrà mai e sotto nessuna condizione essere prodotta esternamente al soggetto, né secondo una modalità che non sia quella della pura spontaneità. Per poter pensare e intuire corpi (o campi, o onde, o strutture) che agiscono gli uni sugli altri, o che si comportano in un certo modo gli uni rispetto agli altri, secondo condizioni le più generali possibili, la forma dell'esternalità deve essere *sempre già presente*, e riconosciuta quindi come *originaria*. Il mondo fenomenico può precedere *cronologicamente* la scoperta (l'acquisizione) di questa originarietà, ma non *logicamente*; così come le proprietà di una figura geometrica possono essere *occasionalmente* scoperte per mezzo di un'osservazione, ma mai fondate, nella loro validità universale, per mezzo di questa osservazione.

Tale spontanea originarietà, che viene fondata criticamente, è propria di tutte le forme *autentiche* del pensiero, empirico e non. Ciò che si è fatto rispetto a quel «ds» potrebbe essere ripetuto ad esempio anche su quel «Σ» che garantisce la copertura totale dell'essere fisico da parte degli elementi che tramite esso idealmente si congiungono. Poiché infatti quella sommatoria non sarebbe in alcun modo realizzabile se non a patto di avere già in sé la *forma* della successione. Quella successione astratta che troviamo nella formula matematica esiste solo perché preceduta logicamente dall'intuizione formale della successione, dalla forma generale di ogni possibile successione in quanto successione.

Possiamo spingerci ancora oltre. Quando un fisico sostiene che quel concetto che non abbia possibilità di essere verificato concretamente è da considerarsi una realtà illusoria, ebbene tale fisico fa un uso implicito e spontaneo dell'idea che

ciò che si connette con le condizioni materiali dell'esperienza (della sensazione) è reale¹⁸³.

Ma tale idea è un postulato del pensiero empirico che, in quanto *postulato*, non potrebbe mai essere dimostrato dal pensiero empirico stesso. Allo stesso modo, quando il pensatore empirico richiede, affinché un certo concetto abbia significato nella sua scienza, che debba essere almeno

183 KANT 1787, B 266 («Was mit den materialen Bedingungen der Erfahrung (der Empfindung) zusammenhängt, ist wirklich»).

possibile esibirne un'istanziamento, ebbene costui applica, giustamente e inevitabilmente, il criterio per cui

ciò che si accorda con le condizioni formali dell'esperienza (secondo l'intuizione e secondo i concetti) è possibile¹⁸⁴,

di nuovo egli utilizza un concetto di possibilità che, in quanto pensatore empirico, non potrebbe mai fondare. Soprattutto, utilizza forme, concetti e postulati che, in quanto fondano la possibilità stessa del suo pensiero, e del suo mondo oggettuale, nel senso più generale, non potrebbero mai essere messi in discussione dal suo pensiero e dal suo mondo oggettuale. Le forme generalissime del nostro modo di *vedere* il mondo (nel senso della sensibilità e in quello dell'intelletto) hanno da esser fondate filosoficamente. Il problema della loro fondazione, qualora dovesse porsi, non potrebbe mai essere trattato, con i suoi strumenti propri, dall'uomo di scienza. Rispetto al problema della loro fondazione, così come della loro autentica natura, il pensiero empirico può agire solo da fattore stimolante. Così, quando trattiamo filosoficamente una certa teoria bella e complessa come quella della relatività, noi possiamo grazie a questa trattazione addivenire ad una comprensione più profonda di cosa intendiamo davvero per «spazio» o «tempo»; ma in questa comprensione resta pur sempre ineliminabile il principio della correlatività fondamentale del soggetto e dell'oggetto della conoscenza, da cui non potrà mai essere rimossa (né sarebbe auspicabile che lo fosse) la funzione dei *media* della conoscenza (a meno che un giorno qualcuno non inventi un modo per conoscere il mondo senza doverlo pensare).

2.8 Una breve correzione kuhniana (ancora sull'*a priori* fisico)

Trattando del tentativo kantiano di dedurre e costruire *a priori* il concetto di «materia» come necessario concetto di base della fisica, Cassirer sostiene che in questa deduzione Kant non sia all'altezza di se stesso; ciò perché tale deduzione sarebbe solo il tentativo di dare fondazione alla meccanica newtoniana, che nella sostanza materiale ha un imprescindibile elemento di costruzione della realtà naturale. Ora, dal momento che Cassirer tende ad interpretare la storia del pensiero fisico come una progressiva affermazione del concetto funzione rispetto al concetto sostanza, non è poi strano che egli reputi fallimentare il tentativo di fondare come necessario il momento materiale dell'essere naturale. Tuttavia, una concezione totalmente funzionalizzante del concetto fisico, quale

184 KANT 1787, B 266 («Was mit den formalen Bedingungen der Erfahrung (der Anschauung und den Begriffen nach) übereinkommt, ist möglich»).

la propone Cassirer, non può dar conto del presunto valore *costitutivo* di un sistema di concetti¹⁸⁵. Se un sistema di concetti non è altro che un sistema di relazioni simboliche, ebbene si deve riconoscere che, essendo il simbolo per definizione prodotto da un congiunzione di elementi semplici rispetto ad esso, si dà necessariamente un *quid* residuale rispetto al simbolo che lo precede e lo fonda, ed esso non avrà più il carattere dell'originarietà assoluta. Almeno rispetto alle scienze empiriche, questo *quid* rischia di dover essere di nuovo e sempre riempito con una fattualità neutra e indipendente. Su questo punto bisogna perciò abbandonare la via indicata da Cassirer, non perché essa non descriva autenticamente cosa significhi conoscere il mondo naturale, ma perché, nella sua perfetta interpretazione *filosofica* del *risultato* del processo conoscitivo, manca di riconoscere il fondamento psicologico-empirico che, nella sua parzialità, è comunque essenziale alla riuscita del processo (e in questa essenzialità dobbiamo forse riconoscere la sua portata trascendentale, se pure in modo relativo). In questa sede, perciò, si darà ragione a Kant, provando ad approfondire la sua intuizione, nel suo tentativo di fondare la necessità della materia. Perciò si dirà che

la *materia* è il *mobile* nello spazio. Lo spazio che è a sua volta è mobile si chiama spazio materiale, o anche *spazio relativo*; quello in cui si deve identificare in definitiva ogni *movimento* (che a sua volta, dunque, è assolutamente immobile) si chiama spazio puro, o anche *spazio assoluto*¹⁸⁶.

E ancora:

Se devo definire il concetto di materia non mediante un predicato che le appartenga in quanto oggetto, ma mediante il suo rapporto con la facoltà conoscitiva in cui, prima di tutto, mi può essere data la sua rappresentazione, allora è materia ciascun *oggetto dei sensi esterni*; e questa sarebbe soltanto la sua definizione metafisica. Lo spazio, però, non sarebbe altro che la forma di ogni intuizione sensibile esterna [...]. La *materia* sarebbe, in contrasto con la *forma*, ciò che nell'intuizione esterna è oggetto della sensazione, cioè l'elemento propriamente empirico dell'intuizione sensibile, in quanto non può affatto esser dato a priori¹⁸⁷.

185 È importante premettere che quanto si dirà nelle prossime righe vale solo in riferimento alla simbolizzazione dell'oggetto fisico che Cassirer opera nel suo scritto sulla relatività e, parzialmente, in *Sostanza e Funzione*. Altra questione è quella della *forma simbolica*, di cui qui non ci si intende occupare.

186 KANT 1786, 480 («*Materie* ist das *Bewegliche* im Raume. Der Raum, der selbst beweglich ist, heißt der materielle, oder auch der *relative Raum*; der, in welchem alle *Bewegung* zuletzt gedacht werden muß (der mithin selbst schlechterdings unbeweglich ist) heißt der reine, oder auch *absolute Raum*»).

187 KANT 1786, 481 («Wenn ich den Begriff der Materie nicht durch ein Prädikat, was ihr selbst als Objekt zukommt, sondern nur durch das Verhältnis zum Erkenntnisvermögen, in welchem mir die Vorstellung allererst gegeben werden, erklären soll, so ist Materie ein jeder *Gegenstand äußerer Sinne*, und dieses wäre die bloß metaphysische Erklärung derselben. Der Raum aber wäre bloß die Form aller äußeren sinnlichen Anschauung [...]. Die *Materie* wäre, im Gegensatz der *Form*, das, was in der äußeren Anschauung ein Gegenstand der Empfindung ist, folglich das Eigentlichempirische der sinnlichen und äußeren Anschauung, weil es gar nicht a priori gegeben werden

Perciò è necessario che nello spazio (o rispetto allo spazio) sia pensato un oggetto, che rispetto alla nostra facoltà conoscitiva è oggetto della sensazione, che in esso si muove, subisce delle modificazioni metriche. Per chiarire quale senso debba esser dato a queste parole in ambito epistemologico, useremo ancora una volta l'esempio storico della relatività.

Come è noto, nella meccanica newtoniana lo spazio era assolutamente vuoto, se non in quei luoghi in cui era fisicamente occupato da parti di materia. Ora, questa concezione della vuotezza dello spazio generava, alla luce della teoria della gravitazione, il paradosso meccanico di corpi che agiscono a distanza gli uni rispetto agli altri. Lo studio dei fenomeni ottici portò, nella prima metà del XIX secolo, a ritenere che per spiegare la particolare natura ondulatoria della luce fosse necessario introdurre un mezzo meccanico quasi-rigido che fosse il mezzo di propagazione dell'onda luminosa, l'etere. Alla fine dello stesso secolo, lo studio dei fenomeni elettromagnetici, imparentati con lo studio delle onde luminose, sembrò dare nuova forza all'ipotesi dell'etere meccanico, in quanto la teoria del campo elettromagnetico, per come formalizzata da Maxwell, escludeva l'azione a distanza tra le cariche, postulando invece la capacità per le cariche stesse di suscitare nello spazio circostante determinate proprietà. Il campo divenne perciò l'insieme di proprietà fisiche create in una regione dell'etere e agenti per mezzo di esso. Le crepe più importanti alla teoria dell'etere vennero dal rifiuto, per mezzo della relatività ristretta, dell'interpretazione meccanica di Lorentz delle sue stesse trasformazioni. Ma la teoria della relatività generale riabilita sotto un certo aspetto l'etere; poiché, negando l'etere (o, più in generale, un ente fisico presente in tutto lo spazio) si dovrebbe supporre che lo spazio vuoto non possieda alcun proprietà, sia cioè omogeneo e isotropo, cosa negata dalla relatività generale. Citando Einstein:

secondo questa teoria, le proprietà metriche del continuo spazio-temporale sono differenti intorno a ciascun punto spazio temporale e condizionate dalla materia che si trova fuori dalle regioni considerate. Questo cambiamento spazio-temporale delle relazioni tra i regoli e gli orologi, o la convinzione che *lo spazio vuoto* non è fisicamente né omogeneo, né isotropo [...] questi fatti, dico, hanno definitivamente scartato la concezione secondo lo spazio sarebbe fisicamente vuoto. Di qui, la nozione di etere ha di nuovo acquisito un contenuto preciso, contenuto che certo differisce notevolmente da quello dell'etere della teoria ondulatoria meccanica della luce. L'etere della teoria della relatività generale è un ambiente privo di tutte le proprietà meccaniche e cinematiche, ma che determina i fenomeni meccanici (ed elettromagnetici)¹⁸⁸.

kann»).

188 EINSTEIN 1920, testo originale p. 240 (12): «Nach dieser Theorie sind die metrischen Eigenschaften des Raum-Zeit-Kontinuums in der Umgebung der einzelnen Raum-Zeitpunkte verschieden und mitbedingt durch die außerhalb des

Come si vede, la rimozione di un vecchio arnese meccanico come l'etere ondulatorio non coincide, come vorrebbe Cassirer, con la sostituzione di esso per mezzo di invarianti funzionali; piuttosto, con un nuovo oggetto fisico che spieghi *meccanicamente* quegli invarianti funzionali. Dal punto di vista del fisico, ovvero del pensatore empirico, non potrebbe essere altrimenti. Se le deformazioni dello spazio (e del tempo) devono essere *fisicamente* ridotte (dal filosofo) ad effetti che si producono sui regoli o che affettano i raggi, allora questi effetti *sui* regoli o *sui* raggi non possono, dal punto di vista del fisico, che essere prodotti da *qualcosa*. La tendenza alla cosalizzazione (che lo rende in definitiva fallace) non è un'aberrazione per il pensiero empirico, ma un suo specifico modo di funzionamento e un elemento del suo successo empirico. La materia, perciò, intesa come ciò che è soggetta a modificazioni (che il fisico vede), in contrasto con ciò che non è soggetto a modificazioni (che il fisico vede sotto la forma regolativa del principio dell'invarianza della forma delle leggi, mentre il filosofo lo vede sotto la forma costitutiva delle categorie universali del darsi empirico), è sempre presente nell'indagine empirica. Essa è inoltre davvero l'oggetto delle *sensazione*, come vuole Kant, in quanto il fisico relativista, per mezzo dei strumenti (teorici e non), *vede* in un certo comportamento dei corpi una manifestazione dello spazio-tempo minkovskiano, esattamente come

Lavoisier [...] vide l'ossigeno là dove Priestley aveva visto l'aria deflogistizzata e dove altri osservatori non avevano visto assolutamente nulla¹⁸⁹.

Allo stesso modo, è corretto in modo letterale dire che

Einstein vide un controtatto là dove Lorentz, Fitzgerald ed altri avevano visto rompicapo prodotti dall'articolazione delle teorie di Newton e di Maxwell¹⁹⁰.

Tutto questo ricade sotto la voce «materia», in quanto è *oggetto dei sensi esterni*. Per l'uomo di scienza tanto l'ossigeno quanto lo spazio-tempo sono *oggetti*, non però nel senso (filosofico e

betrachteten Gebietes vorhandene Materie. Diese raum-zeitliche Veränderlichkeit der Beziehungen von Maßstäben und Uhren zueinander, bzw. die Erkenntnis, daß der „leere Raum“ in physikalischer Beziehung weder homogen noch isotrop sei [...] hat die Auffassung, daß der Raum physikalisch leer sei, wohl endgültig beseitigt. Damit ist aber auch der Ätherbegriff wieder zu einem Inhalt, der von dem des Äthers der mechanischen Undulationstheorie des Lichtes weit verschieden ist. Der Äther der allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Medium, welches selbst aller mechanischen und kinematischen Eigenschaften bar ist, aber das mechanische (und elektromagnetische) Geschehen mitbestimmt»).

189 KUHN 1970A, p. 147 (testo originale p. 118: «Lavoisier [...] saw oxygen where Priestley had seen de-phlogisticated air and where others had seen nothing at all»).

190 KUHN 1970A, p. 106 (testo originale p. 79: «Einstein saw as counterinstances what Lorentz, Fitzgerald, and others had seen as puzzles in the articulation of Newton's and Maxwell's theories»).

autentico) di Cassirer, bensì nel senso molto più vicino a quello del senso comune di *cosa*. Chiaramente, però, essi non possono essere *visti* nel senso ordinario del termine; sono visti in modo percettivamente secondario, sono visti per mezzo di quello che possiamo chiamare *apparato senso-concettuale*. È questo apparato, e solo questo, che può essere messo a confronto con l'esperienza ed eventualmente, ad opportune condizioni, essere messo in crisi; è questo apparato a svolgere il ruolo di un *a priori relativo* come lo voleva Reichenbach e che può mutare nel tempo. Ma questo apparato, come abbiamo visto, fa tutt'uno con quei «quasi-metaphysical commitments¹⁹¹» che rende l'oggetto percepito sempre e solo un oggetto secondario e storicamente instabile.

191 KUHN 1970A, p. 41 del testo originale.

Capitolo III. La miracolosa instabilità della realtà scientifica

La chiusura del capitolo precedente ha toccato il tema dell'impegno metafisico che caratterizza ogni teoria scientifica. Con l'espressione «impegno metafisico¹⁹²» si devono qui intendere due cose distinte benché correlate: da un lato tale impegno coincide con l'assunzione esistenziale, implicita o esplicita, circa determinati «oggetti-cose» in quanto elementi primi del reale; dall'altro, l'impegno metafisico determina, in modo relativamente *a priori*, le possibilità percettive (nell'ormai consueto senso secondario) dell'indagine sulla natura. Va da sé che se la teoria scientifica determina *a priori* gli oggetti della sua indagine, senza che gli elementi stessi della teoria siano a loro volta determinati univocamente per via empirica, il concetto stesso di avanzamento storico verso la verità ultima risulta assai difficile da giustificare. Il realismo scientifico viene dunque qui a proporsi come obbiettivo polemico della nostra indagine.

Non è affatto semplice definire il realismo scientifico. Ciò è in parte inevitabile, dal momento che tutte le dottrine filosofiche vaste e profonde tendono a subire variazioni (più o meno significative) via via che i vari autori le declinano in funzione dei propri obbiettivi. È tuttavia possibile trovare delle caratteristiche generali sulle quali riscontrare un'ampia convergenza. Tipicamente, il realismo scientifico è legato all'idea che il mondo esiste indipendentemente dalla mente che lo conosce; e, cosa assai più importante, che è possibile conoscerlo *tal quale esso è in sé*¹⁹³. Esso è logicamente opposto ad ogni concezione costruttivista o *lato sensu* idealista. Come è stato scritto¹⁹⁴, esso è una combinazione variabile dei seguenti elementi:

1. le teorie scientifiche (almeno nella scienze «mature») sono per lo più vere e le più recenti si avvicinano alla verità in misura maggiore che non le teorie più vecchie appartenenti allo stesso campo d'indagine;
2. i termini osservazionali e teorici che si presentano all'interno di un campo scientifico maturano hanno un riferimento; altrimenti detto, ci sono nel mondo delle sostanze o oggetti che lo fanno corrispondere all'ontologia descritta dalle nostre migliori teorie;

192 In luogo del termine «metafisico» si sarebbe altrettanto bene potuto utilizzare il termine «ontologico». Ciò che infatti qui si vuole sostenere è (anche) che una teoria scientifica contiene una o più tesi di carattere esistenziale circa gli oggetti che descrive. Si è tuttavia preferito parlare di metafisica per rendere più chiaro il fatto che l'esistenza di certi oggetti non è, per una teoria, solo postulata, ma anche non determinabile empiricamente. Ciò non dovrebbe d'altronde stupire, dopo quanto si è venuti fin qui affermando. Infatti, se è vero che una teoria è sempre sottodeterminata dall'esperienza, allora nessuna esperienza scientifica può *determinare* un giudizio d'esistenza.

193 Si veda a tale proposito CHAKRAVARTY 2011, specialmente il § 1.2.

194 Cfr. LAUDAN 1981. Una caratterizzazione assai simile è quella che si trova in BOYD 1984 (cfr. specialmente le pp. 41-42).

3. le teorie successive all'interno di una medesima (e matura) disciplina scientifica sono tali da preservare le relazioni intra-teoriche fondamentali e i riferimenti delle delle teorie precedenti; ovvero: le teorie precedenti diventano, una volta superate, casi limite dei loro successori e/o sono abbandonate come non più scientifiche;

4. le nuove teorie devono imperativamente essere in grado di spiegare il successo empirico dei loro predecessori;

Questi elementi sono di norma associati ad un quinto, che potremmo chiamare meta-filosofico, concernente il problema di come deve essere valutato il realismo scientifico stesso. Più precisamente, si afferma che:

5. i punti (1)-(4) implicano che le teorie scientifiche dovrebbero avere successo empirico; esse rappresentano la spiegazione migliore del successo (per esempio quello predittivo) delle teorie scientifiche. Il successo empirico della conoscenza scientifica non può che spiegarsi per mezzo della corrispondenza della teoria con la realtà. Rifiutare il realismo significa fare del successo scientifico un'incomprensibile casualità o addirittura un miracolo. Di conseguenza, il successo empirico deve essere considerato una prova indiretta della verità delle teorie¹⁹⁵.

Ma che significa, per una teoria scientifica, avere successo empirico? Secondo il più classico dei punti di vista, significa che essa è in grado di fornire una descrizione della realtà soggiacente ai fenomeni (ai dati empirici) che li spieghi; o, che è equivalente, che essa può dedurre i fenomeni a partire dai propri principi, che corrispondono alle cause reali di quelle apparenze che sono tali per noi tutti¹⁹⁶. Nella misura in cui il successo empirico aumenta, la teoria si approssima vieppiù alla realtà ultima, al «universal blueprint»¹⁹⁷.

L'approssimazione, però, non ammette discontinuità¹⁹⁸. Essa si dispiega secondo un movimento continuo senza il quale alcuna forma di realismo sarebbe possibile. In effetti, la messa in

195 Si tratta, ovviamente, del celebre *no-miracles argument*, formulato più o meno in questi termini in PUTNAM 1975, p. 73 («The positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn't make the success of science a miracle»; «L'argomento sicuro in favore del realismo scientifico è che esso è l'unica filosofia che non fa del successo della scienza è un miracolo»). È ovviamente interessante, benché non molto sorprendente, che nelle righe seguenti la citazione Putnam elenchi più o meno tutte le caratteristiche che abbiamo già indicato come definitorie del realismo scientifico («That terms in mature scientific theories typically refer (this formulation is due to Richard Boyd), that the theories accepted in a mature science are typically approximately true, that the same term can refer to the same thing even when it occurs in different theories - these statements are viewed by the scientific realist not as necessary truths but as part of the only scientific explanation of the success of science, and hence as part of any adequate scientific description of science and its relations to its objects»).

196 Ci sarà occasione di tornare sulla questione, ma è già qui il caso di sottolineare come nel realismo scientifico sopravviva, apparentemente immortale, il presupposto della neutralità del dominio fenomenico che era stato uno dei pilastri del discorso filosofico di marca empirista.

197 Cfr. WORRALL 1989, p. 101.

discussione di questa continuità, per mezzo dell'individuazione di una rottura semantica (e ontologica), è il primo passo che si deve compiere per minare la complessiva immagine realistica della conoscenza scientifica; e, quindi, per confutare l'idea che essa si approssimi alla verità. Infatti, se una teoria passata che, alla luce di sviluppi più recenti, risulta essere ontologicamente scorretta, possiede ciononostante in certo grado quello che viene chiamato successo empirico, nulla impedisce che, in linea di principio, anche le teorie più avanzate e di successo vadano incontro allo stesso destino¹⁹⁹. Se l'ontologia scientifica ha una storia (logica), allora la verità svanisce. Bisogna perciò chiedersi se episodi della storia della scienza che mostrino queste rotture si diano effettivamente. Come è noto, alcuni autori hanno sostenuto non solo che esistono, ma addirittura che essi sarebbero l'elemento centrale della transizione teorica (e, più precisamente, nella transizione teorica rivoluzionaria). Si è citato il passaggio dalla meccanica newtoniana a quella relativistica per come esso è presentato da Kuhn. Vale la pena di riesaminarlo, nella sua esemplarità, prima di prenderne in considerazione altri.

3.1 La divergenza onto-referenziale: posizione logica della tesi di incommensurabilità

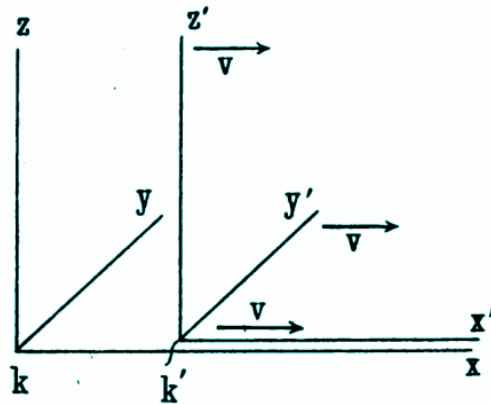
Ciò che occorre dimostrare non è tanto che non è possibile derivare dalle nozioni e dalle equazioni della meccanica relativistica dei concetti e delle equazioni che siano simili, dal nostro punto di vista, alle nozioni e alle loro traduzioni matematiche di tipo classico; piuttosto, è necessario mostrare che i secondi non possono essere derivati *logicamente* dai primi. Se, infatti, la meccanica classica deve essere assunta come caso particolare di quella posteriore, allora essa ne deve poter essere derivata in modo puramente logico. La somiglianza, su cui torneremo, è (empiricamente parlando) un concetto troppo vago per poter sostenere il peso delle pretese del realismo. Due oggetti simili, infatti, non sono per definizione identici. Al contrario, la nozione di caso limite necessita l'impiego del concetto di identità: in circostanze particolari o liminari, il *medesimo* oggetto presenta comportamenti che però non lo definiscono (non essendo essi necessari).

Si prendano in considerazione le trasformazioni rispettivamente di Lorentz e Galilei. Tali trasformazioni servono a comparare il movimento di un corpo (o anche di un punto) rispetto a due differenti sistemi di riferimento. Fissati questi due sistemi K e K' , un evento in K sarà spazialmente

198 Ovviamente, è la discontinuità *logica* a non essere ammessa, dal momento che la discontinuità psicologica, ovvero della semplice credenza, non fa problema a nessuno.

199 Si sta qui facendo riferimento all'argomento meta-induttivo contro il realismo scientifico. Le nuove forme di realismo si originano anche, se non soprattutto, allo scopo di rispondere a questo argomento (cfr. ancora WORRALL 1989, p. 109; ma anche LADYMAN E ROSS 2007, p. 84).

fissato dalle coordinate x, y, z , e temporalmente fissato dalla coordinata t ; contemporaneamente, tale evento sarà fissato spazialmente rispetto a K' dai valori di x', y', z' , e temporalmente da t' :



Ovviamente, se si devono comparare osservazioni effettuate dai due diversi sistemi di riferimento, il problema che si pone è quello di capire quali siano i valori di x', y' e z' dati i valori di x, y , e z . Dato l'orientamento dei nostri due sistemi di riferimento e il fatto che il moto considerato avviene solo lungo l'asse x , la trasformazione di cui abbiamo bisogno, nella meccanica relativistica, è la seguente:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Il valore di x' sarà diverso da quello di x , così come quello di t' sarà perciò differente da quello di t . Questo significa che, nel contesto dato, nessuna delle variabili in gioco tranne c può essere considerata una costante. Non è questa invece la situazione nella trasformazione di Galileo:

$$\begin{aligned}
 x' &= x - vt \\
 y' &= y \\
 z' &= z \\
 t' &= t
 \end{aligned}$$

In questa trasformazione il valore di t' è per principio identico a quello di t , e non esiste la possibilità che esso vari. Di per sé, ciò non costituisce un problema insormontabile. Da un punto di vista storico, si tratta solo di riconoscere che la concezione galileiano-newtoniana è stata superata da quella einsteiniana. Una diversa concezione del tempo si è perciò affermata all'interno di una comunità qual è quella dei fisici, per ragioni che hanno a che vedere con la storia (psicologica) interna di questa disciplina. Tuttavia, come si è chiarito nel capitolo precedente, questo superamento, non essendo logico (non c'è un solo argomento di Einstein che abbia *logicamente* confutato Lorentz), non può essere considerato definitivo; almeno non se con il termine «definitivo» intendiamo riferirci al fatto che il tempo dovrà sempre e comunque essere considerato un valore dipendente. Concordemente, l'affermazione secondo cui la trasformazione di Galileo sarebbe derivabile da quella di Lorentz è falsa. Per quanto piccolo sia il valore di v , esso non produrrà comunque una variazione *quantitativa* non nulla²⁰⁰; che tale variazione si possa (a fini pratici) considerare trascurabile non cambia il fatto che essa non permette di considerare la trasformazione di Galileo identica, nemmeno sotto certi rispetti, a quella di Lorentz. Analogamente, è da considerarsi falsa anche l'affermazione secondo cui

la trasformazione di Galileo può venir ricavata dalla trasformazione di Lorentz ponendo in quest'ultima un valore infinitamente grande in luogo della velocità della luce²⁰¹.

Anche con quest'accorgimento, la forma matematica non può comunque dirsi identica²⁰² nelle due trasformazioni. D'altra parte, anche volendo accettare questo suggerimento, resterebbe pur sempre il fatto che, nel suo essere un caso limite di quella di Lorentz, la trasformazione galileiana verrebbe ad essere privata del suo senso originario, rispetto al quale essa non voleva essere descrittiva di una situazione condizionata, bensì la condizione assoluta della descrizione fisica.

200 Sulla questione della non riducibilità quantitativa di una teoria passata (in quel caso la legge galileiana della caduta dei gravi) ad una successiva (la stessa legge in ambito newtoniano) si era già efficacemente espresso Feyerabend (cfr. FEYERABEND 1962, in particolare p. 47).

201 EINSTEIN 1956, p. 67 (testo originale p. 22: «Die Galilei-Transformation geht aus der Lorentz-Transformation dadurch hervor, daß man in letzterer die Lichtgeschwindigkeit c gleich einem unendlich großen Werte setzt»).

202 Per gli scopi di questo capitolo, è piuttosto importante cominciare qui a rimarcare che le forme matematiche non sopravvivono necessariamente ad una transizione teorico-concettuale.

Questa conclusione risulta essere incompatibile per lo meno con i punti (2) e (3) della lista dei requisiti cui una transizione teorica dovrebbe soddisfare per poter sostenere le pretese del realista: la meccanica classica non può essere, nel senso rigoroso del termine, derivata da quella relativistica; alcuni termini hanno perduto il loro significato originario, cessando di riferirsi ad alcunché (il caso del termine «*t*» è emblematico); la vecchia meccanica può essere considerata un caso limite della nuova solo se la seconda è già accettata come vera, il che significa che la presunta conservazione al limite non può in alcun modo essere utilizzata come prova della verità di essa²⁰³.

Siamo quindi arrivati al punto che ci interessava. Lo sviluppo, *logico* prima ancora che *storico*, della conoscenza scientifica (empirica) non ammette la possibilità di affermare che due teorie successive appartenenti allo stesso campo e dotate di successo empirico si trovino necessariamente in una situazione di inclusione dell'una nell'altra. D'altra parte, che tale inclusione sia necessaria è un requisito non eliminabile del realismo, poiché il tendere al limite del vero, da parte della serie teorica, non si dà se un elemento della serie si pone fuori di essa. Il progresso della conoscenza non ha perciò un carattere *stricto sensu* cumulativo, e due teorie che si trovino ai lati opposti di una transizione concettuale sono tra loro incommensurabili. Le loro basi empiriche e le loro ontologie non possono essere sovrapposte senza fare violenza ad almeno una delle due.

Il tema di questa complessa e contestata nozione dovrà essere più estesamente discusso. Qui però è il caso di fornire un'idea intuitiva di cosa essa *in nuce* sia e di come caratterizzi il rapporto inter-teorico. L'empirismo, classico e non, fa affidamento sulla nozione di induzione per illustrare l'ampliamento della portata conoscitiva delle nostre affermazioni. Contro questo affidamento si pose giustamente Popper, quando chiarì che

da un punto di vista logico, la teoria di Newton contraddice, a rigore, sia quella di Galileo che quella di Keplero [...]. Per questa ragione è impossibile derivare la teoria di Newton o da quella di Galileo o da quello di Keplero o da entrambe, sia per induzione sia per deduzione. Infatti, né

203 È appena il caso di sottolineare che questa linea argomentativa era già stata chiaramente indicata da Kuhn (cfr. KUHN 1970A, pp. 101-102). Per completezza, bisogna accennare al fatto che questa serie di argomentazioni possono essere, in astratto, neutralizzate dalla limitazione empirica del valore di verità di una teoria, e cioè affermando che una teoria di successo *T* non viene mai a rigore falsificata da una successiva *T'*, a condizione che il valore di verità di *T* sia limitato al campo dell'esperienza che a) essa aveva a disposizione quando fu elaborata e/o b) rispetto al quale essa è valida. Queste condizioni non sono però possibili da soddisfare, in quanto non solo paralizzerebbero l'attività di ricerca, che dovrebbe limitarsi a parlare solo di ciò che già conosce, ma renderebbero anche impossibile considerare *T* (e, a caduta, qualunque teoria *T'*) una teoria scientifica a tutti gli effetti. L'universalità, per lo meno presunta, di una teoria o di una legge scientifica è la condizione non solo pratica, ma anche logica del suo confronto con l'esperienza. Inoltre, e su questo punto si tornerà di nuovo in seguito, una simile strategia argomentativa conserva ancora in sé l'idea che gli elementi dell'esperienza siano in un rapporto causale, piuttosto che dialettico, con la teoria che li descrive.

un'inferenza deduttiva né una induttiva possono mai partire da premesse coerenti per arrivare ad una conclusione che contraddice formalmente queste premesse²⁰⁴.

La tesi di incommensurabilità è l'inevitabile *pendant* di questa mutua esclusione logica tra due teorie, anche affini. Se infatti esse si escludono logicamente, ciò implica che *nessuna delle due* può essere derivata dall'altra. Se nessuna delle due può essere derivata dall'altra, nessuna delle due può essere *inclusa* nell'altra. Conseguentemente, il modello cumulativista e inclusivista non può essere sostenuto. Infatti, per dirla à la Popper, includere una teoria passata in una successiva significa che le proposizioni della prima danno luogo ad asserti-base falsificabili che sono compresi come sottoclasse nella classe degli asserti-base falsificabili derivabili della seconda²⁰⁵. Tuttavia, per due teorie che non siano riconducibili logicamente l'una all'altra (che non siano cioè parti di una medesima macro-teoria) questa relazione di sottoclasse non è ammissibile. Se la teoria *T* è logicamente incompatibile con la teoria *T'*, allora tutte le proposizioni rispettivamente deducibili saranno tra loro differenti quanto al loro significato, e descriveranno perciò due mondi tra loro differenti²⁰⁶. A questo punto bisogna smettere di usare il termine «teoria», poiché esso può risultare fuorviante. Una teoria può infatti essere intesa (sebbene non sia il modo migliore di intenderla) come un insieme ordinato di proposizioni che, quanto a loro stesse, esistono ed hanno significato indipendentemente dalla teoria stessa. Ciò di cui in realtà si tratta, in questa sede, è quello che abbiamo già chiamato *apparato senso-concettuale*, che è invece un sistema che determina la forma di quegli elementi particolari che, facendo parte della nostra descrizione del mondo, sono il dato empirico con cui tale apparato si confronta²⁰⁷.

204 POPPER 1956, p. 161 (testo originale. p. 140): «from a logical point of view, Newton's theory, strictly speaking, contradicts both Galileo's and Kepler's [...]. For this reason it is impossible to derive Newton's theory from either Galileo's or Kepler's or both, whether by deduction or induction. For neither a deductive nor an inductive inference can ever proceed from consistent premises to a conclusion that formally contradicts the premises».

205 Cfr. POPPER 1959, § 34.

206 Potrebbe sembrare che in realtà sia possibile, per due teorie differenti, arrivare per esempio a predire il medesimo fatto, rispetto al quale sarebbero quindi confrontabili. Cioè è però falso per la tesi di Duhem-Quine, in base alla quale le teorie affrontano l'esperienza globalmente, e non per singoli enunciati. Così, il significato empirico di un enunciato dipende dall'intera catena logica che lo produce, implicando che esso è differente rispetto a quello di un enunciato in cui compaiano gli stessi termini prodotti però da un'altra catena logica. Questa è in effetti la situazione che si è più volte esaminata, quella che solo all'apparenza permette di dire che la meccanica classica è un caso speciale di quella relativistica.

207 Questa prima esposizione della nozione di incommensurabilità e delle sue conseguenze trova per via teoretica quella matrice *lato sensu* kantiana che può essere rintracciata per via storica. Quando Feyerabend elaborò nel 1962 questa tesi, egli ne riconobbe chiaramente l'origine: «introdurre una nuova teoria comporta dei cambiamenti nella visione sia rispetto alle caratteristiche osservabili sia rispetto a quelle non osservabili del mondo, e corrispondenti cambiamenti nel significato persino dei più "fondamentali" termini del linguaggio usato. [...] Questa posizione può essere detta consistere di due idee. La prima idea è che l'influenza, sul nostro pensiero, di una teoria scientifica completa, o di un qualche generale punto di vista, va più in profondità di quanto sia ammesso da coloro la guardano come semplicemente uno schema conveniente per ordinare fatti. Secondo questa idea le teorie scientifiche sono modi di guardare il mondo; e la loro adozione tocca le nostre generali credenze e aspettative, e perciò le nostre esperienze e la nostra concezione della realtà. Possiamo perfino dire che ciò che è visto come "natura" in un dato momento è *prodotto da noi stessi* nel senso che tutte le caratteristiche che le sono ascritte sono state in primo luogo

Interludio III. Teoria del significato e rivoluzioni scientifiche

La tesi di incommensurabilità è stata presentata in una veste che non è necessariamente quella cui si è abituati. Inoltre, per come verrà ulteriormente sviluppata in questo lavoro, essa è da intendere in maniera anche più radicale rispetto a quanto avviene nei testi dei suoi originali inventori²⁰⁸. Se riusciamo quindi a presentare con una certa chiarezza la tesi originaria risulterà in definitiva più semplice determinare ciò che di essa non può essere conservato.

Torniamo all'argomento di Putnam, provando stavolta a vedere quale uso può esserne fatto rispetto al problema, già affrontato, della storicità della conoscenza scientifica. Secondo Putnam, come si è visto,

il realismo rispetto alla scienza empirica poggia su due tipi di argomento, che possiamo classificare come argomento positivo e argomento negativo. [...] L'argomento positivo per il realismo è che è l'unica filosofia che non fa del successo della scienza un miracolo. Che i termini, nelle teorie scientifiche mature, tipicamente abbiano un riferimento [...], che le teorie accettate nella scienza matura siano tipicamente approssimativamente vere, che lo stesso termine possa riferirsi alla stessa cosa anche quando occorre in due teorie differenti – queste affermazioni sono viste dal realista scientifico non come verità necessarie, ma come parti dell'unica spiegazione scientifica del successo della scienza e delle sue relazioni con i suoi oggetti²⁰⁹.

inventate da noi e poi usate per portare ordine in ciò che ci circonda. Come è ben noto, è stato Kant colui che più energicamente ha affermato e investigato questo carattere generale delle nostre assunzioni teoretiche» (FEYERABEND 1962, p. 29: «introducing a new theory involves changes of outlook both with respect to the observable and with respect to the unobservable features of the world, and corresponding changes in the meaning of even the most “fundamental” terms of the language employed. [...] The position may be said to consist of two ideas. The first idea is that the influence, upon our thinking, of a comprehensive scientific theory, or of some other general point of view goes much deeper than it is admitted by those who would regard it as a convenient scheme for ordering facts only. According to this first idea scientific theories are ways of looking at the world; and their adoption affects our general beliefs and expectations, and thereby our experiences and our conception of reality. We may even say that what is regarded as “nature” at a particular time is our own product in the sense that all the features ascribed to it have first been invented by us and then used for bringing order into our surroundings. As it is well-known, it was Kant who most forcefully stated and investigated this all persuasive character of theoretical assumptions»).

208 Poco importa chi sia il primo inventore di questa tesi, se Kuhn o Feyerabend o Duhem (o qualcun altro ancora). Qui verrà presa in considerazione la posizione di Kuhn in quanto storicamente più rappresentativa. Tra il filosofo americano e quello austriaco fu probabilmente il secondo ad essere più radicale. In effetti, se si dovesse produrre un'analisi completa della questione bisognerebbe chiamare in causa necessariamente anche Feyerabend. In ogni caso, essendo lo scopo di questo testo (anche) quello di produrre un superamento delle loro posizioni, entrambi questi autori vengono considerati in quanto personaggi di una storia che deve essere metabolizzata e superata.

209 PUTNAM 1975, pp. 72-73 («Realism with respect to empirical science rests on two main kinds of arguments, which we may classify as negative argument and positive argument. [...] The positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn't make the success of science a miracle. That terms in mature scientific theories typically refer [...], that the theories accepted in mature science are typically approximate true, that the same term can refer to the same thing event when it occurs in different theories – these statements are viewed by the scientific

In questo caso, molto più che nel precedente, emerge il legame forte che sussiste tra una concezione realista della conoscenza scientifica e il fatto che lo stesso termine, anche quando compare in due contesti teorici differenti, mantiene lo stesso significato; o, che è lo stesso, lo stesso riferimento. Data quindi una serie teorica del tipo $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$, il termine t che compare lungo tutta la serie deve poter trovare un riferimento costante. La continuità referenziale è perciò un requisito essenziale del fatto che ci sia approssimazione alla verità; la quale approssimazione tende a fare delle nostre migliori teorie una rappresentazione della realtà tale che la loro verità non dipende dalle teorie stesse. Di conseguenza, il realista si impegna a fornire una teoria del significato in grado di mostrare che il riferimento si conserva anche nel contesto dei cambiamenti teorici radicali. Questa teoria è la cosiddetta teoria causale del riferimento (TCR).

Si immagini una situazione di tipo fantascientifico in cui esistano due pianeti, la nostra Terra e un altro estremamente simile chiamato Terra Gemella:

la Terra Gemella è molto simile alla Terra. [...] In effetti, tranne che per differenze che specificheremo nei nostri esempi fantascientifici, il lettore può supporre che la Terra Gemella sia *esattamente* come la Terra. [...] Benché alcune persone sulla Terra Gemella [...] parlino inglese, ci sono, non sorprendentemente, alcune piccole differenze tra i dialetti tra i dialetti parlati sulla Terra Gemella e l'inglese standard. Queste differenze dipendono da alcune particolarità della Terra Gemella. Una di queste particolarità della Terra Gemella è che il liquido chiamato «acqua» non è H_2O ma un liquido differente la cui formula chimica è molto lunga e complicata. Abbrevierò questa formula chimica semplicemente con XYZ. Supporrò che XYZ sia indistinguibile dall'acqua in condizioni di temperatura e pressione normali. In particolare, ha il sapore dell'acqua e placa la sete come l'acqua. [...] Se una nave spaziale dalla Terra dovesse mai visitare la Terra Gemella, allora la supposizione iniziale sarà che «acqua» abbia lo stesso significato sulla Terra e sulla Terra Gemella. Questa supposizione verrà corretta quando si scoprirà che «acqua» sulla Terra Gemella è XYZ, e la nave spaziale terrestre riporterà qualcosa come questa: «sulla Terra Gemella la parola 'acqua' significa XYZ»²¹⁰.

realist not as necessary truths but as parts of the only scientific explanation of the success of science and its relations to its objects»).

210 PUTNAM 1975, pp. 139-140 («Twin Earth is very much like Earth. [...] In fact, apart from differences we shall specify in our science-fiction examples, the reader may suppose that Twin Earth is exactly like Earth. [...] Although some of the people on Twin Earth [...] speak English, there are, not surprisingly, a few tiny differences between the dialects spoken on Twin Earth and Standard English. These differences themselves depend on some peculiarities of Twin Earth. One of these peculiarities of Twin Earth is that the liquid called "water" is not H_2O but a different liquid whose chemical formula is very long and complicated. I shall abbreviate this chemical formula simply as XYZ. I shall suppose that XYZ is indistinguishable from water at normal temperatures and pressures. In particular, it tastes like water and it quenches thirst like water. [...] If a spaceship from Earth ever visits Twin Earth, then the supposition at first will be that "water" has the same meaning on Earth and on Twin Earth. This supposition will be corrected when it is discovered that "water" on Twin Earth is XYZ, and the Earthian spaceship will report

Il riferimento di un termine non ha perciò nulla a che vedere con le proprietà superficiali dell'oggetto designato. Gli aspetti denotativi non entrano mai in gioco. Tutto ciò che conta è l'*estensione* del termine, ovvero la classe di oggetti ai quali il termine si riferisce; conseguentemente, la parola «acqua», per come è usata in un contesto significa qualcosa, mentre non significa nulla nell'altro²¹¹.

La posizione di Putnam e, più in generale, la nozione estensionalista di significato e riferimento, ammesso che possa essere utile in una prospettiva di filosofia del linguaggio, non è però di alcun aiuto al realista. Infatti, dire che il termine conserva il suo riferimento attraverso le transizioni concettuali perché esso possiede una proprietà essenziale (che, cioè, lo definisce) che si mantiene identica, serve solo ad aggirare il problema; poiché nulla viene detto su come questa proprietà possa essere identificata senza far ricorso all'apparato senso-concettuale di cui deve essere giudicata la veridicità (e in realtà, come è ovvio, nulla può essere detto a tal proposito). Rispondere che la proprietà fissata dalle teorie più recenti è quella più vera poiché è quella che garantisce il successo empirico maggiore significherebbe solo cercare di spiegare il successo empirico per mezzo del successo empirico. È però possibile, e forse necessario, spingersi oltre in questa critica.

È lecito pensare che il riferimento oggettivo di un termine possa essere identificato per mezzo di *una sola* proprietà essenziale? Si badi bene: non si discute qui se da un punto di vista pratico si possa agire utilizzando una proprietà (o, quanto a questo, un qualsiasi numero finito di proprietà) per identificare un oggetto o il significato del termine che lo designa. Ciò che si discute è se il significato di un termine (il quale è, a rigore, tutto ciò che noi abbiamo a disposizione come parlanti) possa essere fissato *logicamente* per mezzo di una procedura composta di un numero finito di passi. La risposta è senza dubbio negativa. (I) Sia *LN* un certo linguaggio, composto sia di termini sia di regole sintattiche per costruire proposizioni. *LN* è un linguaggio naturale e, come tale, ammette la costruzione di proposizioni la cui correttezza formale e logica è talvolta dubbia. Questo linguaggio descrive un certo mondo *MN*, all'interno del quale convivono oggetti e proprietà la cui compatibilità reciproca non è verificata; l'esigenza di questa verifica è, inoltre, sentita solo occasionalmente. La verifica empirica sembra poter determinare quale tra due proposizioni incompatibili sia vera. (II) Sia invece invece *LS* un linguaggio scientifico. All'interno di *LS*, che descrive un mondo *MS*, la possibilità che si diano due proposizioni tra loro incompatibili è formalmente vietata. Se è necessario ricorrere all'esperienza per decidere tra due proposizioni quale sia vera, allora vuol dire che le condizioni di funzionamento di *LS* non erano completamente

somewhat as follows: "On Twin Earth the word 'water' means XYZ"».

211 Cfr. PUTNAM 1975, p. 141.

determinate. (III) Si supponga di prendere un *LS* particolare, che chiameremo *LSm*. *LSm* è completamente determinato, e al suo interno non possono occorrere proposizioni la cui perfetta derivazione dai principi di *LSm* non sia chiara. *LSm* è perfettamente coerente e, quanto al suo mondo *MSm*, anche completo (giacché *MSm* non può che essere descritto da *LSm*). (IV) Sia allo stesso tempo un altro linguaggio particolare di *LS*, che chiameremo *LSn*. *LSn* ha le medesime caratteristiche di *LSm*, e condivide con esso l'uso dei segni che servono a formare le sue proposizioni. È dunque possibile che, dal punto di vista materiale, la stessa proposizione ricorra sia in *LSm* sia in *LSn*. Cosa ancora più importante, questa stessa proposizione ricorre in entrambi *ma con opposto valore di verità*; cosicché se in *LSm* è vera «p», in *LSn* è vera «¬ p». (V) Ora, se *LSm* ed *LSn* fossero parte dello stesso linguaggio *LS*, allora *LS* dovrebbe essere considerato incoerente. Tuttavia, *LS* deve per principio essere coerente, così l'unica possibilità che resta è che esso non sia completo. Se *LS* è incompleto, sarà l'esperienza a *determinare* quale tra «p» e «¬ p» sia vera. (VI) Questa determinazione empirica è però impossibile. Essa dovrebbe infatti essere il risultato di una descrizione di uno stato di cose presente in *MS*; ma *MS* è il mondo di *LS*, perciò dire che si può decidere, per mezzo di uno stato di cose di *MS*, se una proposizione «| p |» è una proposizione di *LS*, equivale a dire che si può parlare di *MS* senza fare ricorso ad *LS*; o, che è lo stesso, che in generale si può parlare di un *M* senza fare ricorso ad un *L*: il che è assurdo. Certo, per ogni *M* si deve ammettere la possibilità che esistano stati di cose che non sono descritti dal suo *L*; tuttavia, a meno che non si voglia asserire che è possibile descrivere questi stati di cose senza parole, si deve giocoforza riconoscere che, *per il parlante*, *M* è solo ciò che di esso può essere detto in *L*. Quindi, *LSm* e *LSn* non sono parte di *LS*. (VII) Ma se *LSm* ed *LSn* non sono parte di *LS*, allora *MSm* ed *MSn* non sono porzioni di *MS*. (VIII) Si supponga però di voler sostenere che almeno uno tra *MSm* e *MSn* sia una porzione ignota di *MS*. Per saperlo, sarebbe necessario un linguaggio più vasto di *LS*, di modo che possa descrivere anche quelle parti di *MS* di cui *LS* non può parlare. Sia questo linguaggio *LS'*. *LS'* descrive *MS'*. È *MS'* identico ad *MS*? Non lo si può determinare. *LS'* può parlare solo di *MS'* (e dire che *MS* era già identico ad *MS'* implicherebbe la possibilità di utilizzare un sovra-linguaggio Λ che contenga tutte le proposizioni possibili; ma questo linguaggio Λ sarebbe conseguentemente inutile allo scopo, perché il suo *M* sarebbe tale poter ospitare tutti gli altri *M* possibili, quindi anche quelli tra loro incompatibili; un simile Λ è perciò tale da violare sistematicamente il principio di non-contraddizione, ed è quindi un *L* che noi non potremmo mai apprendere ad usare). (IX) *LS'* è però tale da poter contenere al suo interno una proposizione «| p |» che, dal punto di vista materiale, ricorre sia in *LSm* che in *LSn*; tuttavia, vale sempre la condizione che essa compare nella forma «p» in *LSm* e nella forma «¬ p» in *LSn*. (X) Ammettiamo che *LS'* contenga sia «p» sia «¬ p». Dal momento che *LS'* non può essere contraddittorio (altrimenti

parlerebbe di un MS' per noi inesistente), ciò può verificarsi solo a condizione che, allorché ricorra in « p » e in « $\neg p$ », « $| p |$ » significhi due cose diverse; ovvero che, quanto a « $| p |$ », $MS'| \langle p \rangle \neq MS'| \langle \neg p \rangle$: i due stati di cose descritti da « $| p |$ » sono diversi, in quanto conseguono da elementi-base differenti di LS' . Se, invece, deve essere mantenuta la reciproca esclusione logica di « p » e « $\neg p$ », allora solo uno tra $MS'| \langle p \rangle$ e $MS'| \langle \neg p \rangle$ appartiene ad MS' ; ma quello che non vi appartiene non potrà detto essere escluso empiricamente da MS' , per via di (VI); e lo stesso vale nel caso in cui nessuno dei due faccia parte di MS' . (XI) Perciò, dal fatto che è impossibile in generale affermare che una certa proposizione « p » può comparire con due differenti valori di verità in L , consegue che la stessa proposizione « p » non può comparire con lo stesso significato in due differenti L , per esempio L_1 e L_2 ; a meno che L_1 e L_2 non siano in realtà parti di un medesimo Ln . (XII) Se, però, L_1 e L_2 esistono indipendentemente da Ln , non è possibile renderli parte di esso senza mutare il significato di ogni singola proposizione di essi. Infatti, la negazione di ciò equivarrebbe affermare che il significato delle proposizioni di L_1 e L_2 è determinato da qualcosa di più che da M_1 e M_2 , cioè all' M corrispondente ad Λ di cui, però, non è lecito parlare. (XIII) Così, ogni L è sempre completo rispetto al suo M ; ma dal fatto che per ogni M è possibile ammettere che esso non sia interamente descritto dal suo L consegue il principio secondo cui ogni L , essendo incompleto rispetto ad M , deve essere pensato come corrispondente ad una parte di Λ . (XIV) Tuttavia, pur essendo così pensato non si può in alcun modo determinare logicamente ed empiricamente a quale parte di Λ esso corrisponda; (XV) di conseguenza, le relazioni di inclusione ed esclusione degli L che non sono tra loro identici, o già determinatamente parti dello stesso L , dipendono esclusivamente dalla pragmatica del linguaggio e non dalla sua logica.

Questa serie di affermazioni, le cui conseguenze saranno esplorate fino alla fine di questo lavoro, può essere resa più chiara prendendo in considerazione quella che è stata chiamata «relazione semantica fondamentale»²¹², ovvero quella relazione logica che sussiste tra un qualsiasi significato a e la negazione di esso. Tale negazione, essendo la totalità di ciò che ha non è, deve essere giustamente chiamata «negazione infinita»²¹³ di a . Tra a e il suo negativo sussiste (non può che sussistere) una relazione di coimplicazione; infatti, se a è identico a se stesso, ciò significa che esso è diverso da tutto ciò che non è; conseguentemente, affinché a possa essere *logicamente* posto come identico a se stesso, deve essere allo stesso tempo posto anche tutto ciò che a non è²¹⁴; e, dal

212 Cfr. BERTO 2003, p. 24.

213 Cfr. BERTO 2003, p. 25.

214 Osserva opportunamente Berto che «nella logica analitica o formale, la RSF [relazione semantica fondamentale, *n.d.a.*] sarebbe letta come una contraddizione, come negazione dell'identità: a coimplica la sua negazione, ossia a è semanticamente equivalente alla sua negazione; è dall'aver così interpretato la RSF che sorgono molte critiche alla dialettica [...]: se infatti la RSF affermasse l'identità o l'equivalenza semantica fra contraddittori, sarebbe certamente negazione del principio di non contraddizione [...]. Ma la logica dialettica oltrepassa la logica analitica (la logica dell'intelletto, direbbe Hegel), che è negazione della RSF». L'utilizzo stesso di questa relazione dialettica,

momento che ciò deve poter essere ripetuto per ogni oggetto dello stesso genere di *a* (cioè per ogni oggetto che sia un significato) appartenente al suo medesimo linguaggio, ciò implica che «la determinatezza del significato coimplica la determinatezza dell'intero campo semantico»²¹⁵. La medesima relazione varrà però anche per l'essere e non solo di ciò che dell'essere si dice, in quanto l'essere è per noi, dal punto di vista conoscitivo, il potenzialmente pensabile; l'essere è perciò l'*alter ego* del linguaggio²¹⁶.

Se, ora, decidiamo di riprendere l'esempio che Putnam offre per una teoria del significato estensionalista, siamo in grado di comprenderne meglio il fallimento. Ammettiamo di nuovo con Putnam che un osservatore giunga sulla Terra Gemella e, lì, scopra questo elemento così simile all'acqua quanto alle sue caratteristiche superficiali ma così dissimile da essa quanto alla sua essenza (la formula chimica). Ebbene, tale osservatore, se deve essere un ricercatore empirico, non potrebbe mai limitarsi ad accettare pacificamente tale bizzarria. Se una cosa così tanto diversa, quanto alla formula chimica, dall'acqua ne condividesse così tante proprietà accidentali, egli sarebbe costretto ad interrogarsi sul valore della sua teoria chimica, la quale non ammette questa possibilità; o, in alternativa, dovrebbe provare a verificare se i suoi strumenti teorico-pratici, quelli che ad esempio servono ad un'analisi chimica di un campione, funzionino correttamente nel nuovo contesto. Nel migliore dei casi, egli verrebbe a conoscenza di una limitazione d'uso che ignorava e implicherebbe comunque una revisione concettuale della sua teoria. Come osserva giustamente Kuhn,

all'interno del lessico della chimica moderna, un mondo contenente sia la nostra Terra sia la Terra Gemella di Putnam è *lessicalmente possibile*, ma l'enunciato composto che lo descrive è *necessariamente falso*. Solo con un lessico *differentemente strutturato*, costruito per descrivere un mondo molto diverso, sarebbe possibile, senza incorrere in contraddizioni, descrivere

in quanto fondativa della determinatezza del significato, esigerebbe che si chiarisse in quale senso si è usato finora il termine «logica». Tale chiarimento dovrà aspettare il prossimo capitolo; tuttavia, è già possibile affermare che la logica che si intende utilizzare non è (solo) quella formale, bensì il suo inevitabile fondamento filosofico, cioè a dire la logica *reale*, ovvero quella logica che si occupa di elucidare i nessi tra concetti in quanto sono *concetti*, ovvero in quanto sono *pensati*. Non però ad intendere che si conduca qui (o altrove in questo testo) un'indagine sulla psicologia empirica del pensare; al contrario, come ci si è sforzati di dimostrare, tale psicologia empirica non mette in luce, di per sé, mai nulla di filosofico. La logica con cui abbiamo a che fare è quella in cui si analizzano i concetti in quanto non possiamo che pensarli, e non possiamo che pensarli in determinate relazioni; così, essa dovrebbe essere chiamata, *si parva licet*, logica trascendentale.

215 BERTO 2003, p. 24.

216 Anche su questo punto di tornerà in seguito, ma anche su di esso si deve accennare qualcosa. Affermare che l'essere è per noi ciò che può essere pensato (e quindi detto) sembra infatti precludere la possibilità dell'accrescimento della conoscenza, e la possibilità di apprendere in qualche modo dall'esperienza. Ciò sarebbe vero se noi avessimo a che fare con il linguaggio tale e quale per come noi dobbiamo pensare che sia, ovvero un linguaggio logico; questa condizione però non si dà mai: anche se noi dobbiamo pensare il linguaggio come interamente determinato, esso è in realtà sempre indeterminato. Dalla dinamica innescata da questa *tensione essenziale* dipenderà in ultima istanza la dinamica della conoscenza (nel nostro caso, della conoscenza scientifica).

completamente il comportamento di XYZ, e in quel lessico H₂O non potrebbe più riferirsi a quella che noi chiamiamo acqua²¹⁷.

Se questa proposizione che è necessariamente falsa (ma sarebbe lo stesso, ovviamente, se fosse necessariamente vera) deve essere considerata, in quanto parte di un linguaggio che fornisce una certa descrizione del mondo naturale, una proposizione estensiva del campo conoscitivo del soggetto (empirico) conoscente, allora tale proposizione deve essere considerata per quel soggetto (empirico) come una proposizione sintetica *a priori*, sebbene solo relativamente tale.

III.I Un brevissimo caso di studio: l'apprendimento della seconda legge di Newton

La nozione di sinteticità *a priori* solo relativamente tale può essere meglio inquadrata se presa nel contesto dell'apprendimento di un concetto scientifico. Si consideri ad esempio il caso che si debba apprendere il concetto di forza per come esso appare nella formulazione algebrica della seconda legge di Newton. Con Kuhn, osserveremo che

le situazioni che esemplificano la presenza di una forza sono di varia natura. Includono, per esempio, l'esercizio muscolare, una corda o una molla tirate, un corpo dotato di peso [...] o, infine, certi tipi di moto. Quest'ultimo è particolarmente importante e presenta particolare difficoltà per lo studente. Quando i newtoniani usano 'forza', non tutti i moti indicano la presenza del suo riferimento, ed esempi che mostrino la distinzione tra moti causati da forze e moti che non lo sono sono perciò richiesti. La loro assimilazione, inoltre, richiede la soppressione di un'intuizione pre-newtoniana altamente sviluppata²¹⁸.

È essenziale rimarcare che per apprendere la nozione di forza tipica della meccanica newtoniana è necessario, in quanto parte di quell'apprendimento, rimuovere una conoscenza basilare del mondo fisico che possediamo prima di essere esposti ai principi della suddetta meccanica. Ora la domanda è: cosa è implicato da questa sostituzione per rimozione? Significa semplicemente che possiamo prendere una nozione (sbagliata) e sostituirla con una altra? Non sembrerebbe. Se guardiamo al

217 KUHN 1989, p. 128 corsivi nostri (testo originale p. 80): «Within the lexicon of modern chemistry, a world containing both our earth and Putnam's Twin Earth is lexically possible, but the composite statement that describes it is necessarily false. Only with a differently structured lexicon, one shaped to describe a very different sort of world, could one, without contradictions, describe the behavior of XYZ at all, and in that lexicon 'H₂O' might no longer refer to what we call water».

218 KUHN 2000, p. 12 («The situations that exemplify a force's presence are of varied sorts. They include, for example, muscular exertion, a stretched string or spring, a body possessed of weight [...] or, finally, certain sorts of motion. The last is particularly important and presents particular difficulties to the student. As Newtonians use 'force', not all motions signify the presence of its reference»).

primo principio della dinamica, possiamo con facilità osservare quale importante e potente riorientamento esso imponga alla nostra esperienza del mondo naturale²¹⁹. Quando io dico che «in assenza di una forza esterna ad esso applicata un corpo si muove a velocità costante e in linea retta» non sto solo esibendo all'immaginazione, per via di negazione, ciò che considero essere una forza; sto anche riorganizzando la mia percezione del nostro mondo: da bambino ho pensato che fosse naturale (cioè non bisognoso di un'ulteriore spiegazione), per la palla che lasciavo andare, cadere in terra; il semplice fatto di venire a sapere che quella palla cadendo accelera mi impone di vederlo come un fenomeno determinato da un agente che resta trasparente alla mia percezione primaria. Perciò quel che accade è che lo stesso fenomeno (inteso come oggetto della mia intuizione) diventa qualcosa di diverso, essendo cambiata una delle sue proprietà essenziali (l'essere o non essere *naturale*).

La cosa interessante è che a questo punto, già così denso di implicazioni, la nozione newtoniana di 'forza' non è stata introdotta, come detto, che per via di negazione. In altre parole, non se ne è data nessuna vera e propria definizione, e noi non sappiamo ancora cosa sia. Di più: l'esibizione della nozione di forza è ancora tutta qualitativa, e nulla si è detto circa la possibilità di misurarla. Ma dare alla forza una dimensione quantitativa è in effetti uno dei punti di forza (si scusi l'involontario gioco di parole) della dinamica newtoniana rispetto ai suoi predecessori. Come si impara a quantificare la forza?

Gli studenti acquisiscono il concetto completamente quantitativo imparando a misurare forze con una bilancia a molla o un qualche altro strumento elastico. [...] L'utilizzo di una bilancia a molla per esibire la vera e propria misura della forza rende tuttavia necessario il ricorso a due affermazioni ordinariamente descritte come leggi di natura. Una di queste è la terza legge di Newton, la quale afferma, ad esempio, che la forza esercitata da un peso su una molla è uguale e opposta alla forza esercitata dalla molla sul peso. L'altra è la legge di Hooke, che afferma che la forza esercitata da una molla stirata è proporzionale allo stiramento della molla²²⁰.

219 Incidentalmente, è opportuno osservare che, se pensiamo al primo principio della dinamica, abbiamo un esempio a eccellente di cosa significhi, per una conoscenza (un giudizio) cominciare con l'esperienza senza derivare da essa. Infatti, tale principio non potrebbe essere stato formulato senza ricorrere all'osservazione della natura, essendo però allo stesso tempo impossibile che se ne faccia esperienza diretta (per avere esperienza di un moto che obbedisce al principio d'inerzia, infatti, dovrei poter osservare il moto di un corpo per un tempo infinito).

220 KUHN 2000, p. 13 («Students acquire the full quantitative concept by learning to measure forces with a spring balance or some other elastic device. The use of a spring balance to exhibit the proper measure of force requires, however, recourse to two statements ordinarily described as laws of nature. One of these is Newton's third law, which states, for example, that the force exerted by a weight on a spring is equal and opposite to the force exerted by the spring on the weight. The other is Hooke's law, which states that the force exerted by a stretched spring is proportional to the spring's displacement»).

Ma queste leggi di natura, queste proposizioni, vengono introdotte nel processo di apprendimento della strumentazione linguistico-concettuale in una maniera che presenta una chiara circolarità. Dal momento che, infatti, il peso è da considerarsi newtonianamente una forza (o il risultato di una forza) è circolare chiarire la natura dell'explanandum con un explicans che ne è semplicemente un esempio²²¹. Il che ci porta alla conclusione che simili procedimenti, piuttosto che definire (dire il che cos'è di una certa cosa) la forza, «simultaneamente stipulano come deve essere usato il termine 'forza' e come si comporta un mondo popolato da forze»²²². Quest'atto di stipula è il primo serio passo verso la costruzione di un sistema di concetti che abbia quella funzione fondamentale che abbiamo visto nella prima parte analizzando la nozione kantiana di a priori: stabilendo cosa può e cosa (per converso) non può far parte del mondo di cui si dà esperienza, esso comincia a delineare quel dominio di possibilità empiriche all'interno del quale si potranno proporre giudizi (asserzioni) dotati di senso.

Per passare alla fase successiva dell'argomentazione, è necessario mettere in luce quello che sembrerebbe un vizio formale di quanto si è detto sinora. In effetti, la costruzione, per via di stipulazione, di un sistema di concetti che determinino *a priori* il dominio dell'esperienza possibile non è ancora quel sintetico *a priori* relativizzato di cui si è alla ricerca. Ovvero: è certamente un *a priori* (non è desunto, né potrebbe esserlo, dall'esperienza) e tuttavia non è ancora detto che sia relativo. Quello che, seguendo Kuhn, ho chiamato atto di stipulazione potrebbe senza fallo essere letto come l'intuizione di una legge di natura, l'atto di comprensione e/o di scoperta di una determinata legge dell'essere in quanto tale (così certamente le consideravano i loro scopritori). Gli accadimenti storico-scientifici successivi non hanno, da questo punto di vista, nessuna rilevanza, e ciò proprio per le conclusioni cui, ormai è chiaro, questo testo vuole arrivare: se ogni sistema di concetti è relativo, anche quelli di volta in volta successivi lo sono, e non sono quindi utilizzabili come prova di una relatività ontologica di alcunché (benché certo possano fornire un utile pezzo d'appoggio per evidenziare una qualche relatività storica; e benché sia evidente che, impostata su queste basi la discussione, non sarebbe mai possibile avere certezza alcuna circa il reale avanzamento della conoscenza della natura). Ciò detto, posso passare all'elemento cruciale di questa parte della discussione. Come vengono introdotti, ci chiediamo insieme a Kuhn, i concetti di peso e massa nella loro forma quantificata (di nuovo, l'unica che li renda pienamente newtoniani)?

221 Preveniamo qui subito una possibile obiezione: è chiaro che non si tratta di una circolarità logica nel senso rigoroso del termine, poiché non si stava parlando della definizione della forza ma solo di come si impara a quantificarla; tuttavia, dal momento che una nozione di forza non quantificabile non è ancora una nozione newtoniana di forza, spiegare questa con la nozione di peso, che non può fare a meno del concetto newtoniano di forza per essere compreso, è una forma di circolarità espositiva. La cosa, per chi cerchi nell'esperienza la conferma della validità del concetto, dovrebbe essere grave; in verità, è un solo un passo di una geniale costruzione di una matrice concettuale.

222 KUHN 2000, p. 13 («Such juxtapositions play a double role, simultaneously stipulating how the 'force' is to be used and how the world populated by forces behaves»).

Si cominci con la via standard, che dapprima quantifica 'massa' sotto la forma di ciò che oggi è chiamata 'massa inerziale'. Agli studenti viene presentata la seconda legge di Newton – forza uguale massa per accelerazione – come una descrizione del modo in cui i corpi effettivamente si comportano; ma la descrizione fa un uso essenziale dell'ancora non definito termine 'massa'. Quel termine e la seconda legge sono perciò acquisiti insieme, e la legge può dunque essere usata per fornire misura mancante: la massa di un corpo è proporzionale alla sua accelerazione sotto l'influenza di una forza nota²²³.

Il fatto che i due termini debbano essere acquisiti insieme è già di per sé determinante: se infatti si potesse partire tranquillamente da uno per acquisire l'altro, sarebbe ancora possibile immaginare quell'insieme di concetti che Newton splendidamente racchiuse nella formula $F = ma$ come qualcosa di derivato dall'esperienza. Così non essendo, seguendo questa via nell'acquisizione del concetto di massa siamo costretti a riconoscere che un'esperienza esemplificatrice di esso ha senso (ed è quindi possibile come esperienza scientifica, ovvero conoscitiva e non semplicemente percettiva) solo a condizione che una certa relazione tra termini (correlato materiale dei concetti) sia ad essa presupposta logicamente (sebbene poi la si possa riconoscere solo nell'esperienza effettivamente data). Quindi cosa debba intendersi per massa è qualcosa che non è empiricamente dato; ma, aggiunge Kuhn, «una volta che massa e seconda legge sono stati aggiunti per questa via al lessico newtoniano, la legge di gravità può essere introdotta come una regolarità empirica» e il «'peso' è ora visto denotare una proprietà relazionale, ovvero una proprietà che dipende dalla presenza di due o più corpi»²²⁴. Cioè a dire che da un minimale sistema di concetti non empirico (almeno nella situazione data) viene generata la possibilità (o addirittura la necessità) di una regolarità empirica, che solo in queste condizioni può essere cercata e trovata da un'indagine fattuale²²⁵.

223 KUHN 2000, p. 14 («Begin with the standard route, which first quantifies 'mass' in the guise of what today is called 'inertial mass'. Students are presented with Newton's second law – force equal mass times acceleration – as a description of the way moving bodies actually behaves; but the description makes essential use of the still incompletely established term 'mass'. That term and the second law can thereafter be used to supply the missing measure: the mass of a body is proportional to its acceleration under the influence of a known force»).

224 KUHN 2000, p. 14 («Once mass and the second law have been added to the Newtonian lexicon in this way, the law of gravity can be introduced as an empirical regularity»; «'Weight' is now seen to denote a relational property, one that depends on the presence of two or more bodies»).

225 Si potrebbe obiettare che, anche ammesso di voler così procedere nel costruire le condizioni per la ricerca di una regolarità empirica, non è poi detto che tale regolarità si presenti, numeri alla mano, quando si pongano in essere tutte quelle azioni che hanno lo scopo di trovarla; e, quindi, che non è affatto detto che il nostro iniziale sistema concettuale possieda un potere determinante rispetto all'esperienza: essa potrebbe ben smentirlo. Ora, questa è un'obiezione assai seria che troverà in definitiva una risposta nell'ultimo capitolo. Tuttavia per il momento si affermare quanto segue: tale obiezione coincide, a nostro parere, interamente con il problema della cosiddetta falsificazione. Ma il problema è che tale nozione, apparentemente chiarissima, è in realtà estremamente nebulosa. Cosa vuol dire produrre un risultato che falsifica una teoria? Quale disaccordo numerico è necessario affinché si

Proviamo ora ad introdurre i concetti di massa e peso in un altro modo. In particolare, dopo aver iniziato esibendo il concetto di forza per mezzo di una bilancia a molla, decidiamo di introdurre massa sotto la forma di ciò che oggi viene chiamata 'massa gravitazionale': «una descrizione stipulativa di come è fatto il mondo fornisce agli studenti la nozione di gravità come di una forza di attrazione tra due corpi materiali, la cui magnitudine è proporzionale alla massa di ognuno». Anche in questo caso il peso è una proprietà relazionale, ma ovviamente ora il pezzo mancante del puzzle è la seconda legge di Newton. Sarà anch'essa (e di nuovo) il risultato di un atto stipulativo circa la natura e le sue leggi? No. Essa può essere a questo punto introdotta come una conseguenza empirica dei principi posti. Se questo è vero, possiamo dire che i due modi di introdurre il lessico newtoniano differiscono quanto a ciò che deve essere stipulato circa il mondo naturale al fine di apprendere i termini newtoniani e ciò che invece può essere lasciato alla scoperta empirica. Seguendo la prima via, la seconda legge entra in maniera stipulativa, la legge di gravità empiricamente. Nella seconda, il loro statuto epistemico è invertito. In ogni caso una, ma solo una, delle leggi è, per così dire, costruita nel lessico. Quella legge che è costruita nel lessico è appunto un caso di sintetico *a priori* relativizzato. Esso, però, non lo è in prima istanza su di un piano diacronico, bensì su di uno sincronico: nello stesso momento, è possibile scegliere una via oppure l'altra per introdurre i concetti newtoniani fondamentali, alterando (invertendo) la relazione tra logico ed empirico: presi i due casi, abbiamo qualcosa che è vero logicamente (ma si dà in ogni caso nell'esperienza) se preso da una lato, ma lo è solo empiricamente (ed è una conseguenza della parte concettuale) se preso dall'altro. Ma non abbiamo ancora finito. Resta infatti pur sempre vero, e sembrerebbe non essere cosa da poco, che gli insiemi della conoscenza empirica a cui si ha accesso per mezzo dei due diversi sistemi stipulativi sono identici. Quale che sia il mio modo di apprendere i termini della meccanica newtoniana, alla fine i valori di verità di tutte le proposizioni costruibili in essa restano gli stessi. In altre parole, possiamo immaginare la situazione seguente: due differenti comunità scientifiche, ognuna delle quali è approdata alle leggi di Newton in modo diverso, tra le quali esiste una comunicazione perfetta, anche se esse non concordano quanto allo statuto epistemico di alcune delle loro proposizioni fondamentali. Dato il contesto kuhniano in cui mi sto muovendo, l'implicazione del discorso è fin troppo evidente: non esiste tra i due gruppi nessuna forma di incommensurabilità; così, pur essendo relativo lo statuto epistemico di certe proposizioni, non è mai relativo quali siano vere e quali false: le due comunità riescono sempre a decidere in maniera

dica che una teoria è stata empiricamente falsificata? Esiste forse un criterio univoco? La verità storica è che la scuola popperiana non ha mai saputo dare risposte (né molto né poco convincenti) su questo punto, rendendo quindi la nozione di falsificazione inutile per i suoi (e i nostri) stessi scopi. L'altra verità storica, assai attinente al nostro caso, è che le prime applicazioni numeriche della legge di gravitazione universale di Newton avrebbero facilmente potuto essere considerate delle falsificazioni di quella legge. Sicché forse (e giustamente) i newtoniani credevano nei loro principi (filosofici e matematici) più di quanto credessero nell'esperienza. Cfr. su questo punto KUHN 1961.

univoca. Conseguentemente, anche se i due gruppi possono discordare sull'interpretazione metafisica da dare a certe soluzioni, non discorderanno mai sul fatto che quelle sono le soluzioni ai problemi che la loro ricerca pone. Ma

immaginiamo che venga scoperta una discrepanza tra la teoria newtoniana e l'osservazione, per esempio le osservazioni celesti del moto del perigeo lunare. Gli scienziati che hanno appreso il 'peso' e la 'massa' newtoniani lungo il primo dei miei due percorsi di acquisizione del lessico sarebbero liberi di considerare l'alterazione della legge di gravità un modo per rimuovere l'anomalia. Dall'altro lato, essi sarebbero vincolati dal linguaggio a preservare la seconda legge. D'altra parte, scienziati che hanno acquisito 'massa' e 'peso' lungo la mia seconda via sarebbero liberi di suggerire l'alterazione della seconda legge ma sarebbero vincolati dal linguaggio a preservare la legge di gravità²²⁶.

Il che significa che due differenti sistemi di concetti, pur dando vita ad un universo empiricamente molto simile, vengono infine a stabilire due domini esperienziali tra loro incompatibili, tra i quali non sarà dunque possibile scegliere su una base puramente empirica, perché tra di essi non ci sarà accordo su ciò che è vero empiricamente e ciò che lo è logicamente. L'identità tra stati di cose che occorrono in due differenti matrici concettuali è quindi sempre solo apparente, e frutto di una conoscenza sempre ancora incompleta della matrice concettuale stessa.

III.II Cenni sui fondamenti di una semantica dialettica: vs Carnap (ma non troppo)

Che Kuhn ne fosse o meno consapevole, la semantica che egli implicitamente utilizza per rispondere all'estensionalismo di Putnam è una semantica di tipo dialettico. Con l'espressione «semantica dialettica» si intende fare riferimento ad una semantica in cui il significato e il riferimento di un termine (così come il significato e il riferimento, inteso come stato di cose, di una proposizione) non è mai interamente determinato se non in quanto lo si considera come parte di un tutto linguistico; se non, cioè, in quanto è in relazione almeno potenziale con ogni altro termine, con ogni altra cosa che può essere detta, all'interno del linguaggio di cui fa parte. Questa tesi porta con sé due problemi assai rilevanti: 1) dal momento che le relazioni tra termini di un qualunque linguaggio sono potenzialmente infinite, in che modo una mente finita potrà allora apprendere il significato anche di un solo termine? 2) Se ogni termine, per essere definito, deve essere rapportato

226 KUHN 2000, p. 16 («Imagine that a discrepancy is discovered between Newtonian theory and observation, for example celestial observations of the motion of lunar perigee. Scientists who have learned Newtonian 'mass' and 'weight' along the first of my two lexical-acquisition routes would be free to consider altering the law of gravity as a way to remove the anomaly. On the other hand, they would be bound by language to preserve the second law»).

non ad un preciso stato di cose, bensì a tutti gli (infiniti) stati di cose possibili, in che modo si potrà introdurre un nuovo termine? E soprattutto, in che modo si potrà sapere *che* è stato effettivamente introdotto un nuovo termine? Rispondere a queste due domande è assai complesso, oltre che al di là dei limiti di questo lavoro. È tuttavia possibile, forse, provare a mettere in luce alcuni aspetti di teoria semantica prendendo in considerazione una teoria della costruzione linguistica dell'esperienza dichiaratamente non semantica (intendo con ciò che si propone di non dire nulla sul mondo come oggetto che sta oltre il linguaggio).

Nella sua celeberrima *Costruzione logica del mondo*, Carnap cerca di costruire un linguaggio puramente logico, strutturale e non semantico²²⁷. Conseguentemente, nella sua opera l'espressione «oggetto» viene

sempre usata nel significato più ampio, ossia per tutto ciò intorno a cui può essere formulato un asserto. Pertanto includiamo tra gli oggetti non solo cose, ma anche proprietà e rapporti, classi e relazioni, stati e processi, e anche il reale e l'irreale²²⁸.

Non si tratterà però semplicemente di riclassificare i concetti per mezzo di questa definizione di oggetto; essi devono anzi essere, secondo una precisa gerarchia, derivati ovvero costituiti [«*konstituiert*»] da certi concetti fondamentali, da cui risulterà un albero genealogico dei concetti [«*Stammbaum der Begriffe*»]. Dovendosi chiarire come debba essere intesa questa costituzione logica, Carnap afferma dunque che

227 Non a caso, proprio all'inizio di CARNAP 1928 si trova la celebre affermazione di Russell secondo cui «la massima suprema della filosofia scientifica è questa: *sin dove è possibile si devono sostituire entità inferite con costruzioni logiche*» («The supreme maxim in scientific philosophising is this: *wherever possible, logical constructions are to be substituted for inferred entities*») (RUSSELL 1914, p. 155). Il senso di questa massima risulta chiaro ricorrendo ad un esempio dello stesso Russell, quello dei numeri cardinali: «due insiemi ugualmente numerosi sembrano avere qualcosa in comune: questo qualcosa dovrebbe essere il loro numero cardinale. Ma nella misura in cui il numero cardinale deve essere inferito dagli insiemi, e non costruito per mezzo di essi, la sua esistenza deve rimanere in dubbio, a meno che non venga posta in virtù di un postulato metafisico *ad hoc*» («two equally numerous collections appear to have something in common: this something is supposed to be their cardinal number. But so long as the cardinal number is inferred from the collections, not constructed in terms of them, its existence must remain in doubt, unless in virtue of metaphysical *postulate ad hoc*») (di nuovo RUSSELL 1914, p. 155). È estremamente significativo, ai fini di questa ricerca, che Russell scelga, per esemplificare la superiorità della costruzione logica di un oggetto rispetto all'inferenza metafisica di esso, un oggetto che è *già* conosciuto nelle sue caratteristiche fondamentali. Il problema è quindi non tanto quello di fondare la funzione segnica in generale, bensì uno specifico uso di essa. Se infatti si pretendesse di andare oltre questo obiettivo, prezioso ma tutto sommato modesto, e pretendere di fondare per mezzo di una costruzione logica l'uso generale del linguaggio, quindi anche delle funzioni logiche in esso incorporate, si porrebbe allora il problema di capire *per mezzo di cosa* quell'uso e quelle funzioni dovrebbero essere fondate. L'unico mezzo per uscire dall'impasse sarebbe quello di una fondazione extra-logica del linguaggio; fondazione che, però, come si è già detto e come stiamo nuovamente per vedere, è una chimera.

228 CARNAP 1928, p. 113: (testo originale p. 1): «der Ausdruck „Gegenstand“ wird hier stets im weitesten Sinne gebraucht, nämlich für alles das, worüber eine Aussage gemacht werden kann. Danach zählen wir zu den Gegenständen nicht nur Dinge, sondern auch Eigenschaften und Beziehungen, Klassen und Relationen, Zustände und Vorgänge, ferner Wirkliches und Unwirkliches».

un oggetto (o concetto) si dice «riducibile²²⁹» ad uno o più oggetti diversi quando ogni asserto intorno ad esso si lascia trasformare in asserti intorno a questi altri oggetti. [...] «Ridurre *a* a *b*, *c*» o «costituire *a* con *b*, *c*» vuol dire fissare una regola che indichi in qual modo, in ogni caso particolare, si deve trasformare un asserto intorno ad *a* per ottenere un asserto intorno a *b*, *c*. Chiamiamo questa regola di traduzione «regola di costituzione» o «definizione costituzionale»²³⁰.

Operata questa definizione o costituzione logica di un concetto-oggetto, si deve poi chiarirne la conseguenza fondamentale sul problema del segno:

che un certo segno dell'oggetto indichi il concetto o l'oggetto, che una proposizione valga per concetti o per oggetti, ciò non fa alcuna differenza di carattere logico, ma tutt'al più ne produce una di carattere psicologico, una differenza cioè tra immagini rappresentative. Non si tratta affatto, in sostanza, di due diverse concezioni, ma soltanto di due diversi modi di dire dell'interpretazione²³¹.

Data quindi la possibilità, chiaramente affermata, di utilizzare un linguaggio neutrale²³², è possibile non solo derubricare la controversia tra realismo e idealismo ad una oziosa disputa di parole [«*ein müßiger Sprachstreit*»], ma anche riassorbire interamente nel linguaggio il problema dell'oggettività. Infatti, con tali premesse, si può addirittura affermare che

229 È forse opportuno introdurre qui una brevissima riflessione terminologico-concettuale. Il termine italiano «riducibile», così come il tedesco «zurückführbar», ha in sé l'idea del ritorno, della riconduzione all'origine. Nel concetto stesso della riduzione è quindi insito il principio della ricerca dell'origine. Sarà dunque intorno all'identificazione del luogo originario del linguaggio che, in maniera assolutamente conseguente, si porranno le distinzioni fondamentali circa il problema del significato.

230 CARNAP 1928, pp. 113-14 (testo originale pp. 1-2: «Ein Gegenstand (oder Begriff) heißt auf einen oder mehrere andere Gegenstände „z u r ü c k f ü h r b a r“, wenn alle Aussagen über ihn sich umformen lassen in Aussagen über diese anderen Gegenstände. [...] „a auf b, c zurückführen“ oder „a aus b, c konstituieren“ soll bedeuten: eine allgemeine Regel aufstellen, die angibt, in welcher Weise man in jedem einzelnen Falle eine Aussage über a umformen muß, um eine Aussage über b, c zu erhalten. Diese Übersetzungsregel nennen wir „Konstitutionsregel“ oder „konstitutionale Definition“»). Si deve qui svolgere il passo successivo rispetto a quello della nota precedente. Se, infatti, possiamo chiamare oggetto tutto ciò intorno a cui è possibile formulare un asserto, anche le regole di trasformazione dovranno essere considerati oggetti. Così, anche circa queste regole dovremo domandarci se sia possibile o meno ridurle a qualcosa; anzi, dovremo senz'altro ammettere che esse sono da ridurre, pena l'essere costretti a considerarle come assolutamente originarie, il che è evidentemente impossibile. Come, però, fondare una regola senza un regresso all'infinito?

231 CARNAP 1928, p. 118 (testo originale p. 5: «Ob ein bestimmtes Gegenstandszeichen den Begriff oder den Gegenstand bedeutet, ob ein Satz für Begriffe oder für Gegenstände gilt, das bedeutet keinen logischen Unterschied, sondern höchstens einen psychologischen, nämlich einen Unterschied der repräsentierenden Vorstellungen»).

232 CARNAP 1928, p. 118: «La teoria della costituzione usa un linguaggio neutrale; secondo essa, le formazioni non sono né 'prodotte' né 'riconosciute', bensì 'costituite'» (testo originale pp. 5-6: «Die Konstitutionstheorie verwendet eine neutrale Sprache; nach ihr werden die Gebilde weder „erzeugt“ noch „erkannt“, sondern „konstituiert“»).

il concetto e il suo oggetto sono la stessa cosa. Tuttavia questa identità non allude ad alcuna sostanzializzazione del concetto, ma piuttosto, viceversa, a una «funzionalizzazione» dell'oggetto²³³.

Conformemente, e in maniera per noi assai rilevante, Carnap sostiene quindi che

gli asserti scientifici parlano di pure forme, senza dire che cosa sono i membri e i rapporti di queste forme²³⁴.

233 CARNAP 1928, pp. 118-19. La funzionalizzazione dell'oggetto, almeno in quanto oggetto conosciuto, era già stata effettuata, l'abbiamo visto, da Cassirer (dapprima in *Sostanza e funzione* e poi ripresa nello scritto *Sulla teoria della relatività di Einstein*). Dato che Carnap conosceva sicuramente il lavoro di Cassirer, si pone qui un problema ermeneutico complesso, che ci interessa soprattutto in quanto si intreccia ad una questione teoretica. In un passaggio che abbiamo ommesso, Carnap riconduce le due differenti interpretazioni della logica del linguaggio rispettivamente al realismo (secondo il quale la costituzione dell'oggetto è solo riconosciuta dal pensiero) e all'idealismo (secondo il quale la costituzione dell'oggetto è prodotta dal pensiero) (cfr. CARNAP 1928, p. 118). Il problema sta qui nel fatto che Carnap attribuisce questo idealismo della "produzione" alla scuola neo-kantiana di Marburgo, all'interno della quale era maturato quell'atteggiamento filosofico che aveva appunto portato al concepimento della funzionalizzazione radicale dell'oggetto. Se dunque Carnap intende distinguersi nettamente dall'orientamento di quella scuola, si deve di necessità riconoscere che, per il filosofo empirista, la soggettività deve essere privata del ruolo kantianamente attribuito nella costituzione dell'oggetto. Così, benché Carnap parli all'apparenza il linguaggio kantiano della costituzione, egli sta in realtà cercando di introdurre un concetto nuovo di costituzione, che sia logico senza essere trascendentale. Tuttavia, l'impresa è destinata a fallire; e, come vedremo, a fallire già all'interno del programma che Carnap delinea. Infatti, se non è la soggettività a produrre la costituzione, in quale modo essa viene a prodursi? Carnap rifiuta esplicitamente l'opzione realista, che sovrappone il linguaggio al reale come a un suo doppio. Sorge quindi la seguente domanda circa l'origine del significato: se esso non deriva dal soggetto né dall'oggetto, donde lo si dovrà dire proveniente?

234 CARNAP 1928, p. 129. È per noi assai rilevante che questa formalizzazione della conoscenza sia da Carnap inquadrata nell'ambito della descrizione di struttura, che è un tipo particolare di descrizione di rapporto (a sua volta da distinguersi rispetto alla descrizione di proprietà). Queste descrizioni, dice Carnap, non si limitano a lasciare inespresse le proprietà singolari degli elementi della struttura, ma anche i rapporti che tra questi elementi sussistono: «In una descrizione di struttura viene indicata solo la 'struttura' dei rapporti, e cioè un insieme di tutte le loro proprietà formali [...]» (CARNAP 1928, p. 126; testo originale p. 13: «In einer Strukturbeschreibung wird nur die „Struktur“ der Beziehungen angegeben, d. h. ein Inbegriff aller ihrer formalen Eigenschaften [...]»). L'esempio fornito per chiarire questo concetto di struttura è, per così dire, catastroficamente ben trovato: «Per rendere intuitivo ciò che si deve intendere quando si pensa alla struttura dei rapporti, pensiamo disegnata per ogni rapporto la 'figura di freccia': tutti i membri del rapporto sono rappresentati mediante dei punti e da ogni punto si conduce una freccia in direzione di quegli altri punti, coi quali il primo sta appunto nel rapporto che si vuole rappresentare. [...] Ebbene, se due rapporti hanno la stessa figura di freccia si dicono 'di uguale struttura' o 'isomorfi'. Naturalmente, non c'è bisogno che le figure di freccia di due rapporti isomorfi siano congruenti. Diciamo anche uguali due figure di freccia quando, mediante una deformazione (che però non alteri la connessione) l'una può essere sull'altra (equivalenza topologica)» (CARNAP 1928, pp. 127-28) (testo originale pp. 13-14: «Um uns anschaulich zu machen, was unter der Struktur der Beziehungen verstanden werden soll, denken wir uns für jede Beziehung die „Pfeilfigur“ gezeichnet: alle Beziehungsglieder werden durch. Haben zwei Beziehungen nun dieselbe Pfeilfigur, so heißen sie „von gleicher Struktur“ oder „isomorph“. Die Pfeilfigur ist gewissermaßen die symbolische Darstellung der Struktur. Die Pfeilfiguren zweier isomorpher Beziehungen brauchen natürlich nicht kongruent zu sein. Wir nennen zwei Pfeilfiguren auch gleich, wenn die eine von ihnen durch Verzerrung (ohne Zusammenhangsstörung) in die andere übergeführt werden kann (topologische Äquivalenz)»). Quale sia il limite fondamentale di questa concezione si vede subito. Questa logicizzazione, che fa a meno di una semantica, è ammissibile ad una sola condizione, e cioè che i principi in base ai quali si identifichino gli elementi del campo in oggetto *in quanto elementi di quel campo* siano sempre già disponibili. La strutturalizzazione della conoscenza, che dovrebbe rendere superfluo se non fuorviante il riferimento all'oggetto individuale, ha come sua ineludibile condizione logica che quell'elemento che appartiene al campo e che deve entrare a far parte di una struttura sia, nella sua individualità, sempre già conosciuto. Una semantica minimale deve quindi comunque sopravvivere. Bisogna vedere se questa

Sorge però qui un problema: se gli asserti scientifici parlano solo di pure forme, senza interesse per il contenuto semantico di queste forme, qualora si riscontrasse un isomorfismo totale tra due asserti scientifici che, all'apparenza, parlano di due cose diverse, si dovrà riconoscere che essi parlano in realtà della stessa cosa. Carnap riconosce ovviamente che la scienza del reale deve in qualche modo poter distinguere gli oggetti di cui sta veramente parlando; ma questa distinzione deve avvenire sempre per mezzo di una descrizione di struttura. In questo modo viene ad essere strutturale anche il significato (riferimento) di un asserto. Esistono infatti due possibilità per la significazione:

la prima consiste nella «presentazione»; l'oggetto cui ci si riferisce vien reso percepibile e viene indicato con un gesto ostensivo, per esempio: «quello là è il Feldberg». La seconda consiste in una descrizione univoca, che noi chiamiamo «caratterizzazione».

Naturalmente, bisogna dare qualche informazione in più sulla caratterizzazione. Essa

non indica certamente tutte le proprietà dell'oggetto, con la qual cosa essa sostituirebbe la percezione concreta; ma si riferisce direttamente all'intuizione. E non indica nemmeno le qualità essenziali, ma solamente quelle proprietà caratterizzanti che, senza possibilità di equivoco, consentono di riconoscere, nel campo di oggetti di cui si sta parlando, l'oggetto cui ci si riferisce²³⁵.

Ora, data questa impostazione, è difficile reprimere il sospetto che, in realtà, la caratterizzazione sia solo una presentazione camuffata. Perché essa abbia successo infatti, deve potersi trovare, nel campo di oggetti in esame, un solo elemento che corrisponda alla caratterizzazione data; e dovrà essere trovato per mezzo dell'intuizione [«Anschauung»], come lo stesso Carnap si premura di dirci. Tuttavia, benché non sempre, è possibile secondo Carnap una caratterizzazione univoca all'interno di un campo «anche senza l'aiuto di presentazioni» [«ohne Hilfe von Aufweisungen»].

semantica minimale sia all'altezza del compito.

235 CARNAP 1928, p. 130 (testo originale p. 15: «Die erste besteht in der „A u f w e i s u n g“; der gemeinte Gegenstand wird wahrnehmbar gemacht und durch eine hinweisende Gebärde bezeichnet; z. B.: „das dort ist der Feldberg.“ Die zweite besteht in einer eindeutigen Umschreibung, die wir „Kennzeichnung“ nennen. Eine Kennzeichnung gibt nicht etwa alle Eigenschaften des Gegenstandes an, womit sie die konkrete Wahrnehmung ersetzen würde; sondern sie beruft sich gerade auf die Anschauung. Sie gibt auch nicht einmal die wesentlichen Merkmale an, sondern nur so viele kennzeichnende Eigenschaften, daß der gemeinte Gegenstand angesichts des Gegenstandsbereiches, von dem die Rede ist, eindeutig erkannt werden kann»).

Per fondare e chiarire questa possibilità, Carnap utilizza un esempio topologico²³⁶, che varrà la pena esaminare nella sua completezza (per quanto possibile).

Si immagini di avere di fronte una carta delle strade ferroviarie euro-asiatiche, tale però che essa non è disegnata in scala. Non saranno quindi rispettate le proprietà metriche della rete ferroviaria reale, bensì solo quelle topologiche²³⁷. Su questa nostra carta sono segnate per mezzo di punti le varie stazioni, senza indicazione del loro nome:

il problema è dunque: possiamo stabilire, andando a vedere la rete ferroviaria reale, quali sono i nomi dei punti sulla nostra carta²³⁸?

Data la difficoltà di confrontare direttamente la carta con la realtà, si decide di confrontarla con un'altra carta, provvista però di nomi. Tuttavia, data la "deformità" della prima, un confronto basato sulla proporzione di scala delle varie linee risulterà del tutto inutile. Si procederà pertanto cercando i punti di congiunzione nei quali si incontrano un numero elevato di congiunzioni. Essi saranno verosimilmente pochi:

supponiamo di trovare venti punti di congiunzione, dai quali si dipartono otto linee. Se poi, per ogni punto, contiamo su ognuna di quelle otto linee il numero delle stazioni fino al punto di congiunzione più vicino, allora ben difficilmente due di quei venti punti coincideranno in tutti gli otto numeri, e con ciò sarebbero dunque identificati i venti punti. [...] Ma che faremo, se tra due punti di congiunzione non risultasse alcuna differenza anche dopo la completa rassegna della rete? In questo caso ci sarebbero precisamente due punti aventi la stessa caratterizzazione strutturale (punti «omotopi») [...]. Da ciò noi scorderemmo che questo rapporto non è sufficiente per una caratterizzazione univoca; noi dovremmo rinunciare a designare gli oggetti del campo di oggetti in questione solo mediante caratterizzazioni strutturali senza presentazioni, oppure dovremmo chiamare in aiuto ancora uno o più rapporti ulteriori. [...] Se poi, dopo l'esaurimento di tutti i rapporti scientifici a disposizione, non dovesse nemmeno ora risultare alcuna differenza tra i due luoghi, allora essi dovranno essere considerati come indistinguibili²³⁹.

236 Cfr. CARNAP 1928, § 14.

237 Le proprietà topologiche sono per Carnap affini a quelle strutturali, le quali sono semplicemente più generali. Cfr. di nuovo CARNAP 1928, § 14.

238 CARNAP 1928, p. 131 (testo originale p. 17: «Die Frage ist mm: können wir durch Anschauen des wirklichen Bahnnetzes feststellen, welches die Namen der Punkte unserer Karte sind?»).

239 CARNAP 1928, pp. 132-33 (testo originale p. 17: «Angenommen, wir fänden, daß es zwanzig Knotenpunkt gibt, von denen je acht Strecken ausgehen. Wenn wir dann bei jedem Punkt die Anzahl der Stationen bis zu den nächsten Knotenpunkten auf jeder der acht Linien zählen, so werden wohl kaum zwei von diesen zwanzig Punkten in allen acht Zahlen übereinstimmen; damit wären dann die zwanzig Punkte identifiziert. [...] Wie nun aber, wenn sich für zwei Knotenpunkte auch nach Durchmusterung des ganzen Netzes keine Unterschiede ergaben? Dann gäbe es eben zwei Punkte gleicher Strukturkennzeichnung („homotope“ Punkte) [...]. Diese Beziehung, so würden wir daraus ersehen, genügt nicht zur eindeutigen Kennzeichnung; wir müßten darauf verzichten, die Gegenstände des

La somiglianza con il concetto di coordinazione unica di Reichenbach è lampante. Questo *excursus* ha senso però perché, nonostante la prossimità, Carnap aggiunge degli elementi che non abbiamo trovato in Reichenbach (quanto meno non in modo esplicito). Dopo aver fornito una versione logico-empirista dell'identità degli indiscernibili, infatti, Carnap afferma la possibilità di distinguere in qualche modo i due punti; anche se, ad esser precisi, in verità egli non la considera una reale distinzione, poiché

il fatto che essi siano diversi soggettivamente, in quanto io mi posso trovare in un luogo e non nell'altro, non importa alcuna differenza oggettiva; nell'altro luogo si potrà sempre trovare un uomo identico in tutto e per tutto, il quale potrà dire: io sono qui e non là²⁴⁰.

Quell'essere qui e ora, che pure può dirsi, non è oggettivo, vale cioè solo per la rappresentazione dell'individuo. Tuttavia, ad una riflessione più attenta, non si vede come possa non essere oggettivo, dal momento che l'oggettività è stata ridotta ad intersoggettività²⁴¹. L'essere lì di un determinato soggetto è qualcosa che qualunque parlante la sua stessa lingua potrebbe intendere in modo univoco; e questa univocità potrebbe allora ben essere usata come elemento caratterizzante. A meno che non si voglia dire che questo esser soggettivamente qui e ora non sia univoco; ma, allora, si dovrebbe anche dire che non si è in grado di comprendere il significato dell'espressione «io sono qui e non sono lì». Perché, dunque, Carnap rinuncia a servirsene?

Si è visto che egli ritiene il linguaggio della costituzione logica assolutamente neutrale, ovverosia non solo indipendente, ma anche prioritario rispetto a qualunque interpretazione idealistica, realistica o fenomenistica (e, soprattutto, non in contraddizione con esse²⁴²); ma questa neutralità sembra vacillare nell'esame del «qui» e dell' «ora», o più in generale nell'esame degli indicali, che, se dimostrati essenziali, inchiodano la semantica empirista al vincolo della presentazione (da cui, come si è visto, Carnap intende fuggire).

III.II.I Carnap e l' «idealismo»

vorliegenden Gegenstandsgebietes allein durch strukturelle Kennzeichnungen ohne Aufweisung zu bezeichnen, oder aber wir müßten noch eine oder mehrere andere Beziehungen zu Hilfe nehmen. [...] Sollte nun nach Erschöpfung sämtlicher zu Gebote stehenden wissenschaftlichen Beziehungen sich noch kein Unterschied zwischen den beiden Orten ergeben haben, so sind sie eben nicht nur für die Geographie, sondern überhaupt für die Wissenschaft ununterscheidbar»).

240 CARNAP 1928, p. 133 (testo originale p. 17: «Daß sie subjektiv verschieden sind, indem etwa ich mich an dem einen Orte befinde, an dem anderen nicht, bedeutet objektiv keine Unterscheidung; an dem anderen Orte wird ja dann ein genau gleich beschaffener Mensch sich befinden, der ebenso sagt: ich bin hier und nicht dort»).

241 Cfr. CARNAP 1928, § 146-149.

242 Cfr. CARNAP 1928, § 177.

Essendo notissima, la trattazione hegeliana della certezza sensibile non necessit  che di un riferimento sintetico. Come   noto,   proprio la verit  della forma proposizionale che include i «qui» e gli «ora» che rende problematica la certezza del sensibile:

  proprio *alla certezza sensibile*, dunque, che bisogna chiedere: *che cos'  il Questo?* Ora, se noi lo prendiamo nella duplice forma del suo essere, cio  come *l'Ora* e come *il Qui*, allora la dialettica interna di questo essere assumer  una forma intelligibile in grado di illuminare il Questo stesso. Dunque alla domanda: *che cos'  l'Ora?*, noi rispondiamo per *esempio*: *l'Ora   la notte*. Per esaminare la verit  di questa certezza sensibile basta un semplice esperimento: annotiamo per iscritto questa verit  – una verit , infatti, non pu  perdere nulla se viene messa per iscritto, e ancora meno se viene conservata. Se per  noi rivediamo *Ora, a mezzogiorno*, la verit  scritta, saremo costretti a dire che   divenuta stantia²⁴³.

Lo stesso discorso pu  farsi senza problemi per il «qui». Si vede bene dunque che il «qui» e l'«ora», come tutti gli indessicali, non hanno alcuna verit  al di fuori del contesto dato, n  hanno una vera immediatezza epistemica. Che, tuttavia, in una concezione empiristica dell'identificazione (della costituzione) di un oggetto, tale immediatezza sia pur sempre necessaria, si pu  dimostrare facilmente, allorch  si prenda in considerazione il problema di quali siano gli elementi del sistema di costituzione:

i dati vissuti elementari saranno gli elementi fondamentali del nostro sistema di costituzione. Su questa base verranno gli altri oggetti della conoscenza prescientifica e scientifica, *e anche gli oggetti che si   soliti qualificare come ingredienti dei dati vissuti o come componenti dei processi psichici [...]*²⁴⁴.

Non sfugge per  a Carnap una difficolt  seria, dipendente dal precedente assunto che classi e relazioni devono essere gli unici gradi del sistema di costituzione; tuttavia, se gli elementi

243 HEGEL 1807, p. 173 («Auf die Frage: *Was ist das Itzt?* antworten wir also zum Beispiel: *Das Itzt ist die Nacht*. Um die Wahrheit dieser sinnlichen Gewißheit zu prüfen, ist ein einfacher Versuch hinreichend. Wir schreiben diese Wahrheit auf; eine Wahrheit kann durch Aufschreiben nicht verlieren; ebensowenig dadurch, daß wir sie aufbewahren. Sehen wir *itzt, diesen Mittag*, die aufgeschriebene Wahrheit wieder an, so werden wir sagen müssen, daß sie schal geworden ist»).

244 Carnap 1928, p. 225, corsivo nostro («Die Elementarerlebnisse sollen die Grundelemente unseres Konstitutionssystems sein. Auf dieser Basis sollen alle anderen Gegenstände der vorwissenschaftlichen und der wissenschaftlichen Erkenntnis konstituiert werden, somit auch die Gegenstände, die man als Bestandteile der Erlebnisse oder als Komponenten der psychischen Vorg nge zu bezeichnen pflegt [...]»).

fondamentali potessero essere costituiti per mezzo di una descrizione di relazione o una di proprietà, allora essi non sarebbero più fondamentali. Così, l'unica conclusione possibile è che

gli elementi fondamentali di un sistema di costituzione non sono scomponibili mediante la costituzione. Dunque i dati vissuti elementari, che nel nostro sistema verranno assunti come elementi fondamentali, in questo sistema non vengono scomposti²⁴⁵.

A questo punto sembra che si sia tornati alla posizione di quella datità pura che, secondo Reichenbach, era la condizione di possibilità della coordinazione. In realtà, la posizione di Carnap è più complessa²⁴⁶, e rimanda indirettamente al problema della significazione; o meglio, al problema della significazione originaria.

Pur non potendo essere scomposti, i dati vissuti elementari possono essere coinvolti in un procedimento di analisi²⁴⁷, ovvero possono costituire un oggetto per mezzo di un tessuto relazionale. Nell'analisi non si ha a che fare con quelle unità indecomponibili che sono i dati vissuti elementari, bensì appunto con oggetti che possiedono diverse caratteristiche; per mezzo dell'analisi, queste caratteristiche inizialmente non note vengono rese accessibili tramite una descrizione di relazione. L'esempio che viene da Carnap utilizzato è quello dell'analisi di un numero n di cose che possiedono ciascuna la caratteristica di avere uno o più colori (ma comunque in numero finito²⁴⁸). Di ognuno di questi oggetti noi ignoriamo il colore (o i colori); tutto ciò che consociamo è

245 CARNAP 1928, p. 226 (testo originale p. 94: «die Grundelemente eines Konstitutionssystems sind nicht durch Konstitution zerlegbar. Also können die Elementarerlebnisse, da sie in unserem System als Grundelemente genommen werden sollen, in diesem System nicht zerlegt werden»).

246 Poco prima di rilevare che i vissuti elementari sono unità indecomponibili [«unzerlegbare Einheiten»], Carnap aveva infatti negato, nel § 67, che «la corrente dei dati possa venire univocamente suddivisa in punti» (CARNAP 1928, p. 225; testo originale p. 93: «es wird aber nicht etwa behauptet, der Erlebnisstrom könne eindeutig in solche Stellen zerlegt werden»). Inoltre, nel medesimo paragrafo, Carnap fa riferimento alle posizioni della *Gestalttheorie* e all'idea che l'impressione globale è conoscitivamente primaria rispetto alle sensazioni particolari, che vengono ottenute per mezzo di astrazioni grazie ad essa. Si deve perciò riconoscere che, non di rado, le posizioni dell'empirismo logico sono, quanto al problema della datità, per lo meno travisate. Ciò detto, a noi interesserà notare (e dimostrare) che, nonostante una evidente problematizzazione della datità del dato e una concezione tutt'altro che ingenua di esso, non riesce ad alcun empirismo, neppure logico, di emanciparsi davvero da questa datità.

247 Ad essere precisi, secondo Carnap è possibile rispetto ad essi solo un procedimento di quasi-analisi (cfr. CARNAP 1928, § 71). Tuttavia, lo stesso Carnap afferma che «il procedimento della quasi-analisi, usato per gli elementi che sono unità indecomponibili, e che dunque non posseggono alcun ingrediente o caratteristica, ha una rigorosa analogia formale con il procedimento di analisi autentica» (CARNAP 1928, p. 230; testo originale p. 97: «In genauer formaler Analogie zu dem dargestellten Verfahren der eigentlichen Analyse steht nun das Verfahren der „Quasianalyse“ für Elemente, die unzerlegbare Einheiten sind, also keine Bestandteile und keine Merkmale haben»). Tale rigorosa analogia formale permette quindi di condurre una critica della quasi-analisi per mezzo di una critica dell'analisi autentica. Anzi, il fatto di poter criticare l'analisi autentica finisce per dare luogo ad una critica ancora più forte nei confronti della quasi-analisi. Infatti, il concetto di base che sostiene le pretese dell'analisi, che si ripresenta identico anche nel caso della quasi-analisi, è rigorosamente infondato e mostra il limite fondamentale della proposta di Carnap.

248 Nell'esempio di Carnap il numero dei colori fissato è quattro, a noi interessa solo che sia un numero finito.

l'ampiezza dell'affinità di colore, ovvero con quanti e quali oggetti ciascuno di essi abbia almeno un colore in comune; vale a dire che viene indicata in maniera completa la relazione di affinità:

il compito sta ora nel ricostruire a ritroso la suddivisione effettiva dei colori, muovendo da questa indicazione. [...] Il compito dell'analisi è assolto se si riescono a stabilire le «classi di colore»²⁴⁹.

Data questa costruzione puramente relazionale e quantitativa, è per Carnap possibile risalire alle classi di colore²⁵⁰; ma, appunto, questa costruzione (costituzione) è appunto solo relazionale e «insiemistica». Il dato vissuto (qualcuno direbbe fenomenologico) non vi trova posto. Il compito dell'analisi degli elementi (oggetti) si conclude quindi con una risoluzione dell'oggetto nel sistema completo delle relazioni o rapporti che intrattiene con ogni altro oggetto, con la descrizione completa di quelli che Carnap chiama «circoli di similarità»²⁵¹.

Questa concezione ha un'evidente somiglianza con quella kantiano-cassireriana più sopra discussa e in buona parte da noi accettata. Si deve tuttavia prendere sul serio l'affermazione di Carnap di non adesione all'idealismo, in quanto è autentica. È però possibile dimostrare che la non adesione ad altre concezioni filosofiche generali e non neutre è meno autentica di quanto l'empirista vorrebbe.

Quattro sono gli errori fondamentali che minano alla base il progetto della costruzione logica:

1. in primo luogo, Carnap propone più o meno implicitamente che è possibile *identificare* un oggetto, ovvero sia riconoscere in un oggetto proprio *quell'oggetto*, in maniera indipendente dalla sue proprietà. Sebbene forse sotto la forma di un sofisticato nominalismo (l'influenza di Russell è evidente), viene perciò riproposta una metafisica del tipo sostanza-proprietà in cui il secondo polo funge da accidente; ma, allo stesso tempo, data la pretesa di una costituzione relazionale dell'oggetto, e dato che tale costituzione non può darsi senza l'istituzione di sistemi di somiglianza o uguaglianza, queste proprietà non possono nemmeno essere accidentali. La costruzione logica trova quindi nel problema della costituzione originaria dell'oggetto una sua prima e forte contraddizione.

249 CARNAP 1928, pp. 228-229 (testo originale p. 6: «Die Aufgabe soll nun darin bestehen, aus dieser Angabe di Verteilung der Farben rückwärts wieder zu erschließen. [...] Die Aufgabe der Analyse ist hier gelöst, wenn es gelingt, die „Farbklassen“ festzustellen»).

250 Se lo sia davvero è qui, fortunatamente, del tutto irrilevante.

251 Cfr. CARNAP 1928, p. 230: «noi abbiamo determinato gli ingredienti (o caratteristiche) di ogni elemento, certamente non chiamandoli con i loro effettivi nomi di qualità, ma solo indicandoli come proprietà comuni di determinati elementi, e cioè come classi» (originale tedesco p. 97: «Die so aufgestellten Klassen werden dann den zu ihnen gehörenden Elementen als Bestandteile (oder Merkmale) zugeschrieben»).

2. In secondo luogo, si dà per scontato che il numero di relazioni che permettono di identificare un oggetto sia finito²⁵². Ciò è tuttavia conoscitivamente privo di senso. Infatti, se così fosse negare il fatto che essere un certo oggetto significhi contemporaneamente non essere tutti gli oggetti possibili diversi da sé; ma questo non essere tutto ciò che non si è implica un riferimento alla totalità in(de)finita del possibilmente altro da sé. Così, rifiutando l'idea che un oggetto sia definito in modo autentico solo da un sistema di relazioni infinito, si arriverebbe al paradosso che non si possono scoprire nuove proprietà di un certo oggetto, poiché se un oggetto è definito per mezzo di un numero finito di relazioni, ogni eventuale aggiunta non potrà che dare vita ad un nuovo oggetto. L'identità empirica dell'oggetto con se stesso ne risulterebbe perciò gravemente inficiata.
3. In terzo luogo, attraverso la nozione di circolo di similarità, si suppone evidentemente come originaria, ovvero anteriore e logicamente indipendente rispetto all'apprendimento del linguaggio, la possibilità di stabilire una relazione di uguaglianza, per lo meno parziale, tra due oggetti. Se, invece, si volesse affermare che tale possibilità non è originaria e consegue al linguaggio, allora la posizione di Carnap è o contraddittoria o lacunosa. Infatti, se questa relazione è costruibile solo all'interno di un linguaggio, se ne deve concludere che la possibilità di descrivere in qualche modo il mondo per mezzo della costruzione logica dipenderà necessariamente dal tipo di linguaggio che si sta utilizzando e dalla metafisica che tacitamente esso incorpora. In questo modo, però, non sarà più possibile sostenere che la costruzione logica del mondo sia neutra rispetto alle opzioni filosofiche fondamentali, e si avranno tante costruzioni logiche quanti sono i linguaggi (posizione con cui chi scrive chiaramente simpatizza). In alternativa, si dovrà sostenere che tutti i possibili linguaggi possono essere ricondotti ad uno solo, e che questo linguaggio di base abbia carattere neutro e puramente osservazionale. Ciò però non è in alcun modo dimostrato, né è mai stato purtroppo dimostrato in alcun modo da qualcuno.
4. In quarto e ultimo luogo, nella concezione di Carnap sono abbastanza chiaramente implicate alcune assunzioni forti a proposito del linguaggio. In effetti, anche ammesso che si possa descrivere completamente un oggetto per mezzo delle relazioni, non trova posto, nel

252 Ciò è ampiamente confermato da Carnap nel § 82: «Che un sistema di costituzione su base psichica propria possa svilupparsi soltanto con la relazione fondamentale del ricordo di similarità (Er), non è dunque qualcosa che possa essere sostenuta a guisa di affermazione determinata, ma soltanto a guisa di ipotesi. Tuttavia le ricerche mostrano che in ogni caso è sufficiente un piccolissimo numero di relazioni fondamentali, e che come relazioni fondamentali sono necessarie soltanto relazioni tra dati vissuti elementari, e non relazioni di grado più alto» (CARNAP 1928, p. 255; testo originale p. 117: «daß ein Konstitutionssystem auf eigenpsychischer Basis mit der Grundrelation der Ähnlichkeitserinnerung (Er) alle in auskommen kann. Immerhin zeigen aber die Untersuchungen, daß jedenfalls eine recht kleine Anzahl von Grundrelationen genügt und daß als Grundrelationen nur Relationen zwischen Elementarerlebnissen, nicht solche höherer Stufe nötig sind»).

contesto della costruzione logica intesa alla maniera empiristica di Carnap, il meta-livello all'interno del quale si costituisce il linguaggio della descrizione. L'unica altra possibilità, per mantenere la costruzione logica al di fuori del campo dell'idealismo, consiste nell'accettare una concezione puramente ostensiva dell'acquisizione delle parole. Sappiamo però da Wittgenstein²⁵³ che tale acquisizione della parola è possibile solo perché è già conosciuto il modo di funzionamento specifico che essa possiede all'interno del linguaggio, il quale è quindi sempre già dato. In sostanza, il problema fondamentale della costituzione è che non tutto può essere costituito²⁵⁴.

Questo però non deve indurre a rifugiarsi nuovamente nella datità assoluta, nel vuoto dogmatismo della certezza sensibile, bensì a riconoscere la natura originaria della funzione simbolica (tema su cui dovremo tornare), la cui caratteristica peculiare è quella del rinvio. Tuttavia il rinvio al di fuori della funzione simbolica in generale è un rinvio a qualcosa che non può in alcun modo essere dato, poiché non c'è realtà, per il soggetto conoscente, al di fuori di questa funzione; allo stesso tempo, però, come abbiamo già detto alla fine del capitolo precedente e come ancora diremo più avanti, il riferimento a questo *quid* ulteriore non può non darsi, soprattutto nel pensiero empirico. Così di nuovo non si dà terza via all'alternativa tra una qualche forma di realismo standard, in base al quale è possibile agganciare per mezzo del segno, seppure in maniera indiretta, l'assoluto che si nasconde

253 WITTGENSTEIN 1953 pp. 25-28: «La definizione ostensiva spiega l'uso – il significato – della parola, quando sia già chiaro quale funzione le parola debba svolgere, in generale, nel linguaggio. [...] Per essere in grado di chiedere il nome di una cosa, si deve già sapere (o saper fare) qualcosa [...]. Ma anche se un processo simile si ripetesse in tutti i casi, dipenderebbe comunque dalle circostanze – vale a dire da ciò che accade prima e dopo l'indicare – il dire: “ha indicato la forma e non il colore” [ossia, in generale: l'interpretazione dell'atto ostensivo]» (testo originale p. 14-17: «Die hinweisende Definition erklärt den Gebrauch – die Bedeutung – des Wortes, wenn es schon klar ist, welche Rolle das Wort in der Sprache überhaupt spielen soll. [...] Man muß schon etwas wissen (oder können), um nach der Benennung fragen zu können [...]. Aber auch, wenn ein solcher sich in allen wiederholte, so käme es doch auf die Umstände an – d.h., auf das, was vor und nach dem Zeigen geschieht – ob wir sagen würden “Er hat die Form und nicht auf die Farben gezeigt”»).

254 Più precisamente, è il linguaggio a non poter essere costituito per mezzo di altro da sé. Ciò era stato visto con estrema chiarezza da Frege che, nella risposta ad una critica di Benno Kerry (il quale contestava che si potessero fondare regole logiche su distinzioni linguistiche) così si esprime: «ma il mio modo di procedere è tale che nessuno che voglia fare tali regole può sottrarsi, dal momento che non possiamo intenderci senza il linguaggio e, in ultima istanza, si deve pur sempre fare affidamento sul che il lettore o l'ascoltatore intendano le parole, le forme e la costruzione del periodo in maniera sostanzialmente analoga alla nostra»; («aber in der Weise, wie ich das tue, kann es überhaupt niemand vermeiden, der solche Festsetzungen macht, weil wir uns ohne die Sprache nicht verständigen können und daher zuletzt doch immer auf das Vertrauen angewiesen sind, der andere verstehe die Worte, die Formen und die Satzbildung im wesentlichen so wie wir selbst») (FREGE 1892, p. 62, testo originale p. 195); così, assai giustamente Frege aveva poco prima affermato che «non si può pretendere di definire tutto, così come non si può pretendere da un chimico che scomponga tutte le sostanze. Quel che è semplice non può essere scomposto ulteriormente e quel che è logicamente semplice non può, in senso stretto, essere definito. Il logicamente semplice, al pari della maggior parte degli elementi chimici, non è affatto dato in partenza, ma viene attinto soltanto attraverso l'indagine scientifica» («Man kann auch nicht verlangen, daß alles definiert werde, wie man auch vom Chemiker nicht verlangen kann, daß er alle Stoffe zerlege. Was einfach ist, kann nicht zerlegt werden, und was logisch einfach ist, kann nicht eigentlich definiert werden. Das Logische einfache ist nun ebensowenig wie die meisten chemischen Elemente von vornherein gegeben, sondern wird erst durch wissenschaftliche Arbeit gewonnen») (FREGE 1892, p. 59, testo originale p. 193).

dietro di esso; e una qualche forma di realismo non standard, che per il momento continueremo a chiamare antirealismo, in base al quale l'oggetto è *conosciuto parzialmente* solo in quanto è determinato logicamente, ma è *posto integralmente* come condizione di possibilità di ogni determinazione logica. Questa posizione, che per noi è l'unica che possa essere coerentemente sviluppata, assorbe l'idea di Carnap di una costruzione logica del mondo, ma solo in quanto la riconosce conseguenza di un approccio critico-idealistico²⁵⁵ al problema del rapporto soggetto-mondo.

3.2 Il realismo strutturale, ovvero il meglio dei due mondi

Ci si deve perciò ora chiedere se esiste un modo, per il realista, di prendere sul serio il problema che la discontinuità referenziale pone alla tesi di una sempre maggiore approssimazione alla verità ultima delle migliori teorie scientifiche; un modo, cioè, per accertarlo nella sua pienezza logica, non solo storica. Il cosiddetto realismo strutturale è esattamente questo modo. Pur accettando in buona parte la tesi secondo cui le ontologie scientifiche non mostrano, da un certo punto di vista, di poter essere inserite in una serie tendente ad un limite, esso non rinuncia all'idea fondamentale del

²⁵⁵ È opportuno fornire qualche chiarificazione su cosa si intenda qui con questo forse frettoloso riferimento all'idealismo. Di primo acchito, infatti, può non vedersi il motivo di uno slittamento filosofico che finora è stato solo implicato, ovvero quel passaggio continuo dal piano del linguaggio a quello del pensiero e della conoscenza. Il fatto è che il gioco della conoscenza, se così ci si può esprimere, non può che giocarsi per mezzo del linguaggio. Ora, è possibile che questa affermazione sia in fondo vecchia quanto la filosofia stessa; ma una trattazione tanto estesa quanto la filosofia supererebbe di gran lunga le capacità di chi scrive. Perciò in questa sede ci limitiamo a riconoscere nel pensiero idealistico il fondatore moderno di questa concezione. Così possiamo dire che l'insensatezza di pensare come autentica la separazione dell'oggetto dalle sue proprietà viene paradigmaticamente evidenziata da Hegel, allorché dice nella *Scienza della logica* che «il soggetto senza predicato è quello che è nell'apparenza la cosa senza proprietà, un vuoto fondamento indeterminato; è così il concetto in sé stesso, che soltanto nel predicato ottiene una differenziazione e una determinatezza; questo costituisce pertanto il lato dell'esserci del soggetto» (HEGEL 1816, p. 711); ove è chiaro che un ipotetico soggetto senza predicato è in realtà possibile e pensabile solo perché già si è all'interno del gioco linguistico: un soggetto è sempre soggetto di un predicato, e viceversa, e l'isolamento di entrambi è possibile solo come momento analitico di un *totum* linguistico già dato, appunto la congiunzione sistematica ed *essenziale* del soggetto e del predicato. Commentando un passaggio dell'*Enciclopedia delle scienze filosofiche in compendio* («tutte le cose sono un giudizio»), giustamente Berto chiosa che «la cosa è *individuata* predicativamente, ossia è quella cosa che è per certe sue proprietà e relazioni» (BERTO 2005, p. 236). Anteriormente ad Hegel, già Kant aveva come è noto trovato nella classificazione dei giudizi il filo conduttore della scoperta dei concetti puri, poiché «la conoscenza di ogni intelletto – o per lo meno dell'intelletto umano – è una conoscenza mediante concetti, non intuitiva ma discorsiva»; («Also ist die Erkenntnis eines jeden, wenigstens des menschlichen, Verstandes eine Erkenntnis durch Begriffe, nicht intuitiv, sondern diskursiv»); (KANT 1787, B 93): «Così il concetto di corpo significa qualcosa – per esempio un metallo – che può essere conosciuto mediante quel concetto. Dunque, esso è un concetto, solo perché al suo interno sono contenute altre rappresentazioni, per mezzo delle quali esso può riferirsi ad oggetti. Esso è dunque il predicato di un giudizio possibile, per esempio: ogni metallo è un corpo. Le funzioni dell'intelletto potranno dunque essere trovate tutte quante, nella misura in cui sarà possibile presentare compiutamente le funzioni dell'unità dei giudizi» («So bedeutet der Begriff des Körpers etwas, z. B. Metall, was durch jenen Begriff erkannt werden kann. Er ist also das Prädikat zu einem möglichen Urteile, z. B. Ein jedes Metall ist eine Körper. Die Funktionen des Verstandes können also insgesamt gefunden werden, wenn man die Funktionen der Einheit in den Urteilen vollständig darstellen kann»); (KANT 1787, B 94); ed è proprio in quanto si può riferire ad un unico soggetto le molteplici funzioni intellettuali che il sistema della costruzione logica del mondo può avere una coerenza solo in una prospettiva idealistica.

realismo, ovvero che il successo empirico delle nostre teorie, la loro efficace predittiva e operativa, dipende in ultima istanza dalla loro capacità di corrispondere in qualche modo alla natura profonda del reale. In questo suo tenere insieme storicità e contenuto di realtà, il realismo strutturale verrebbe dunque a proporsi come «the best of both worlds», per dirla con Worrall.

L'argomento principe del realismo strutturale è il già noto argomento del miracolo di Putnam. Se il successo empirico delle nostre teorie non deve essere considerato frutto del caso, allora esso ha da esser considerato la conseguenza del fatto che, in una maniera che può rimanere per il momento ignota, esse sono *essenzialmente corrette*. Dovendosi evitare alcune pericolose ambiguità della nozione di successo empirico, Worrall giustamente rimarca che

l'argomento richiede che il successo empirico di una teoria sia inteso in un modo particolare. Non ogni conseguenza empirica che una teoria ha e che risulti essere corretta darà un intuitivo supporto all'idea che la teoria debba in un modo o nell'altro corrispondere al “disegno dell'universo”. Nello specifico, ogni conseguenza empirica che sia stata *inscritta* nella teoria deve essere esclusa²⁵⁶.

Se, cioè, una teoria è stata concepita allo scopo preciso di spiegare un determinato fenomeno, di averlo cioè come conseguenza empirica, è chiaro che tale coincidenza tra teoria ed esperienza, pur non essendo casuale, non è altresì in alcun modo significativa. Inoltre, perché l'esperienza possa essere un valido banco di prova per una teoria, si deve anche richiedere che il fenomeno spiegato non sia utilizzato nella *costruzione* della teoria che dovrà poi spiegarlo. L'*evidenza* che voglia contare come successo empirico e la teoria che ne dà spiegazione devono essere, in qualche modo, *indipendenti*. È appena il caso di sottolineare che l'indipendenza richiesta è ovviamente di tipo logico²⁵⁷.

L'argomento è stato declinato molte volte in molti modi, gli uni più raffinati degli altri. Spesso è inteso come un'applicazione al dibattito realismo/antirealismo di quella che viene chiamata «inference to the best explanation»²⁵⁸. Tuttavia, dal momento che l'antirealista è tipicamente un soggetto che nega la validità di questa inferenza, ovvero il fatto stesso che essa sia da considerarsi

256 WORRALL 1989, p. 101 («the argument requires the empirical success of a theory to be understood in a particular way. Not every empirical consequence that a theory has and which happens to be correct will give intuitive support for the idea that the theory must somehow or other latched onto the “universal blueprint”. Specifically, any empirical consequence which was written into the theory post hoc must be excluded»).

257 WORRALL 1989, 102-03: «On the other hand, if the experimental result concerned was *not* written into the theory, then the support it lends to the idea that the theory is “essentially correct” is surely independent of whatever or not the result was already known when the theory was formulated»; («dall'altro lato, se il risultato sperimentale in oggetto *non* era scritto nella teoria, allora il sostegno che offre all'idea che la teoria sia “essenzialmente corretta” è senza dubbio indipendente dal fatto che il risultato era già noto quando la teoria era stata formulata»).

258 Per una introduzione alla problematica, cfr. DOUVER 2011.

un'inferenza, è difficile immaginare che quest'argomento, così inteso, possa risultare convincente per chi non ne sia *già* convinto. Inoltre, e soprattutto, c'è una differenza decisiva tra una buona spiegazione scientifica e la "spiegazione" realista nel senso indicato. Un requisito della spiegazione scientifica convincente è infatti l'indipendenza della verifica:

la spiegazione newtoniana delle orbite planetarie è così buona perché la teoria produce molto altro che può essere verificato, a parte le orbite: lo schiacciamento della Terra, il ritorno della cometa di Halley²⁵⁹ e così via. Tuttavia nel caso della "spiegazione" del realismo del successo delle nostre teorie attuali non c'è nessuna possibilità di verifiche indipendenti.

Di conseguenza,

il realismo scientifico non può sicuramente essere *inferito* in alcun senso interessante dal successo della scienza. L'argomento del miracolo non può *stabilire* il realismo scientifico; tutto ciò che si afferma è che, essendo altre condizioni equivalenti, il successo predittivo di una teoria fornisce *prima facie* plausibilità all'argomento secondo cui essa ha in un modo o nell'altro agganciato la verità²⁶⁰.

Ora, se si afferma che l'argomento del miracolo non conclude logicamente nulla, e che quindi il realismo non può essere da esso *inferito*, allora la forza di esso ha molto più a che vedere con la psicologia del senso comune che con la riflessione filosofica. È tuttavia possibile provare a salvare l'argomento rendendolo più duttile e meno dogmatico, ovvero dicendo che il realismo non implica necessariamente che le teorie attuali siano vere, ma solo che esse sono *approssimativamente* vere. Più precisamente, si afferma che le teorie che appartengono ad una «scienza matura» sono approssimativamente vere o essenzialmente vere. Si pone qui il doppio problema di capire come si

259 *En passant*, è qui il caso di sottolineare quello che sembra essere un punto assai debole dell'argomentazione di Worrall (e forse, insieme a lui, di tutti i realisti). Il ritorno della cometa di Halley non può, infatti, essere considerato una conferma *indipendente* della teoria newtoniana (ovvero un argomento del tipo: (1) la teoria prevede il ritorno della cometa; (2) la cometa ritorna; (3) dunque la teoria è confermata»). È infatti abbastanza agevole riconoscere che noi riconosciamo nella cometa che si presenta nel cielo *la stessa* cometa che aveva osservato Halley proprio *grazie* alla teoria newtoniana. Da un punto di vista strettamente logico (e in verità anche scientifico) nulla vieta che si tratti ogni volta di una nuova cometa. Lungi dall'essere indipendente, la conferma fornita dalla cometa di Halley è in verità perfettamente circolare. Essa presta perciò alla teoria di Newton un argomento la cui forza è meramente psicologica, e niente affatto logica.

260 WORRALL 1989, p. 102 («Newton's explanation of the planetary orbits is such a good one because the theory yields so much else that is testable besides the orbits: the oblateness of the earth, return of Halley's comet 61 and so on. Yet in the case of realism's "explanation" of the success of our current theories there can of course be no question of any independent tests»; «Scientific realism can surely not be inferred in any interesting sense from science's success. The 'no-miracles' argument cannot establish scientific realism; the claim is only that, other things being equal, a theory's predictive success supplies a *prima facie* plausibility argument in favour of its somehow or other having latched onto the truth»).

distingua una scienza matura da una che non lo è, e allo stesso tempo di dare un significato preciso alla nozione di verità approssimativa. Facilmente trattabile a livello intuitivo, essa si complica enormemente una volta portata in una dimensione filosofica. Soprattutto, per essere utile al realismo, deve necessariamente possedere una caratteristica assai poco intuitiva, quella della transitività: una teoria T_1 , benché possa essere modificata e parzialmente sostituita in futuro, dovrà rimanere approssimativamente vera non solo dal punto di vista della teoria T_2 , ma anche da quello della teoria T_3 ; e, quindi, della teoria T_n e di quella T_{n+1} . Persino la teoria di un passato lontanissimo dovrà possedere, *oggi*, la qualità di essere approssimativamente vera, affinché si possa parlare di un'evidenza di accumulazione conoscitiva. Tuttavia, perché si dia un avanzamento essenzialmente cumulativo, è necessario che non solo le conseguenze empiriche positive di una teoria siano trattenute, ma anche la teoria stessa:

la pretesa del realista [...] è plausibile solo fintantoché appaia ragionevole dire che la teoria di Newton, per esempio, “approssima” quella di Einstein, e che, in generale, lo sviluppo della scienza è stato “essenzialmente” cumulativo, che le stesse teorie accantonate, *e non solo le loro conseguenze empiriche di successo*, siano generalmente sopravvissute, benché in una “forma modificata”, dopo la “rivoluzione”²⁶¹.

La qual cosa equivale evidentemente a dire che le ontologie scientifiche successive tendono ad un limite. Ora, se riteniamo che una teoria scientifica descriva la realtà naturale, e che lo faccia utilizzando quelle stesse nozioni di cui ci si serve nel linguaggio comune, difficilmente sarà possibile sostenere che nella storia della scienza si manifesta una qualche tendenza a raggiungere un determinato limite. Che, per esempio, l'etere in cui credeva Fresnel, e che veniva intellettualmente adoperato nella spiegazione dei fenomeni legati alla luce, sia simile al campo elettromagnetico di Maxwell, è proposizione ardua da dimostrare, non esistendo una metrica della somiglianza che permetta di stabilire in modo univoco se e quanto un oggetto x somigli ad un altro oggetto y . D'altra parte, che tale somiglianza esista dal punto di vista della conoscenza successiva è assolutamente irrilevante: ciò che si cerca è una prova oggettiva del fatto che una serie teorica tende ad un limite, mantenendo costanti alcuni elementi attraverso le varie transizioni; se, però, si prende l'ultimo elemento della serie come punto di riferimento, allora il limite è determinato *a priori*, e gli elementi della serie sono tali proprio perché sono dati in riferimento a quel limite; ma deve ancora essere

261 WORRALL 1989, p. 105 («the realist claim [...] is plausible only to the extent that it seems reasonable to say that Newton's theory, for example, “approximates” Einstein's, and that, in general, the development of science [...] has been “essentially” cumulative, that the deposed theories themselves, and not just their successful empirical consequences, have generally lived on, albeit in “modified form”, after the “revolution”»).

dimostrato che il limite fissato sia quello vero. Il concetto di somiglianza è dunque inservibile per il realista.

Se le ontologie non tendono ad un limite, è però forse possibile dire che le spiegazioni, intese come predizioni teoriche, cioè come *risultato della teoria*, lo facciano. Così, facendo riferimento alle teorie della luce, si potrebbe affermare che

mentre le teorie stavano cambiando la luce [...], c'era uno sviluppo cumulativo di base costante nel contenuto empirico catturato e sistematizzato dell'ottica. [...] Il processo era essenzialmente cumulativo al livello empirico (propriamente interpretato). C'erano problemi provvisori [...] ma essi erano invariabilmente risolti in maniera rapida e positiva. Oppure si prenda di nuovo il caso Newton-Einstein. A livello empirico sembra infatti intuitivamente ragionevole dire che la teoria di Einstein sia una sorta di "estensione con modifiche" di quella di Newton. È vero che, persino a questo livello, se consideriamo il massimo grado di precisione dei risultati delle due teorie circa il moto di un corpo, esse, in senso stretto, si contraddiranno sempre. Ma per un'ampia gamma di casi [...] le predizioni delle due teorie saranno differenti in senso stretto ma indistinguibili da un punto di vista osservativo²⁶².

L'errore fondamentale di questa concezione è già qui chiaramente riconoscibile. Non solo non risulta infatti in alcun modo che si possa distinguere *a priori* tra un'interpretazione propria e una impropria del livello empirico della conoscenza (né ovviamente la teoria posteriore può fungere da metro per questo giudizio), ma si confondono deliberatamente i piani del discorso. Se infatti è possibile affermare che si dà continuità referenziale empirica, ciò è vero solo al livello di quella che abbiamo in precedenza chiamato percezione primaria; o, in alternativa, se si vuole affermare che la continuità empirica non è di tipo primario, si potrà certamente affermare che essa è una percezione scientifica e quindi secondaria, ma allora: 1) si starà riconoscendo che non esistono criteri esterni a quelli di un apparato senso-concettuale per identificare empiricamente un oggetto; e quindi 2) che tale continuità si dà solo perché i due differenti apparati sono *già* assunti come tra loro simili o, in alcune parti, identici²⁶³.

262 WORRALL 1989, pp. 108-9 «as theories were changing light [...], there was a steadily basically cumulative development in the captured and systematised empirical content of optics. [...] The process at the empirical level (properly construed) was essentially cumulative. There were temporary problems [...] but these were invariably settled quickly and positively. Or take the Newton-Einstein case again. At the empirical level it does seem intuitively reasonable to say that Einstein's theory is a sort of "extension with modifications" of Newton's. It is true that, even at this level, if we take the maximally precise consequences about the motion of a given body yielded by the two theories they will always strictly speaking contradict one another. But for a whole range of cases [...] the predictions of the two theories will be strictly different but observationally indistinguishable».

263 Fatto salvo quanto si è già detto, ovvero che proposizioni apparentemente identiche che ricorrono in linguaggi differenti non sono in realtà mai davvero identiche.

Si conceda però a Worrall il suo argomento. L'immagine del pensiero scientifico che ne emerge non lascia alcuno spazio residuo al realismo classico, il realismo in base al quale la nostra conoscenza è conoscenza di cose. Le possibilità rimanenti sono perciò in apparenza solo due: 1) una certa forma di pragmatismo o strumentalismo più o meno empirista; 2) un realismo congetturale di tipo popperiano. L'opzione pragmatista avrebbe il merito di conservare il carattere cumulativo del progresso della conoscenza, ma al prezzo di lasciare intatta la questione del miracolo: accettando come dato il successo empirico di una disciplina, essa non saprebbe tuttavia come spiegarselo. Il realismo congetturale, dal canto suo, considera le nostre teorie dei tentativi di descrivere la realtà, per come essa è indipendentemente dalla nostra capacità di osservarla e conoscere; ma che questi tentativi siano effettivamente dei buoni tentativi, e non piuttosto un modo di procedere a tentoni nel buio, dipende criticamente dalla tendenza al limite che la ricerca storica rende così poco plausibile. Conseguentemente,

se è possibile sviluppare una posizione che tenga insieme alcune delle intuizioni dell'argomento del miracolo e che tuttavia, allo stesso tempo, siano coerenti con i fatti storici circa il cambiamento teorico nella scienza, allora essa sarebbe verosimilmente più plausibile sia del pragmatismo sia del realismo congetturale. È possibile avere il meglio dei due mondi [...] ²⁶⁴?

Il realismo strutturale è esattamente il tentativo di conservare il meglio di questi due mondi. Al contrario, un realismo basato sulla conoscenza di oggetti-cose non potrebbe mai esserlo, alla luce delle critiche mosse ad esso, implicitamente o esplicitamente, nel corso di questo lavoro. Se il carattere distintivo di una conoscenza scientifica autentica è la sua capacità di interagire efficacemente con la realtà per mezzo di previsioni del comportamento di essa, sulla base di ciò che questa conoscenza afferma circa ciò che nel reale esiste, allora un realismo imperniato intorno agli oggetti-cose risulta massimamente incompatibile con l'elemento storico. Il già citato caso dell'etere ce ne fornisce un esempio. La teoria fisico-ottica che lo postulava riuscì ad ottenere successi predittivi eccezionali, e tuttavia l'oggetto postulato come causa degli effetti predetti è stato posteriormente rigettato come non esistente. Se il successo empirico della teoria dell'etere dovesse dipendere dal suo valore ontologico, allora il realista odierno non se lo saprebbe in alcun modo spiegare; né, lo si è già detto, è possibile fondarne la capacità effettiva sulla debole e ambigua nozione di somiglianza. È forse possibile uscire da questa *impasse*, seguendo un solco che, almeno

264 WORRALL 1989, p. 111 («If a position could be developed which accommodated some of the intuitions underlying the 'no-miracles' argument and yet which, at the same time, cohered with the historical facts about theory-change in science, then it would arguably be more plausible than either pragmatism or conjectural realism. Is it possible to have the best of both worlds [...]»).

all'apparenza, non è dissimile da quello che già aveva tracciato Cassirer, riconoscendo che non rispetto agli oggetti-cose, bensì rispetto agli oggetti-forma, o oggetti-struttura, si dà quella continuità storica e quel processo cumulativo che possono sostenere lo sforzo teoretico del realista. Se si resta al livello delle equazioni matematiche, «c'è in effetti completa continuità tra la teoria di Fresnel e quella di Maxwell»²⁶⁵. Il che significa che è lecito sostenere che, se Fresnel era in errore rispetto alla natura della luce in quanto oggetto-cosa, la sua teoria ne identificava però correttamente la struttura:

non c'è un etere solido ed elastico. C'è, tuttavia, da un punto di vista successivo, un (immateriale) campo elettromagnetico. Il campo non è prossimo all'etere in un alcun senso chiaro dell'espressione, ma le perturbazioni in esso obbediscono a leggi *formalmente* simili a quelle cui obbediscono perturbazioni elastiche in un mezzo meccanico. Benché Fresnel fosse in errore quanto a *cosa* oscilla, egli era, da questo punto di vista più tardo, nel giusto, non solo a proposito dei fenomeni ottici, ma anche rispetto al fatto che questi fenomeni dipendono dalle oscillazioni di un qualcosa su cui la luce ha determinati angoli di incidenza²⁶⁶.

L'esempio Fresnel-Maxwell fornisce perciò un caso di mutamento ontologico radicale cui, però, non è estranea una forma di continuità apparentemente molto forte, per dire perfetta²⁶⁷. Le

265 WORRALL 1989, p. 119 («there is in fact complete continuity between Fresnel and Maxwell theory»).

266 WORRALL 1989, p. 118 («there is no elastic solid ether. There is, however, from the later point of view, a (disembodied) electromagnetic field. The field in no clear sense approximates the ether, but disturbances in it do obey formally similar laws to those obey by elastic disturbances in a mechanical medium. Although Fresnel was quite wrong about what oscillates, he was, from this later point of view, right, not just about the optical phenomena, but right also that these phenomena depend on the oscillations of something or other at right angles to the light»).

267 In un articolo di Juha Saatsi (SAATSI 2005) è possibile trovare una trattazione estesa e per molti aspetti convincente di questa completa sovrapposibilità formale. Seguendo un suggerimento di Chakravartty, Saatsi muove alla ricerca di quella viene chiamata «interpretazione minima» delle equazioni utilizzate da Fresnel, ovvero di quali siano le premesse ontologiche essenziali affinché quelle equazioni abbiano una semantica oltre che una sintassi. Così, egli può tentare, con apparente successo, di *derivare* le equazioni di Fresnel da quelle di Maxwell. Egli avverte chiaramente il lettore che «la derivazione originale non è riproposta testualmente; piuttosto, si procede derivando l'equazione da alcune premesse metafisiche fondamentali. La derivazione è tuttavia nello spirito di Fresnel: le relazioni matematiche utilizzate sono esattamente le stesse, e sono giustificate da principi di continuità fisica estrapolati dalla teorizzazione di Fresnel. Ma essa è anche nello spirito della derivazione di Lorentz di queste equazioni da quelle della teoria di Maxwell, in quanto rappresenta una sorta di nucleo comune su cui differenti interpretazioni metafisiche sono perciò costruite» (SAATSI 2005, p. 17: «Here the original derivation is not rehearsed verbatim; rather, we proceed by deriving the equation (1) from some truly minimal metaphysical premises. This derivation is nevertheless in the spirit of Fresnel: the mathematical relationships employed are the very same, and they are motivated by physical continuity principles abstracted from Fresnel's theorising. But it is also in the spirit of Lorentz's derivation of these equations from Maxwell's theory, in that it represents a kind of common core upon which different metaphysical interpretations are then stacked»). Ora, già l'espressione «nello spirito di» induce al sospetto: se, infatti, si deve ricorrere all'ipotetico spirito della derivazione di Fresnel, ciò significa che, dal punto di vista materiale, la derivazione non è forse così solida come si vorrebbe. Anche qui, tuttavia, possiamo interamente concedere al realista il suo argomento, perché l'errore si trova più in profondità. Saatsi cita esplicitamente Lorentz, il quale, come si è visto, continuò a difendere la teoria dell'etere senza che nella sua difesa di potesse trovare un qualche errore di tipo logico o un dato empirico rigorosamente incompatibile con essa. D'altra parte, lo stesso Saatsi riconosce che, rispetto al supposto nucleo formale comune, diverse interpretazioni metafisiche sono possibili. Se queste sono le premesse, non risulta affatto chiaro che cosa il realista ritenga di aver

ontologie-cose dei sue sistemi divergono profondamente, ma c'è una crescita cumulativa a livello formale e strutturale. È necessario rimarcare però che, anche qualora ciò valesse per il caso Fresnel-Maxwell, non si sarebbe ancora dimostrato che allora sarebbe vero per ogni possibile transizione teorica. Senza questa dimostrazione, il realismo strutturale rimane monco. D'altra parte, non si vede come possa essere anche solo concepita questa dimostrazione. Di nuovo, faremo grazia al realista di questa critica per poter spingerci poi ancora più in profondità.

La novità di questa tipologia di realismo sembra consistere nel suo poter fare a meno della nozione di riferimento intorno a cui invece il realismo classico si dimena senza risultato. La componente autenticamente scientifica di una teoria, presente o passata, è la sua struttura (dove possibile, la sua struttura matematica). Gli oggetti che, ipoteticamente, sono le cause dei fenomeni spiegati restano nascosti alla nostra conoscenza, senza che questa assenza si riveli pernicioso. Fatta questa premessa (e ricordate le dovute concessioni argomentative), il realista sembra in grado di schivare i colpi della tesi di incommensurabilità, e più in generale le difficoltà originantesi dall'induzione pessimista. Perciò, ad esempio,

dal punto di vista del realista strutturale ciò che Newton scoprì veramente sono le relazioni tra i fenomeni espresse nelle equazioni matematiche della sua teoria, i cui termini teorici dovrebbero essere compresi come autenticamente primitivi²⁶⁸.

3.2.1 Il successo empirico come parvenza dimostrativa

Continuiamo concedendo al realismo strutturale tutto ciò che esso esplicitamente richiede, essendo ora l'obbiettivo dimostrare che la sua inconsistenza è dovuta a ciò che implicitamente postula senza che tale richiesta possa essere soddisfatta.

Nel 1817, nell'ambito della disputa in Francia tra corpuscolaristi ed ondulatoristi circa la natura della luce, i primi proposero la diffrazione come argomento del concorso dell'Accademia delle

dimostrato. Poiché tale continuità formale può dipendere filosoficamente da due differenti letture: 1) a livello fenomenico, la nostra conoscenza della struttura del reale è effettivamente tale. Questa lettura non solo può essere senza problema accettata dall'antirealista, ma è addirittura una conseguenza ovvia della sua posizione se si tratta di un antirealista con una propensione idealistico-critica; 2) la nostra conoscenza formale del reale è conoscenza di tutto ciò che nel reale esiste, dappoiché in esso si danno solo strutture ovvero relazioni. Tale lettura ha però il difetto, anche qualora si volesse ignorare che è logicamente non concludente, che se anche essa può dar conto del *che* noi possiamo conoscere l'in sé della natura, del *che* si dà tra noi ed essa un isomorfismo, non ha però la possibilità di spiegare il *come* di questo isomorfismo, e soprattutto come è per noi possibile avere certezza di esso. Il realismo scambia in questo caso una sua condizione necessaria, la coerenza interna del suo discorso, per una condizione sufficiente.

268 WORRALL 1989, p. 122 («on the structural realist view what Newton really discovered are the relationships between phenomena expressed in the mathematical equations of his theory, the theoretical terms of which should be understood as genuinely primitive»).

Scienze di Parigi dell'anno successivo. Essi si aspettavano in tale circostanza una sorta di definitivo trionfo sui loro avversari, alla luce dei brillanti risultati ottenuti da Laplace in quegli anni. Rimasero in verità profondamente delusi. Per quel premio presentò infatti la sua memoria il più volte ricordato Fresnel, che stava lavorando al suo modello dell'etere luminifero già da due anni. Fu Arago a perorare la causa di Fresnel, dal cui lavoro era rimasto molto impressionato, di fronte ad una commissione composta per la maggioranza da corpuscolaristi. Nella sua memoria, Fresnel aveva calcolato i modelli di diffrazione per alcuni casi esemplari. Poisson, che di quella memoria era un lettore assai critico, osservò che le equazioni di Fresnel potevano essere utilizzate per altri casi ancora; in particolare, osservò con scetticismo che, se le ipotesi di Fresnel fossero state corrette, allora si sarebbe dovuta osservare, al centro dell'ombra di uno schermo circolare, una macchia luminosa. Quando l'esperimento fu tentato, l'osservazione confermò la previsione di Poisson, alla quale Fresnel non aveva in precedenza pensato²⁶⁹.

Un caso del genere sembra essere la prova più lampante della bontà di una concezione realista della conoscenza scientifica. Non sembrerebbe infatti ammessa alcuna altra lettura, a meno di non voler spiegare il successo predittivo come una mera casualità. In un modo che, forse, deve essere ulteriormente indagato, una teoria scientifica sembra potersi effettivamente considerare aderente alla realtà; non però solo alla realtà empirica, bensì anche alla realtà in sé, dal momento che per mezzo di essa non solo si *comprendono* le osservazioni, bensì anche si *producono*. Non sembrerebbe infatti altrimenti spiegabile in che modo possa darsi un riscontro empirico di qualcosa che, fino ad un dato momento, non era stato nemmeno immaginato. Questa capacità di produrre fenomeni sembra essere il segno più chiaro della corrispondenza tra teoria e realtà. Si pone però la questione di sapere a quale livello teorico si trovi questa corrispondenza. Secondo la tesi di Duhem-Quine, è un intero complesso teorico quello che affronta il tribunale dell'esperienza, perciò è necessario che, all'interno di un medesimo contesto teorico, si possano chiaramente distinguere due differenti teorie che esprimano come loro conseguenze logiche (ovvero necessarie) due differenti predizioni empiriche. Deve cioè darsi una conferma empirica di una teoria che non sia allo stesso tempo una conferma del contesto più ampio nel quale essa è inserita. Per esempio,

benché le posizioni planetarie e le retrogradazioni fossero state osservate ben prima di Copernico [...], la teoria di Copernico lo impegnava rispetto alla loro esistenza in maniera indipendente dalla loro osservazione. Il fatto che i pianeti sembrano occasionalmente fermarsi e poi, per un certo tempo, muoversi all'indietro prima di riprendere la loro regolare progressione verso est lungo l'eclittica è una diretta conseguenza dell'affermazione della teoria copernicana

269 La narrazione di questo episodio è fornita, in maniera anche più dettagliata, da Whittaker (cfr. WHITTAKER 1951, pp. 107-8).

secondo cui noi ci troviamo su di un osservatorio mobile che perciò periodicamente supererà certi pianeti e sarà superato da altri, in quanto tutti si muovono intorno al sole a differenti velocità²⁷⁰.

In questo esempio, che dovrebbe essere la sostanza storica della fondazione logica del successo empirico, possiamo di nuovo riscontrare una lettura fuorviante (cosa che sembra essere una costante delle ricostruzioni storiche dei realisti). L'elemento base della teoria copernicana, quello che lo distingue dalla aristotelico-tolemaica, è il fatto che la Terra si muova e non sia ferma. Tale elemento, di per sé, non implica affatto la retrogradazione. Se infatti la Terra si muovesse con una velocità angolare identica a quella degli altri pianeti, tale retrogradazione non si osserverebbe. D'altra parte, il principio delle differenti velocità del moto dei pianeti è inserito da Copernico nella sua teoria *esattamente perché* essa doveva spiegare il moto retrogrado. Conseguentemente, l'ipotesi copernicana, privata del suo contesto teorico e osservativo, non avrebbe avuto il benché minimo senso scientifico²⁷¹. D'altra parte, sarebbe difficile immaginare una teoria, o un'ipotesi teorica, che possano avere un significato e funzionare senza un contesto. Un'ipotesi si costruisce appunto all'interno di un dato programma di ricerca, dotato ovviamente delle sue premesse teoriche, sperimentali e metodologiche. Non sembra perciò possibile isolare una previsione dal suo contesto teorico di riferimento, poiché senza contesto una proposizione scientifica non è veramente tale. D'altra parte, stando così le cose, il problema è semplicemente rinviato ad altro luogo: si dovrà esaminare di volta in volta il contesto super-teorico di una teoria, che potrà anch'esso essere stato concepito allo scopo di dare ragione di una evidenza empirica in qualche modo già disponibile. L'unico elemento di prova esterno, di una singola proposizione, di una singola teoria o di un intero complesso teorico dovrebbe essere un'evidenza empirica assoluta. Abbiamo però già dimostrato che quest'evidenza empirica assoluta non esiste, e che la teoria è sempre sottodeterminata dall'esperienza. Quando l'esperienza sembra essere decisiva, ciò accade inevitabilmente perché è stata teoricamente manipolata.

270 SCERRI E WORRALL 2001, p. 423 («although the planetary stations and retrogressions had of course been observed long before Copernicus [...], Copernicus's theory committed him directly to their existence quite independently of their observation. The fact that the planets occasionally seem to stand still and then, for a while, move backwards before resuming their steady eastward progression round the ecliptic is a direct consequence of the Copernican theory's claim that we are on a moving observatory that will therefore periodically overtake certain planets and be overtaken by others as all move round the sun at different rates»).

271 L'affermazione secondo la quale invece, al contrario, nell'astronomia tolemaica le velocità relative devono essere lette nei fenomeni senza poter esser predette, e che questa sarebbe perciò la differenza teorica fondamentale tra astronomia tolemaica e astronomia copernicana, risulta quindi destituita di ogni fondamento. Gli astronomi antichi, al pari di quelli moderni e di tutti gli scienziati naturali, lavoravano partendo dagli elementi che la scienza del loro tempo offriva loro come dati, allo scopo esplicito di spiegarli. Rimane d'altronde francamente difficile immaginare che l'indagine naturalistica possa svolgersi diversamente (cfr. SCERRI E WORRALL 2001, p. 423 («The relative velocities around the deferent and epicyclic circles in Ptolemy's theory had to be 'read off' the phenomena of stations and retrogressions in order for that theory to yield those phenomena»)).

3.2.1.1 Un brevissimo *case study*

Da quest'ultimo punto possiamo partire per dare una sostanza filosoficamente ancora più empirica (ovverosia storica) al quadro teorico (e in parte ipotetico) che si è fin qui venuti delineando. Il caso di cui intendiamo parlare è quello della ben nota macchina di Atwood. Nella seconda metà del XVIII secolo i principi della dinamica newtoniana non erano ancora universalmente accettati e c'erano ancora non poche resistenze. In particolare, si nutrivano dubbi circa la seconda legge. Scienziati di grande fama come Leibniz e Bernoulli avevano cercato anzi di dimostrare che essa non era in accordo con l'esperienza. George Atwood, un fisico inglese di osservanza newtoniana (per così dire), si pose l'obiettivo di mostrare che gli strumenti che essi avevano utilizzato per le loro dimostrazioni non erano ben concepiti²⁷². Progettò allora quella che è oggi appunto nota come la «macchina di Atwood», uno strumento che fornì la prima dimostrazione diretta della seconda legge della dinamica. Atwood sostenne che gli esperimenti condotti attraverso la sua macchina confermavano la seconda legge. Ma in prima istanza, osserveremo insieme ad Hanson²⁷³ che affermare che la macchina verificava la legge significa, in linea di principio, che essa poteva anche falsificarla: se niente può falsificare una proposizione, niente può ugualmente verificarla. Per avere qualcosa di assimilabile ad una verifica, doveva essere logicamente possibile che la massa mostrasse un'accelerazione di, per esempio, 5 m/s², contro una previsione (conforme al risultato ottenuto da Atwood) di 48 m/s². Detto altrimenti, cercare una verifica per la seconda legge ha senso a condizione che essa sia presa come un'enunciato di fatto, una proposizione empirica, e non come un enunciato di principio. Leggiamo con un po' di attenzione il testo di Atwood medesimo, però, non si ha affatto l'impressione che egli lavorasse ad una falsificazione delle leggi di Newton; al contrario, è facile rendersi conto che egli concepiva le leggi newtoniane in un modo per lo meno ibrido, per esprimersi così. Infatti

queste tre proposizioni fisiche, che sono state assunte come principi del moto, riducono la scienza della meccanica alla certezza matematica, nascendo non solo dalla stretta coerenza di innumerevoli proprietà del moto dedotte da esse a priori, ma dal loro accordo con i dati di fatto.

E poco dopo, in modo estremamente significativo:

²⁷² È questo un fatto estremamente significativo: Atwood non ritiene che i suoi “avversari” abbiano costruito male i propri strumenti. Ora la domanda spontanea e fondamentale è dunque: cosa mai può significare concepire male uno strumento, se non che esso non è stato pensato con riferimento alle corrette premesse teoriche?

²⁷³ HANSON 1958, p. 102.

Non c'è nessun tipo di moto che quello a cui (queste) tre facili e ovvie proposizioni si riferiscono, la verità delle quali è impossibile da mettere in dubbio²⁷⁴.

Sembra dunque che Atwood, progettando la sua celebre macchina, non pensasse davvero che essa potesse falsificare la seconda legge. Quando egli afferma che è impossibile dubitare delle tre leggi, ciò che a nostro avviso intende abbastanza chiaramente è che i principi indagati, piuttosto che limitarsi a descrivere il moto, ne danno una definizione essenziale: dicono ciò che il movimento è. In effetti, questo modo di concepire le leggi di Newton è rilevabile abbastanza spesso presso i fisici²⁷⁵. Ora, se la seconda legge è un principio di natura pressoché logica, bisogna allora riconoscere che essa non era falsificabile; ma questa conferma o verifica inevitabile ha più l'aria della tautologia che della dimostrazione. Ancora una volta: se nulla può falsificare un'affermazione, nulla può nemmeno verificarla. L'obiezione facile e prevedibile a quest'argomento è che lo stato psicologico di Atwood, o di qualunque altro fisico, rispetto ai suoi principi teorici non è rilevante. Tutto ciò che rileva è (o sarebbe): la struttura teorica utilizzata da Atwood è in grado di ottenere previsioni conformi ai risultati sperimentali? Nel caso della macchina di Atwood, la risposta sembra positiva. Ma tale macchina è stata costruita (e concepita) proprio sulla base di quei principi che è ritenuta verificare. D'altronde, non avrebbe certo potuto essere costruita «a caso». Per costruire uno strumento capace di misurare il movimento, bisogna per forza di cose già sapere che cosa il movimento sia. Per fare misurazioni circa forza, massa e accelerazione, è necessario che del significato di questi termini si abbia contezza prima di cominciare l'indagine (sebbene ciò non escluda che l'indagine ne approfondisca la conoscenza). Di conseguenza, se io progetto uno strumento che mi dà dei risultati sperimentali compatibili con quegli stessi principi che ne hanno ispirato la progettazione, ciò che mi posso aspettare legittimamente non è una *adaequatio* tra la mia struttura teorico-concettuale e il mondo fenomenico *tout court*, ma molto più modestamente che i miei principi descrivano in maniera efficace una sezione dell'esperienza che hanno contribuito a determinare.

A questo punto dovrebbe essere chiaro, nonostante la brevità, il legame di questo caso di studio ridotto ai suoi minimi termini con il resto di questo lavoro. Ciò che in sostanza si sta affermando è che uno strumento come la macchina di Atwood (e, in linea di principio, qualsiasi strumentazione scientifica) non verifica tanto *che* un sistema di principi o concetti funziona, quanto piuttosto *come* funziona date certe premesse; e, col proseguire della ricerca, fino a che punto e a quali condizioni

274 Cfr. HANSON 1958, p. 102.

275 Di nuovo, si rimanda alla trattazione eccellente di Hanson (cfr. HANSON 1958, pp. 93-108).

funziona. Questo chiaramente da un punto di vista critico ovvero filosofico. Che poi all'interno di una comunità scientifica si possa parlare di spiegazioni e dimostrazioni non c'è dubbio; ma la critica filosofica non può mai dimenticare che si tratta di spiegazioni e dimostrazioni relativizzate ad un dato contesto. Tutto ciò può essere spiegato in modo ancora più semplice, al limite addirittura banale. Un apparecchio come la macchina di Atwood dimostra di poter ottenere risultati conformi alle aspettative. Anche facendo la tara dell'inevitabile approssimazione dei suoi risultati, è chiaro che la conformità in oggetto è verificata solo limitatamente a quanto si è potuto osservare fino ad un dato momento. Pensiamo per un attimo alla meccanica newtoniana applicata ai cieli. L'intero cosmo può essere considerato come uno strumento di verifica di un certo sistema di principi. Ora, con il paziente lavoro di diverse generazioni di astronomi questo strumento si era rivelato capace di fornire risultati conformi alle aspettative. Ma nulla impediva che, in linea di principio, si palesasse un fenomeno che non collimava con le aspettative, richiedendo una revisione del sistema nel suo complesso, cosa che infatti si verificò. Cosa avrebbe impedito di ipotizzare, per un fisico del tardo XVIII secolo, che ciò potesse avvenire anche per la macchina di Atwood? Cosa impedisce di ipotizzare che ciò avvenga per qualunque complesso teorico-strumentale messo a unto per l'indagine del mondo naturale? Quando si parla di successo empirico di una teoria, si deve porre attenzione al fatto che esso è un successo che, al meglio, si ferma ad un dominio empirico che è alla lettera un infinitesimo di tutta l'esperienza possibile. In questo modo, il fatto che la macchia di Poisson sia stata prima dedotta e poi sperimentalmente esibita per mezzo delle equazioni di Fresnel può tranquillamente essere, *dal punto di vista del realismo scientifico*, e non da quello dell'antirealista²⁷⁶, una coincidenza priva di valore epistemologico. D'altra parte, qualcuno ha mai tenuto il conto delle previsioni di una teoria accettata che non sono mai state verificate?

Se questa conclusione è corretta, la struttura teorica si trova allora a non avere alcun *intrinsecamente determinabile* legame descrittivo con la realtà in sé. Tutto ciò che le resta è la possibilità di essere uno strumento efficace per la trattazione di certi fenomeni; ovvero la possibilità di ordinare, rendendole dotate di senso, le nostre esperienze. L'interdipendenza tra fenomeno e teorie impedisce dunque che il primo abbia valore confermativo assoluto delle seconde, dal

²⁷⁶ È chiaro che qui si sta chiamando in causa una certa forma dell'antirealismo scientifico, quello di tipo idealistico trascendentale. Dal punto di vista di esso, è poiché imponiamo noi stessi alla natura la forma generale del suo darsi che non si possono considerare mere casualità le regolarità empiriche, o per meglio dire la presentazioni empirica di un nesso causa-effetto. Tuttavia, sembra lecito affermare che ogni forma di antirealismo è impegnata teoreticamente con la non-casualità di una regolarità empirica. Infatti, dal momento che l'antirealismo esclude come spiegazione possibile (sebbene non necessariamente come possibilità della spiegazione) del successo empirico l'*adaequatio* tra intelletto e realtà, non può che spiegare questo successo con una certa capacità (da determinarsi ulteriormente) del nostro apparato senso-concettuale di produrre per lo meno la forma generale di questo successo. Ciò perché nessuno, nemmeno lo strumentalista, può ipotizzare che la pratica della ricerca scientifica possa fare a meno di supporre l'unità sistematica dei fenomeni naturali e delle loro cause; ma, una volta concesso questo, consegue di necessità che, se questa sistematicità deve essere prodotta da qualcosa, lo dovrà essere da parte della soggettività cognitiva. Perciò, l'antirealismo è sempre idealistico-trascendentale; o, che è lo stesso, realista-empirico.

momento che tale conferma assoluta si darebbe solo nel caso di un'indipendenza assoluta. Così, se un certo fenomeno possiede un'identità data in un contesto, modificando il contesto esso non è più lo stesso fenomeno, benché un nesso identitario tra i due possa sussistere.

3.3 Il mondo come struttura

La continuità e la cumulatività delle osservazioni empiriche non hanno quindi per principio alcun valore dimostrativo. D'altra parte, che tale continuità valga come prova del realismo è cosa che il campo realista ha deciso da par suo. Essa, infatti, è senza dubbio una condizione necessaria affinché il realismo possa essere provato, ma non è in alcun modo una condizione sufficiente. Inoltre, quand'anche la si volesse considerare una condizione sufficiente, essa rimarrebbe comunque indimostrabile. Infatti, al realista non basta mostrare che in alcuni casi eccellenti tale continuità si è data, ma anche che essa *si è data e si darà sempre e comunque*, poiché se anche una sola volta non fosse possibile rintracciarla, allora la condizione non sarà pienamente soddisfatta, e la dimostrazione del realismo non sarà tale. Quest'ultima problematica è in effetti quella decisiva; quella, cioè, che esaurendo la portata esplicativa del realismo scientifico ci permetterà di superarlo.

Come si è visto, il limite fondamentale del realismo consiste nella pretesa di fondare in modo assolutamente oggettivo la conoscenza scientifica, di fondarla cioè in un modo che essa sia sempre anche un oggetto della realtà, e non solo una descrizione di essa. Ciò è infatti quello che si pretende allorché si afferma che, per mezzo di una descrizione autentica del reale, esso risulta agibile; e tuttavia, in questa sua agibilità, esso rimarrebbe misteriosamente indipendente dalle modalità del nostro atto conoscitivo. Poiché in nessun altro modo che come misterioso è lecito concepire il fatto che la realtà possa darsi a noi in maniera indipendente da ciò che noi sappiamo di essa e che, allo stesso tempo, sia per noi possibile produrre effetti nel reale.

La forma di realismo che più si avvicina allo scopo è anche quella con il minore impegno ontologico. Il realismo classico tende a rendere la conoscenza scientifica una conoscenza di *leggi* che regolano il comportamento di *oggetti*. In esso c'è un residuo di senso comune, quello che consiste nella credenza ingenua che, quando percepiamo, noi percepiamo *cose*. L'evoluzione della conoscenza, in particolare di quella scientifica, ha reso progressivamente più complesso il compito di continuare a pensare il mondo come popolato di oggetti cosali; in particolare, lo sviluppo della fisica contemporanea, con i suoi concetti spesso contro-intuitivi e talvolta addirittura contro-logici, sembra indicare la necessità di abbandonare la comune metafisica degli oggetti a favore di una metafisica delle *strutture*:

il realismo strutturale ontico sostiene che ciò che abbiamo appreso dalla fisica contemporanea è che la natura dello spazio, del tempo e della materia non è compatibile con le concezioni metafisiche ordinarie circa le relazioni ontologiche tra individui, proprietà intrinseche e relazioni. Nella sua interpretazione più larga, il realismo strutturale ontico è qualunque forma di realismo basata su una posizione ontologica o metafisica che insista sulla priorità ontologica di strutture e relazioni²⁷⁷.

Rispetto a forme più forti di realismo, dunque, quello strutturale si impegna esclusivamente circa l'esistenza di sistemi di relazioni, arrivando ad ipotizzare che, al livello fondamentale dell'essere, la distinzione tra strutture e non-strutture (cioè tra strutture e oggetti individuali) potrebbe non avere senso. Si potrebbe essere indotti a credere, perciò, che la metafisica integralmente strutturalista così evocata sia una metafisica senza ontologia, una metafisica senza entità tra loro distinte. In verità, si tratta piuttosto di una riconcettualizzazione che di un abbandono della nozione di entità e quindi di ontologia. Il senso di questa operazione filosofica consiste dunque in una inversione della relazione tipica tra oggetti e strutture: gli oggetti fisici fondamentali, come ad esempio le particelle elementari, dipenderebbero in qualche modo da oggetti strutturali soggiacenti. Si pone pertanto la questione di capire come debba essere concepita questa relazione di dipendenza, cioè che cosa significhi, per un oggetto individuale, dipendere da una struttura. Si deve a tal fine fare un passo indietro, onde mostrare prima che cosa renderebbe necessaria questa riconcettualizzazione.

In tutti i casi esemplari che sono stati finora analizzati, in tutte quelle circostanze che abbiamo utilizzato per poter illustrare nelle sue varie manifestazioni il problema della transizione teorica nell'ambito dell'indagine naturalistica sul mondo, un elemento si mantiene costantemente. Per quanto profonda possa essere la transizione dalla meccanica classica, per quanto significativa sia quella dalla teoria dell'etere al campo elettromagnetico, rimane sempre possibile offrire un'intuizione generale, una rappresentazione in senso forte degli oggetti descritti. Lo spazio-tempo di Einstein, che possiede caratteristiche comportamentali altamente contro-intuitive, può essere almeno in qualche modo intuibile per mezzo di una rappresentazione geometrica. Se proviamo ad immaginare i più disparati oggetti di cui la conoscenze scientifiche del passato si studiano di indagare le proprietà, sembra che sia sempre possibile, per noi, formarne una qualche immagine. Inoltre, anche laddove questa immagine risulta essere di difficile composizione, si ha per lo meno la possibilità di riconoscere in un oggetto quell'oggetto; alcune leggi o principi logici non vengono

277 LADYMAN 2009, p. 22 («ontic structural realists argue that what we have learned from contemporary physics is that the nature of space, time and matter are not compatible with standard metaphysical views about the ontological relationship between individuals, intrinsic properties and relations. On the broadest construal OSR is any form of structural realism based on an ontological or metaphysical thesis that inflates the ontological priority of structural and relations»).

apparentemente mai sfidate. Parrebbe invece che non accada lo stesso in un campo dell'indagine fisica che tanto peso ha nella costruzione dell'immagine fisica del mondo: quello della meccanica dei quanti. All'interno di questo campo dell'indagine fisica, ci si può trovare in una situazione simile alla seguente²⁷⁸: si considerino due particelle identiche di tipo classico le quali, ad un dato istante, possono essere distinte unicamente per via della loro posizione nello spazio, e che si trovino sotto l'effetto di un campo di forze. In questo caso, anche qualora noi dovessimo perdere di vista (per così dire) la particella che avevamo deciso di seguire, e non riuscire più *epistemicamente* ad identificarla, la conoscenza delle leggi della meccanica classica ci consente di affermare che ad ogni dato istante ognuna delle due particelle si trovava in un punto diverso dello spazio, avendo seguito una ben precisa traiettoria. Le cose cambiano allorché ci spostiamo in un contesto quantistico. Lo stato del nostro sistema fisico sarà descritto da una funzione d'onda $\Psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2)$, che dipende dalle coordinate \mathbf{r}_1 e \mathbf{r}_2 delle due particelle. Supponendo una condizione di distinguibilità, tale cioè che la funzione in oggetto sia il prodotto di *due* funzioni $\varphi_A(\mathbf{r}_1)$ e $\chi_B(\mathbf{r}_2)$ che sono diverse da zero solo nelle regioni A e B spazialmente separate, che ci dà una funzione complessiva del tipo $\Psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = \varphi_A(\mathbf{r}_1)\chi_B(\mathbf{r}_2)$, sarà legittimo decidere di assegnare un'identità nominale 1 alla particella che si trova nella regione A (o, similmente, B). Tenendo conto del fatto che le due funzioni d'onda diffondono, risultando perciò diverse da zero in regioni via via più estese al trascorrere del tempo, esse avranno invaso ad un dato istante una certa regione C. Tuttavia in questo caso non sarà possibile pensare di ricostruire la traiettoria di una particella. Infatti, alla luce del principio di indeterminazione (principio cardine di questa meccanica), il concetto stesso di traiettoria perde di significato, non essendo per principio possibile determinare contemporaneamente la posizione e la velocità di una particella. Certo, è possibile posizionare un rivelatore di onde elettromagnetiche nella regione C e verificare se esso registri o meno la presenza di una delle due particelle; ma chiedersi di *quale* delle due si tratti è, nel contesto quantistico, privo di senso. Così, è possibile avanzare l'idea che utilizzare l'indiscernibilità come criterio per l'identità sia di per sé sbagliato, in una situazione in cui sia assente *per principio* la possibilità di ricorrere ad un metodo *logicamente* consistente per discernere tra di loro due particelle. Va da sé che, insieme alla nozione di identità, anche quella di rappresentabilità viene fortemente messa in discussione. D'altra parte, risulta certamente legittimo porre in discussione che sia un criterio dell'accettabilità di una conoscenza che essa possa essere rappresentata, per lo meno se intendiamo con ciò che essa possa essere rappresentata nel senso

278 In un momento successivo di questo lavoro si dovrà discutere più nel dettaglio questa situazione teorico-sperimentale; per gli scopi presenti, tuttavia, questo non è necessario, dal momento che la premessa metodologica è quella di concedere al realista tutto quello che richiede e che non è manifestamente falso. Lo schema che segue è tratto da GHIRARDI 1997, pp. 301-02.

ordinario del termine, quello che appartiene cioè alla tacita metafisica del senso comune²⁷⁹. Dal momento che le particelle quantistiche appaiono poter possedere tutte le proprietà, intrinseche ed estrinseche, contemporaneamente,

se due elettroni sono davvero due individui distinti, ed è vero che essi condividono le medesime proprietà, allora deve esserci un qualche principio di individuazione che trascenda qualunque cosa possa essere espressa dal formalismo [della meccanica quantistica]. Se si assume che la descrizione quantistica è completa, siamo posti di fronte ad un dilemma: o il principio di identità degli indiscernibili è falso, le particelle quantistiche sono individui e deve esserci un qualche principio di individuazione di tipo (1)²⁸⁰; oppure le particelle quantistiche non sono individui e il principio di identità degli indiscernibili è in questo caso inutile²⁸¹.

Se si accetta la seconda ipotesi, secondo l'idea generale che compito della filosofia è quello di trovare il fondamento epistemico adeguato al già dato del discorso scientifico, allora il limite della rappresentabilità cosale non può più essere d'ostacolo all'individuazione dell'oggetto²⁸², dovendosi pertanto costruire una metafisica dell'oggettualità non individuale come unico fondamento possibile di un contesto sperimentale indubitabile. D'altra parte, data appunto la natura sperimentale (e quindi teorica) dell'origine di questa nuova concezione dell'oggetto, si pone ovviamente la questione di cosa resti della primaria e irremovibile esigenza del realismo, ovvero il principio che la conoscenza dell'oggetto debba sempre essere conoscenza dell'inseità dell'oggetto²⁸³. Detto in altri termini: è possibile essere realisti e attribuire all'elettrone un'esistenza ben determinata e tuttavia solo (e per principio) parzialmente accessibile? Se così fosse, non ci potrebbe sottrarre all'idea che in realtà

279 A scanso di equivoci ma, si spera, in modo perfettamente trasparente alla luce di quanto si è detto finora, la tesi secondo cui il senso comune non può dettare le regole della conoscenza autentica è integralmente accettata da chi scrive; resta da vedere se il realista possa essere conseguente rispetto a questa tesi.

280 L'autore intende con ciò riferirsi ad una forma di individualità trascendente, in base alla quale l'individualità di un oggetto è una proprietà di esso assolutamente fondamentale e più importante rispetto alle sue altre proprietà; un modello di individualità simile al sostrato sostanziale di Locke (cfr. LADYMAN 2001, p. 64).

281 LADYMAN E ROSS 2007, p. 65 («If two electrons really are two distinct individuals, and it is true that they share all the same properties, then there must be one principle of individuation that transcends everything that can be expressed by the formalism in virtue of which they are individuals. If we assume for now that the quantum description is complete, then we are left with a dilemma: either PH is false, the quantum particles are individuals and there must be some principle of individuation of type (1) above; or quantum particles are not individuals and PII is obviated in this context»).

282 Così per esempio LADYMAN 2001, p. 63, che disgiunge chiaramente individualità e distinguibilità.

283 Cfr. FRENCH E LADYMAN 2003: «[...] whether, without objects, we can still retain a form of objectivity capable of satisfying the realist demand for mind-independence» («[...] se, senza oggetti, possiamo ancora mantenere una forma di oggettività capace di soddisfare la richiesta del realista circa l'indipendenza dalla mente»). Va da sé che gli oggetti senza i quali si resta sono quelli cui abbiamo attribuito la cosalità.

questa conoscenza presuntamente oggettiva (nel senso di oggettuale) sia tale solo rispetto ad una dimensione fenomenica accessibile, che lascerebbe però dietro di sé l'ombra inquietante di una sfera non fenomenica inaccessibile, all'interno della quale l'immagine autentica del reale potrebbe ipoteticamente e inimmaginabilmente configurarsi in maniera radicalmente altra rispetto a quella scientifica; cosicché il realismo perderebbe per intero la propria specificità filosofica.

Alla luce di questa problematica, assai correttamente (secondo la sua prospettiva), il realista strutturale ontico pretende di eliminare la distinzione stessa tra condizioni di accessibilità epistemica e giudizio d'esistenza, per lo meno laddove l'idea di una accessibilità ulteriore rispetto a quella data sia da considerarsi impossibile, per dimostrazione sperimentale e teorica a un tempo. In questo modo, il concetto di un oggetto di per sé inaccessibile alla conoscenza verrebbe ad essere nulla più che uno pseudo-concetto; di conseguenza, tutti gli oggetti pensati come inaccessibili, inconoscibile e indeterminabili, tanto da un punto di vista empirico quanto da un punto di vista teorico, dovrebbero essere per ciò stesso esclusi dal novero e dal dominio di ciò che esiste in senso proprio:

non ci sono oggetti epistemicamente inaccessibili che giacciono *dietro*²⁸⁴ le strutture che possiamo conoscere²⁸⁵.

Se, dunque, ci poniamo una volta ancora la domanda su cosa sia, in sé, un elettrone, quale che sia il contenuto determinato (alla luce della conoscenza empirica) di questa risposta, la sua forma non potrà che essere di questo tipo: non potendo essere un oggetto individuale nel senso classico del termine, esso coincide con la struttura formale che dà unità concettuale al suo molteplice manifestarsi. Esso (come ogni altra particella del medesimo tipo), non può che perdere la sua esistenza e la sua identità puntiformi a favore di una relazionale. In questo modo si è detto, con riferimento a Kant (e a Cassirer), che «ciò che noi conosciamo nella materia sono mere relazioni, [...] tramite cui ci viene dato un oggetto determinato»²⁸⁶; una carica elettrica, intesa come una

284 L'immagine di questo *dietro* rispetto al mondo fenomenico è in verità molto interessante, in quanto ripropone un vecchio fraintendimento (vecchio almeno quanto Kant) circa la natura di quell'in sé inconoscibile che, perciò, viene contrapposto al mondo empirico su cui si esercitano con apparente successo le nostre facoltà intellettuali.

285 FRENCH E LADYMAN 2003, p. 39, corsivo nostro («there are no epistemically inaccessible objects laying *behind* the structures which we can know»).

286 Il riferimento è a KANT 1787, B 341: «Peraltro, ciò che noi conosciamo nella materia sono mere relazioni [...]; ma tra di esse ve ne sono di autonome e permanenti, tramite cui ci viene dato un oggetto determinato» («Was wir auch nur an der Materie kennen, sind lauter Verhältnisse [...]; aber es sind darunter selbständige und beharrliche, dadurch uns ein bestimmter Gegenstand gegeben wird»). Un concetto molto simile è espresso da Kant in B 321: «In un oggetto dell'intelletto puro è interno soltanto ciò che non ha alcuna relazione (secondo l'esistenza) con qualcosa di diverso da sé. Di conseguenza, le determinazioni interne di una *substantia phaenomenon* nello spazio non sono altro che relazioni, ed essa stessa è in tutto e per tutto un insieme di mere relazioni» («An einem Gegenstande des reinen Verstandes ist nur dasjenige innerlich, welches gar keine Beziehung (dem Dasein nach) auf irgend etwas von ihm Verschiedenes hat. Dagegen sind die innern Bestimmungen einer *substantia phaenomenon* im Raume nichts als

proprietà intrinseca delle particelle, è semplicemente «una relazione permanente e auto-sussistente», senza che «la costanza di una certa relazione sia sufficiente per l'inferenza del suo portatore»²⁸⁷²⁸⁸. Si produce così una ulteriore inversione, analoga e conseguente a quella già evocata, nella relazione classica che lega il concetto dell'oggetto a quello della legge che lo descrive: invece di cominciare da entità ben definite e in possesso di certe proprietà (e.g., un atomo con la sua massa e la sua figura), che soltanto in un secondo momento logico entrano in relazione con altre entità, è necessario cominciare (concettualmente e, per il realista, ontologicamente) da quelle leggi che esprimono, sotto la forma di leggi naturali, quelle relazioni insieme alle quali le entità sono effettivamente tali, che quindi le definiscono nel senso più radicale del termine. Perciò, l'oggettività è determinata dalla legge, e l'oggettualità coincide con la legge²⁸⁹.

Accettando, almeno per ipotesi, che la legge sia in effetti l'oggetto, bisogna porre la questione di quale sia il dominio di applicazione di questa stessa legge che è prioritaria rispetto alle entità percettibili del senso comune. Essa dovrebbe trovare il suo luogo originario nel reale in sé, il piano ontico della realtà, di cui un'ontologia è la traduzione simbolica. Tuttavia, questa legalità ontica, prima ontologicamente, non può ovviamente esserlo da un punto di vista fenomenologico. Ovvero: nella fenomenologia della conoscenza, l'individuazione della legalità ontica è il punto d'arrivo (nel caso in cui la ricerca ottenga il suo fine), non già il punto di partenza (se così non fosse, nessuna ricerca avrebbe bisogno anche solo di essere progettata). Quale sarà dunque il cominciamento fenomenologico della ricerca? Inevitabilmente, esso dovrà essere individuato all'interno del dominio fenomenico. Di ciò che accade all'interno di questo dominio, il realismo, anche strutturale, è pensato per essere una spiegazione cogente; del nostro agire, e in particolare del nostro agire scientifico (ovvero del successo empirico delle scienze), si deve cioè fornire una spiegazione, vale a

Verhältnisse, und sie selbst ganz und gar ein Inbegriff von lauter Relationen»).

287 Il riferimento è a CASSIRER 1936, p. 268.

288 Si è già detto qualcosa su come Cassirer intendeva la funzionalizzazione dell'oggetto fisico, e che tipo di concetto di realtà (e di realismo) questa funzionalizzazione poteva implicare, difficilmente compatibile con l'esigenza chiave di tutti i realismi scientifici, classici o strutturali. Tuttavia, prima di tornarci in seguito, è necessario fin d'ora sollevare una questione kantiana. Poiché, se è vero che per Kant la materia è solo relazione, è anche vero che ciò implica che di essa si può cogliere solo ciò che è esterno, l'interiorità rimanendo esclusa da questa relazionalità (in quanto solo ciò che è esterno nella materia si relaziona). Pertanto, questa relazionalità della materia non può che essere una rappresentazione di essa, e non è chiaro in che modo il realista possa disgiungere la relazionalità e la rappresentazionalità dell'oggetto conosciuto; e, qualora ci riesca, se in questo modo il suo realismo non resti solo un contenitore vuoto di concetto e di sostanza; cfr. KANT 1787, B 341: «Certo è sorprendente udire che una cosa debba consistere in tutto e per tutto di relazioni, ma una tale cosa è anche un semplice fenomeno [*Erscheinung*], e non può affatto essere pensata tramite categorie pure: essa stessa consiste nella semplice relazione di qualcosa in generale con i sensi» («Freilich macht es stutzig, zu hören, daß ein Ding ganz und gar aus Verhältnissen bestehen solle, aber ein solches Ding ist auch bloße Erscheinung, und kann gar nicht durch reine Kategorien gedacht werden: es besteht selbst in dem bloßen Verhältnisse von etwas überhaupt zu den Sinnen»).

289 Sulla relazione logica e materiale tra struttura (o legge) e oggetto non c'è alcun accordo consistente tra i vari autori. Le sfumature di senso non sono però qui rilevanti, dal momento che non si avverte tra loro differenza alcuna circa il punto fondamentale che stiamo per discutere, che in definitiva consiste proprio nel dimenticare che, appunto, si dà una *relazione* tra struttura e oggetto.

dire una dimostrazione in primo luogo del fatto *che* tale successo ci sia e, in secondo luogo, del *come* possa (o addirittura debba) esserci. Nell'inferire il reale e la sua essenza dal fenomenico, anche il realismo strutturale ontico si troverà ad affrontare il severo tribunale della sottodeterminazione della teoria a partire dall'esperienza, sorta di corollario della tesi di Duhem-Quine. Ora, si è già dimostrato che la teoria è sempre e necessariamente sottodeterminata; ma, di norma, questa sottodeterminazione è appunto una sottodeterminazione empirica. Tuttavia, il tipo di realismo che stiamo cercando di analizzare non muove da questa sottodeterminazione, bensì da una più radicale, che esso considera dimostrata per via empirica tanto quanto per via logica (matematica). Quest'accettazione fondamentale della sottodeterminazione è perciò il mezzo del superamento delle difficoltà del vecchio realismo classico. Non c'è, infatti, alcun oltre verso cui condurre l'inferenza realistica, nessun dietro il sistema della legalità naturale che si limita a manifestarsi sotto la forma dell'oggetto percettibile. Arrivati alla legge, siamo arrivati al limite estremo dell'interiorità del reale, all'intimità dell'essere. L'ampliamento della conoscenza non dovrà perciò essere inteso come un suo approfondimento, bensì come una sua estensione. La regione attualmente descritta rimarrà correttamente e autenticamente conosciuta, anche quando sarà compresa come una porzione minima della realtà naturale; l'identità permanente e storicamente assolutamente stabile della forma conosciuta garantisce appunto che ciò che è noto rimarrà sempre tale, senza regressioni nella serie al limite delle ontologie scientifiche.

3.3.1 L'incompletezza della struttura

Questa costruzione teorica risulta superba perché costruita su pochi elementi elegantemente semplici. Il realismo strutturale ontico, a differenza dei suoi predecessori, domanda assai poco alla storia della scienza; talmente poco che difficilmente essa difficilmente sembra potersi sottrarre allo scopo verso cui è chiamata. La scienza del futuro eredita le strutture di quella del passato, che fanno di esse le vere costanti. Il successo empirico, l'agibilità dell'essere, si dimostra essere la conseguenza di queste costanti; così, queste costanti sono pensate come ciò che veramente esiste. Persino il precario ambiente fenomenologico, all'interno del quale si dà tutta la flessibilità della percezione storica di cui abbiamo più volte parlato, non è altro che la conseguenza psichica delle costanti. La sua instabilità, quindi, non dovrebbe essere più una minaccia per il realismo.

È tuttavia evidente che anche questa forma minimalista di realismo eredita (non può che ereditare) il limite fondamentale di ogni realismo. Benché nato per negarne il valore, anche il realismo strutturale ontico non può che considerare primario fenomenologicamente il dominio fenomenico. Nella legalità naturale o strutturale si esprime la causa della regolarità empirica (o

sperimentale); essa è la connessione sistematica, o il sistema delle connessioni tra dati empirici, o *elementi fenomenici, in sé* dotati di individualità. Quell'individualità puntiforme che viene respinta in ambito ontologico ricompare sotto la forma di un individuo percettivo²⁹⁰. Il fatto che a questa individualità non venga fatto corrispondere un oggetto causale altrettanto puntiforme non elimina l'esigenza, per lo meno strumentale, che si dia una individualità oggettuale indipendente dalla oggettualità strutturale; una individualità *in se* che, per il realista, viene interpretata come fenomenica (essendo invece solo fenomenologica)²⁹¹:

noi vediamo, ad esempio su uno schermo di scintillazione, dei flash luminosi – flash individuali – e questo fatto sembra supportare una metafisica dell'individualità per oggetti quantistici. Sulla base di questi fenomeni osservabili, proviamo allora a portare avanti la nostra metafisica dell'individualità che è appropriata per il dominio classico; ma il modo in cui le permutazioni di particelle sono trattate nella meccanica quantistica è piuttosto differente dalla fisica classica e sorge la già citata sottodeterminazione. Così, abbiamo un pacchetto metafisico di oggetti (individuali) a cui la matematica e la fisica della teoria quantistica sono applicate e che mina quello stesso pacchetto con cui abbiamo cominciato. Da questa prospettiva, gli oggetti giocano solo una sorta di ruolo euristico, che ci permette di applicare la matematica (classica) e quindi

290 Sotto questo aspetto, il realismo strutturale fa un passo indietro persino rispetto all'empirismo logico. Lo stesso Carnap, che pure in questi «dati» aveva trovato la base della sua costruzione relazionale e logica della realtà, aveva contestualmente affermato che «se si scelgono come elementi fondamentali i dati vissuti elementari, non si viene con ciò a sostenere che la corrente dei dati vissuti sia composta da elementi determinati e discreti. Si suppone invece solamente che sia possibile realizzare un certo tipo di asserti, intorno a certi punti della corrente dei dati vissuti, come ad esempio l'asserto che uno di tali punti sta in un determinato rapporto con un altro punto, e simili; ma non si afferma che la corrente dei dati vissuti possa venire univocamente suddivisa in tali punti» (cfr. CARNAP 1928, p. 225).

291 Si deve chiarire qui una questione terminologica che rischia di pregiudicare ciò che sta per seguire, e che, pur gettando la sua luce anche all'indietro, non era fino a questo momento necessaria. Come tutti i traduttori di Kant fanno, uno dei problemi maggiori della comprensione non germanofona del pensiero kantiano è dato dalla necessità di trovare una traduzione adeguata del termine *Erscheinung*. Questa «apparenza», come la traduceva ad esempio Colli, tende infatti in Kant ad essere distinta dal *Phänomen* di cui pure spesso sembra sinonimo. Kant tende infatti a riservare il primo termine all'elemento empirico, dato perciò alla coscienza, solo in quanto determinato dalle forme dell'intuizione. Il secondo, invece, è l'oggetto empirico in quanto ulteriormente determinato dalla funzione sintetica del concetto. Il fenomeno, perciò, non è mai dato, nell'esperienza concreta, come oggetto *in se*, nemmeno come in sé dell'esperienza (che pure a sua volta esiste solo in virtù di una forma intuitiva che lo rende possibile). Trasferendo il doppio livello empirico di Kant all'interno del linguaggio di questo lavoro, si può dire che la percezione primaria sta alla secondaria come l'apparenza sta al fenomeno. Tuttavia, nel linguaggio del realismo, non si trova traccia di questo doppio livello. Così, oltre alla dimenticanza, tipica dello scienziato (lo abbiamo visto nel caso di Einstein), della natura pur sempre formalmente *a priori* di ogni intuizione, se ne dà un'altra, più grave perché filosofica, che oblia il fatto della costituzione concettuale dell'oggetto della conoscenza. Si capirà a questo punto l'esigenza di questa nota. Fino ad ora l'uso della coppia «fenomenologico/fenomenico» è stato piuttosto disinvolto, poiché, dovendo esporre nella maniera più coerente e piana il realismo strutturale, risultava importante descriverlo e comprenderlo *iuxta propria principia*, vale a dire all'oscuro di questa distinzione. Così, si può dire che il realista interpreti come fenomenico il *datum* della percezione scientifica poiché la distinzione tra fenomenico e fenomenologico (che qui sta ad indicare semplicemente il livello della percezione primaria) gli rimane oscura e, per lo più, non pensata.

giungere fino alle strutture (teoretiche) per come esse sono, ma una volta arrivati gli oggetti non sono più necessari²⁹².

È chiaramente implicata in queste parole l'idea che quei flash sullo schermo sono dei fenomeni *fisici* (cioè: della scienza fisica) a partire dai quali possiamo inferire una certa ontologia. Essi sono il dato primario, che esiste come dato fisico prima e indipendentemente rispetto all'intervento di qualsivoglia teoria e di qualsivoglia concetto. Surttiziamente, quindi, viene riproposto quel paradigma ermeneutico secondo cui, all'interno di una pratica conoscitiva, ci sarebbe dapprima il dato e solo in un secondo momento la sua interpretazione significativa, come se fosse possibile «lasciare sulla porta del laboratorio la teoria che si vuole provare» (per dirla con Duhem)²⁹³. Per paradossale che possa sembrare, il realismo strutturale ci chiede di rinunciare alla metafisica del senso comune poggiando sul principio fondamentale della metafisica del senso comune, ovvero quello secondo cui noi abbiamo a che fare, *intuitivamente*, sempre con cose²⁹⁴. L'inferenza verso la

292 FRENCH E LADYMAN 2003, pp. 44-45 («we see, on a scintillation screen for example, bright flashes of light – individual flashes – and this fact seems to support a metaphysics of individuality for quantum objects. On the basis of such observable phenomena, we then try to carry over our metaphysics of individuality which is appropriate for the classical domain, but then the way particle permutations are treated in quantum mechanics is quite distinct from classical physics and the above metaphysical underdetermination arises. Thus, we have a metaphysical package of (individual) objects to which the mathematical and physics of quantum theory is applied and which undermines that very package we started with. From this perspective, the objects play only a kind of heuristic role, allowing us to apply the (classical) mathematics and hence getting us up to the (group-theoretical) structures as it were, but once we're there the objects can be dispensed with»). Così stando le cose, si deve dire che Cassirer peccava di ottimismo, o viveva in un'epoca più felice, allorché sosteneva che «quell'empirismo che credeva di poter interpretare gli enunciati fisici come una riproduzione immediata dei dati sensibili, come una 'copia' di determinate 'impressioni', oggi non ha più bisogno di essere confutato». Totalmente ignorato è infatti che «proprio attraverso lo sviluppo compiuto dalla fisica negli ultimi decenni non si è mai veduto così chiaramente come ai giorni nostri quanto poco riesca soddisfacente questa semplice teoria della riproduzione» (cfr. CASSIRER 1936, p. 51). Anche (ma non solo) alla luce di queste citazioni, risulta quanto mai opinabile l'uso che del pensiero cassireriano viene fatto dagli esponenti del realismo strutturale.

293 Cfr. DUHEM 1906, p. 277: «poiché, senza di essa, non è possibile regolare un solo strumento, interpretare una sola lettura; l'abbiamo visto, due strumenti sono sempre presenti alla mente del fisico che conduce esperimenti: uno è lo strumento concreto, in vetro e metallo, che egli manipola; l'altro è lo strumento schematico e astratto che la teoria sostituisce a quello concreto, e sul quale in fisico ragiona; queste due idee sono indissolubilmente legate nel suo intelletto; ognuna di esse richiama necessariamente l'altra; il fisico non può concepire lo strumento concreto senza associargli la nozione dello strumento schematico più di quanto un francese possa concepire un'idea senza associarle la parola francese che la esprime. Questa impossibilità radicale, che impedisce di separare le teorie della fisica dai processi sperimentali atti a controllare quelle stesse teorie, complica singolarmente questo controllo e ci obbliga ad esaminarne minuziosamente il senso logico»; («car, sans elle, il n'est pas possible de régler un seul instrument, d'interpréter une seule lecture; nous l'avons vu, à l'esprit du physicien qui expérimente, deux appareils sont constamment présents; l'un est l'appareil concret, en verre, en métal, qu'il manipule; l'autre est l'appareil schématique et abstrait que la théorie substitue à l'appareil concret, et sur lequel le physicien raisonne; ces deux idées sont indissolublement liés dans son intelligence; chacune d'elles appelle nécessairement l'autre; le physicien ne peut pas plus concevoir l'appareil concret sans lui associer la notion de l'appareil schématique qu'un français ne peut concevoir une idée sans lui associer le mot français qui l'exprime. Cette impossibilité radicale, qui empêche de dissocier les théories de la Physique d'avec les procédés expérimentaux propres à contrôler ces mêmes théories, complique singulièrement ce contrôle et nous oblige à en examiner minutieusement le sens logique»).

294 Cfr. FRENCH E LADYMAN 2003B, p. 77: «Se Cao non è soddisfatto del paragone proposto, allora non possiamo che tornare alla domanda originale: che cosa intende con 'entità'? O, nel contesto del semirealismo di Chakravartty, che cosa *sono* i relata? Se la natura di questa entità non si 'dissolve' nella struttura, in che modo deve essere intesa *metafisicamente* questa non-struttura? A meno che Cao non possa rispondere a questa domanda, si trova sulla stessa

migliore spiegazione prova il suo salto dall'insicuro terreno della cosalità dell'oggetto intuito; di questa cosalità, anche solo percettiva, abbiamo già dimostrato l'impossibilità; in questo modo, la strutturalizzazione dell'oggetto conosciuto che ci viene proposta è drammaticamente incompleta.

3.4 Antirealismo *vindicatus*

Come si è già detto, l'errore di questo realismo che vede nelle strutture la natura del reale è, in modo sommamente paradossale, il fatto di rimanere cieco di fronte a ciò che più è rilevante rispetto al concetto stesso di struttura. Non ci si riferisce qui tanto al fatto che, *prima facie*, una struttura è un sistema di relazioni tra oggetti (i cosiddetti *relata*) e che, quindi, essa non può darsi se non posteriormente, o al più simbioticamente, agli oggetti, di modo che non sarebbe possibile concepire una vera e propria ontologia delle strutture fondamentali (e, in ultima analisi, *della* struttura fondamentale) che faccia a meno degli oggetti individuali. La domanda fondamentale cui il realismo strutturale, in quanto è un realismo, non può rispondere, non è «struttura *di* cosa?» bensì «struttura *per* chi?». Se si assume come fondativa a un tempo dell'essere e della sua conoscibilità una collezione non rapsodica ma sistematica di oggetti, fossero pure solo gli oggetti della percezione, si deve sempre e comunque rispondere infatti a questa domanda: come è possibile, per me, venire a sapere che quella struttura che mi appare come l'essenza ultima del reale sia effettivamente tale? Si deve supporre un isomorfismo di fondo tra lo spirito e la materia; ma questo isomorfismo, in ogni prospettiva realistica, anche quando è assunto esplicitamente non è mai spiegato. Perciò, il realismo strutturale, come tutti i realismi, aggira il problema gnoseologico fondamentale, che non consiste nel chiedersi quanto e che cosa posso conoscere del mondo, ma come lo posso conoscere. Rispetto agli altri realismi, tuttavia, postula implicitamente quell'isomorfismo di cui avrebbe bisogno e che non può dimostrare; ma, postulandolo, indica facilmente la via del suo stesso superamento.

Si riconsideri per un momento il problema dell'unità sistematica, anche solo potenziale, che sussiste tra i dati della ricerca, e che permette di concepirli come parte di una serie. Affinché possa darsi una serie, gli elementi che ne fanno parte devono 1) poter essere compresi come appartenenti al medesimo fenomeno, ovvero poter essere compresi come momenti di esso; e 2) poter essere

barca del realista standard» («If Cao is unhappy with the above comparison, then we can only return to our original question: what does he mean by an 'entity'? Or, in the context of Chakravartty's semirealism, what are the *relata*? If the nature of such an entity is not 'dissolved' into structure, how is this non-structural nature to be understood metaphysically? Unless Cao can answer this, he is in the same boat as the standard realist»). In realtà, anche French e Ladyman si trovano nella medesima situazione del realista standard, che è poi la situazione di ogni realista: quella di non saper spiegare in che modo, anche ammettendo che le cose esistano, è possibile che noi le conosciamo in sé pur non avendo a disposizione nient'altro che le nostre rappresentazioni di esse.

compresi come relati tra di loro secondo una qualche regola. Ora, è manifesto che non è possibile dire di essi che la loro appartenenza ad altro, così come la loro co-appartenenza a sé medesimi e ad altro insieme, sia data di per sé già nell'esperienza; se così fosse, noi non avremmo nulla da capire rispetto al mondo, potendo infatti limitarci a guardarlo. Se, invece, c'è per noi qualcosa da comprendere, ciò implica che quella co-appartenenza non è data. Tuttavia, si può sempre dire che, pur non essendo data, essa può comunque essere trovata; e, in quanto è trovata, essa rimanda all'oggetto in sé in cui è trovata. Anche questa possibilità, però, è manifestamente infondata. Infatti, per quanto sia possibile per noi trovare una regola che permetta di connettere tra di loro un certo numero di elementi, essa non sarà mai la regola che permette di tenere insieme *tutti* gli elementi, perché gli elementi effettivamente a disposizione non esauriranno mai il numero di quelli che potrebbero esserlo, non avendo noi per principio una facoltà osservativa illimitata; e, come si è detto ormai molte volte, nessuna regola attualmente valida per la costruzione di una serie può valere *a priori* per un qualunque altro elemento che possa presentarsi in futuro. Che debba valere *a priori* è, d'altronde, un requisito indispensabile per una qualunque concezione realista. Non basta infatti dire che esiste una regola che tiene insieme tutti gli elementi già dati, poiché un solo elemento incompatibile con essa la renderebbe logicamente falsa. Ciò dipende con tutta chiarezza dall'asimmetria che contraddistingue il rapporto dialettica tra realista e anti-realista: mentre il primo deve dimostrare che è *necessario* che le cose stiano in un certo modo, al secondo è sufficiente dimostrare che è *possibile* che non stiano in quel modo, e avrebbe *ipso facto* dimostrato che il suo avversario non può nutrire alcuna certezza circa la verità delle dottrine della scienza, nemmeno una certezza circa il grado della probabilità di essa.

Nel suo famosissimo *Poscritto alla logica della scoperta scientifica (vol. I. Il realismo e lo scopo della scienza)*, Karl Popper enuncia ed affronta quelli che a parer suo sono i problemi cruciali che il realismo, quello che egli chiama realismo metafisico, dovrebbe poter risolvere. Essi si riducono a quelli che abbiamo poco sopra esposto, e consistono in definitiva nella domanda circa il *perché* il mondo debba essere tale da poter essere da noi pensato. In realtà, egli dichiara francamente che quei problemi non possono essere risolti, ma che tuttavia questa loro irrisolvibilità non è così preoccupante da intaccare la *fede* nel realismo²⁹⁵. Poiché certi errori sono molto più

295 Cfr. POPPER 1956, p. 149: «Non sarebbe corretto abbandonare l'argomento del realismo metafisico senza almeno accennare alle difficoltà di questa posizione. Si tratta di difficoltà serie. Per quanto mi riguarda, mi sembra che siano insolubili. E, tuttavia, non sono tali da intaccare minimamente la mia fede nel realismo. Esse sono, per così dire, su un piano diverso rispetto ai problemi e agli argomenti con i quali posso sostenere la mia fede nel realismo. Si tratta di un piano meno razionale, forse – un piano sul quale gli argomenti diventano piuttosto vaghi e meno maneggevoli» («It would be wrong to leave the topic of metaphysical realism without at list alluding to the difficulties of this position. These difficulties are grave. To me they seem to pose insoluble problems. And yet, they are of such a character that they do not in the least affect my faith in realism. They are on a different plane, as it were, from the problems and arguments by which I can support my faith in realism. It is a less rational plane, perhaps – one on which arguments become somewhat vague and less manageable»). Quale sia questo piano rimane,

interessanti delle affermazioni veritiere, chiudendo questo capitolo vogliamo brevemente occuparci di uno di essi.

Come si è poc' anzi detto, il vero problema gnoseologico consiste nel fatto che il mondo, che è da noi pensato come esterno, risulta di fatto essere pensabile. Questo fatto non può essere accettato come tale in una prospettiva critica, in quanto esso non dice nulla circa i limiti della sua validità. Si tratta perciò di trovare una legge che lo spieghi. Si è già visto a tal proposito che tutte le spiegazioni realistiche si infrangono contro lo scoglio della necessità stessa di spiegare questo fatto, necessità che per lo più esse non vedono. Nel capitolo precedente, e comunque con una certa costanza in questo lavoro, si è insistito sull'idea che solo la determinazione fenomenica ad opera della soggettività permette di spiegare l'applicabilità dei nostri concetti al mondo, e quindi il cosiddetto successo empirico. Quest'idea è il cuore di quello che Popper chiama con il nome di «idealismo». Dato che, a differenza sua, non ritengo il termine offensivo, assumerò per il momento che questa designazione sia correttamente attribuita a quest'approccio filosofico. Egli la attribuisce a Kant:

si consideri la geniale soluzione di Kant – che il nostro intelletto non può leggere le leggi nel libro aperto della natura, ma impone le proprie leggi alla natura. Questo è vero fino ad un certo punto; le nostre teorie sono prodotte da noi stessi e non potremmo mai descrivere fatti empirici (o, altrimenti, reagire ad essi) senza interpretare questi fatti nei termini delle nostre teorie (o delle nostre, forse inconsce, aspettative). Ma ciò non significa, come credeva Kant²⁹⁶, che le leggi di natura, come la teoria di Newton, siano valide a priori e inconfutabili; al contrario, abbiamo imparato da Einstein che il nostro intelletto può elaborare, almeno provvisoriamente, delle teorie alternative; che può reinterpretare alternativamente i fatti nei termini di ognuna di queste nuove teorie; che, nella competizione di queste teorie, possiamo decidere liberamente, valutandone la profondità, e vagliando il risultato della nostra critica, controlli inclusi; e che soltanto così possiamo sperare di avvicinarci alla verità²⁹⁷.

filosoficamente parlando, un mistero.

296 Che Kant credesse davvero a quest'idea è questione che non può essere discussa ora, ma su cui comunque dovremo tornare.

297 POPPER 1956, pp. 152-53 («Take Kant's ingenious solution – that our intellect does not read the laws in nature's open book, but imposes its own laws upon nature. This is true, up to a point; our theories are of our own making, and we cannot ever describe empirical facts (or otherwise react to them) without interpreting these facts in terms of our theories (or of our, perhaps unconscious, expectations). But this does not mean, as Kant believed, that laws of nature, such as Newton's theory, are *a priori* valid, and irrefutable, even though it is true that we impose them on those very empirical facts to which we would have to appeal for a refutation. On the contrary, we have learned from Einstein that our intellect may form, at least tentatively, alternative theories; that it may re-interpret the facts alternatively in terms of each of these theories; that, in the competition of these theories, we can decide freely, sounding their depth, and weighing the result of our criticism, including our tests; and that only in this way we can hope to get nearer to the truth»).

Sarà facile notare che queste poche righe contengono tutto ciò contro cui ci siamo affannati ad argomentare, e mettono in luce con chiarezza cosa è veramente *assurdo* nel realismo. Questa assurdità consiste nel non comprendere il fondamentale *principio della distinzione dei piani epistemici*. Se, e nella misura in cui, è lecito sostenere che due teorie *differenti* sono interpretazioni di fatti *identici*, ciò avviene perché esse condividono una matrice (un paradigma) che fornisce loro una interpretazione preliminare di quei fatti. Ad ogni dato livello epistemico, esiste un momento concettuale che può essere deliberatamente manipolato dal soggetto per i suoi fini, ed un momento spontaneo che *non* può essere manipolato. Se qualcuno volesse sostenere il contrario, si dovrebbe sollevare il dubbio di *cosa*, se non un altro momento concettuale, possa permettere di farlo. Così, si sarebbe già dimostrato che non è possibile trovare un rapporto con il reale che non sia mediato da un momento concettuale. Infatti, sono ammissibili due sole soluzioni: o questo regresso dei momenti concettuali è da pensarsi come infinito, e non sarà per noi in alcun modo possibile uscire dalla serie di essi; oppure sarà finito, e sarà comunque impossibile per noi uscire dalla serie di essi. *Rebus sic stantibus*, decidere quale concettualizzazione del reale debba essere considerata prioritaria, e quindi vera per un qualunque soggetto epistemico, non potrà mai dipendere da qualcosa che sia *assolutamente esterno* alla soggettività medesima. Se è vero che la nostra conoscenza del reale è conoscenza di forme o strutture, che sono l'unico dato permanente nella transizione storica delle nostre conoscenze, allora è inevitabile riconoscere che esse trovano la possibilità del loro essere in ciò *per cui* sono forma, ovvero per una soggettività. Una relazione, o un sistema di relazioni, è sempre tale rispetto all'esterno. Ma non c'è nient'altro²⁹⁸, a parte la soggettività cosciente, che possa porre quest'esterno in modo conoscitivo. Se non si ammette questo, il fatto che il mondo possa essere pensato resta un mistero e, come dice Popper, deve essere accettato per fede. A questo dunque si riduce il realismo: non una soluzione razionale del problema della conoscenza, bensì l'accettazione quasi religiosa del *fatto che* questo problema è già sempre risolto. L'analisi della storia interna delle nostre conoscenze empiriche indica con chiarezza che, affidandoci ad esse, la nostra capacità di agire (anche scientificamente) con successo assumendo un principio che l'esperienza, da sola, non conferma, e che dovrebbe perciò essere arbitrario, dovrebbe a tutti gli effetti apparire prodigiosa se non miracolosa. Il realismo scientifico si mostra dunque

298 Se si tiene conto di quanto è stato affermato circa il rapporto tra linguaggi differenti, si capirà facilmente cosa si vuole qui intendere. Quando un linguaggio entra in contatto con un elemento che, in prima istanza, sembra essere parte di un esterno rispetto ad esso, tale elemento, se può in qualche modo essere trattato da questo linguaggio, non sarà allora veramente esterno ad esso. Si spiega così facilmente la conclusione apparentemente paradossale cui la nostra embrionale teoria del linguaggio conduce, ovvero che non è possibile *tradurre* (ovvero trasportare) niente da una lingua ad un'altra. Infatti, non è il linguaggio di per sé a permettere questa traduzione, bensì il fatto che qualcuno lo parli, che un soggetto lo utilizzi avendo in sé il principio dell'essere a lui medesimo esterno dell'oggetto.

infine per ciò che è davvero: la teoria filosofica che peggio di tutte spiega il successo empirico della scienza. Come tale, esso esce di scena.

Capitolo IV. Il problema finale

Come si è già visto nei capitoli precedenti, è un fatto quasi costitutivo dell'epistemologia moderna che essa costituisca la propria problematica in relazione ai contenuti delle scienze empiriche. Ancora più caratteristico sembra poi essere il fatto che, a giudizio delle scuole di pensiero più diverse, gli stessi principi e concetti fondamentali della teoria della conoscenza (nella sua veste filosofica) vengono messi in crisi dai risultati ottenuti nell'ambito del pensiero scientifico; che la conoscenza scientifica sembri sempre eccedere lo spazio del concetto filosofico è per molti la prova definitiva del fatto che essa è una fonte di conoscenza più autentica e, se è lecito esprimersi così, più fondamentale del cosiddetto *a priori* filosofico. D'altra parte, si dice spesso, non si saprebbe spiegare il successo empirico della conoscenza scientifica se non in virtù del suo essere in grado di cogliere il fondo vero del reale. Così, secondo un processo di approssimazione costante, il pensiero empirico si fa sempre più vicino alla descrizione della realtà in sé; se, poi, questa descrizione mette in crisi non solo i principi conoscitivi prescientifici, ma addirittura le comuni regole logiche, ciò significa solo che, in un modo che certamente deve essere compreso e giustificato, questi principi e queste regole devono essere giudicati erronei.

Tuttavia, molto si è già detto sull'inconsistenza di quelle dottrine filosofiche che intendono subordinare la dimensione del concetto alla descrizione scientifica della realtà. Come si è visto, questa inconsistenza è sempre figlia di un modo filosoficamente sgrammaticato di concepire l'esperienza scientifica, o più in generale il rapporto tra momento empirico e momento non empirico. Tali sgrammaticature tendono a produrre una visione dello sviluppo della conoscenza che, fatalmente, non fa i conti con la storia, o li fa solo a metà. Il compito che dunque ci resta da svolgere consiste nel delineare una immagine della natura della conoscenza scientifica che, tenendo conto della critica storico-filosofica, riesca infine a chiarire che cosa significhi conoscere il mondo naturale per mezzo dell'esperienza, e come è possibile che in questa impresa si riesca ad avere successo nonostante la manifesta impossibilità di aggirare la dimensione simbolica per attingere all'in sé della realtà. Per svolgere questo compito seguiremo lo stesso metodo impiegato finora, partendo dall'analisi di una concreta problematica scientifico-filosofica per poi trarne delle conseguenze generali. Stavolta, però, dato che siamo arrivati al momento finale, dovremo anche giustificare il passaggio dal caso concreto a quello generale, illustrando che cosa significhi per il pensiero questo passaggio e come si renda possibile.

4.1 Quando il terzo viene escluso

4.1.1 Meccanica dei quanti: una ricognizione brevissima

La meccanica quantistica, è stato detto, ha una data di nascita precisa. Planck avrebbe scoperto la sua legge sullo spettro di emissione del corpo nero il 7 ottobre 1900. Per formularla, però, il fisico tedesco fu costretto a quello che lui stesso, circa trent'anni dopo, definì «un atto di disperazione» [*einen Akt der Verzweiflung*]²⁹⁹. Infatti, nonostante in teoria la fisica classica fornisse tutti gli strumenti per costruire un modello matematico dello spettro a campana del corpo nero, risultò di fatto impossibile accordare i modelli della fisica classica con i dati sperimentali. Così, per far ‘tornare i conti’, Planck assunse che gli scambi tra radiazione e materia non avvengono con continuità, bensì in maniera discreta, di modo che non tutti gli scambi energetici sono permessi, ma solo quelli che coincidono con un determinato *quanto* di energia.

Nel 1905 Einstein pubblicò un celebre lavoro, che gli sarebbe valso il premio Nobel, sul cosiddetto effetto fotoelettrico³⁰⁰. In esso viene ripreso e rafforzato l'idea di Planck, assumendo non solo che gli *scambi* di energia tra radiazione e materia avvengono in modo discreto, ma che la radiazione stessa fosse costituita da pacchetti di energia corrispondenti alla formula di Planck $E = hv$. Così, gli elettroni non “vedono” arrivare un'onda (entità continua) bensì solo dei “pacchetti” di luce. L'aspetto più rilevante consiste nel fatto che, in questa prospettiva, la luce comincia ad essere trattata anche come una particella piuttosto che solo come un'onda (così come invece avveniva nell'elettrodinamica classica); inoltre, in questa spiegazione di tipo corpuscolare compare di nuovo quel valore h noto come costante di Planck, che apparentemente era stato introdotto *ad hoc*.

Insieme agli aspetti corpuscolari, entrano nella fisica del primo novecento elementi di discontinuità a livello fondamentale. Era ormai assodata l'esistenza degli atomi, così come il fatto che essi erano composti da un nucleo contenente quasi tutta la loro massa, con carica positiva, attorno al quale orbitano degli elettroni negativamente carichi, secondo un modello che ricorda quello delle orbite planetarie. L'attrazione che, secondo la legge di Coulomb, si esercita tra cariche negative di segno opposto fa sì che l'elettrone sia attratto dal nucleo, così come un pianeta è attratto dal Sole. Come tutti sanno, la forma matematica della legge di attrazione tra due cariche è identica alla legge che lega tra loro due masse. Tuttavia, il modello atomico planetario presenta delle difficoltà allorché voglia essere interpretato classicamente. Ad esempio, secondo le equazioni della dinamica classica un sistema di cariche elettriche può essere in equilibrio solo se le cariche sono in

299 Citato in JAMMER 1966, p. 22, nota 94.

300 Un metallo che venga illuminato emette elettroni, e questo fenomeno viene denominato «fotoelettrico» appunto perché in esso sono coinvolti la luce e gli elettroni. Qualitativamente, la spiegazione di questo fenomeno è piuttosto semplice: la luce che incide sul metallo viene assorbita dagli elettroni; quando essi ne abbiano assorbita a sufficienza, sono in grado di “scappare” dal metallo. Come già per lo spettro di emissione del corpo nero, però, anche in questo caso il problema esplicativo si pone, classicamente, rispetto alla quantità.

movimento. Nel caso in esame, questo movimento è (o dovrebbe essere) un classico moto orbitale ellittico degli elettroni intorno al nucleo. In questo modo, il moto degli elettroni viene ad essere un moto accelerato; ma una carica elettrica accelerata irraggia e perde energia, cosicché la sua orbita si restringe fino a far collassare la particella sul nucleo. Tuttavia, un calcolo classico di questo processo porta a concludere che tale processo sia rapidissimo, tanto che le proprietà di un atomo dovrebbero rimanere stabili per tempo molto breve, in ogni caso inferiore a quello delle osservazioni sperimentali. Inoltre, e sempre da un punto di vista classico, un elettrone dovrebbe potersi avvicinare al (o allontanare dal) suo nucleo in modo continuo, ovvero dovrebbe poter cedere (o assorbire) una qualunque quantità di energia. Anche questo però è in antitesi rispetto ai risultati sperimentali, in base ai quali lo spettro di emissione di un atomo presenta delle bande caratteristiche, il che significa che le radiazioni vengono emesse solo con determinate frequenze. Così, negli anni 1911-1913, Bohr propose un'ipotesi³⁰¹ secondo la quale in un atomo esistono livelli energetici privilegiati, allo scopo di giustificare la stabilità della materia: quando un elettrone si trova in uno di questi livelli, è stabile e non emette alcuna radiazione. In questo modello, un elettrone può saltare da un livello energetico ad uno più basso; nel farlo, emette un *quanto* di radiazione. La legge di conservazione dell'energia viene rispettata secondo la formula $E_{iniziale} - E_{finale} = hv$. Va da sé che, essendo i livelli energetici possibili discreti, anche le combinazioni possibili di energia iniziale ed energia finale lo sono; conseguentemente, anche i valori di v sono discreti. In questo modo, nonostante le contraddizioni interne al modello atomico di Bohr, vengono ad essere spiegati gli spettri di emissione a strisce degli elementi chimici. A questo punto, la quantizzazione allarga il proprio raggio d'azione teorica: non solo la descrizione dell'interazione radiazione-materia, ma anche la descrizione della struttura stessa della materia coinvolge la costante di Planck.

Nel 1924, Louis de Broglie propose nella sua dissertazione di dottorato che, al pari della luce, anche le particelle materiali (i corpuscoli) dovessero essere concepite come aventi una doppia natura, corpuscolare e ondulatoria. Così, a qualsiasi particella con una massa m ed una velocità v viene associata una lunghezza d'onda $\lambda = h / mv$ (dove h è, ancora una volta, la costante di Planck). Lo 'sdoppiamento' generalizzato della natura delle particelle materiali richiesto da de Broglie se da un lato comportò, almeno in apparenza, un aumento della confusione concettuale, dall'altro permise di derivare (e quindi giustificare) la quantizzazione dei livelli di energia dell'atomo di Bohr; infatti, seguendo l'ipotesi onda-particella, le orbite ammissibili teoricamente sono solo quelle per cui la velocità dell'elettrone è tale che un numero intero di lunghezze d'onda sta esattamente in un'orbita. Nel 1926 Schrödinger propose dunque una equazione in cui ad ogni particella veniva associata una

301 Il cosiddetto atomo di Bohr, nel quale convivono elementi classici (l'elettrone come particella ruotante intorno al nucleo) e non classici (la limitazione quantistica dei livelli di energia).

funzione d'onda $\psi(x,t)$, cioè una funzione di campo. Egli riteneva che ogni particella fosse in realtà un pacchetto di materia, e la funzione d'onda descrive la distribuzione di questa materia nello spazio e nel tempo. Tuttavia, ciò non si accordava con le risultanze sperimentali. Infatti, secondo l'equazione di Schrödinger sarebbe stato possibile, in teoria, che la particella venisse a trovarsi distribuita in punti distinti, cosa che non veniva mai osservata. Così, Born suggerì che la funzione d'onda dovesse interpretarsi in modo tale il modulo quadro di $\psi(x,t)$ rappresentasse la probabilità di trovare la particella nel punto x al tempo t , nel caso in cui venisse effettuata una misura della sua posizione. Dal punto di vista di Born, domandarsi dove si sarebbe trovata quella particella *a priori* rispetto all'atto della misura non aveva senso. Più in generale, non aveva senso domandarsi se la particella fosse un'onda o un corpuscolo, ma solo quali proprietà emergono nel corso di un esperimento di misura.

4.1.2 Oggetti logicamente rappresentabili

È nozione comune che la fisica moderna, dapprima nella forma della teoria della relatività, poco dopo nella forma della teoria meccanica quantistica, non ha solo modificato l'estensione della nostra conoscenza del mondo naturale, ma ha modificato la concezione stessa della natura, in modo tale da renderla non più riconoscibile ad una persona che avesse di essa una concezione classica. Alcune nozioni assai comuni vengono messe in crisi: la natura euclidea dello spazio, la contemporaneità assoluta degli eventi, l'identità logica e ontologica degli elementi ultimi, e insieme ad essa la stessa natura dei principi logici fondamentali è stata revocata in dubbio.

Una ricognizione generale dell'evoluzione del pensiero fisico, oltre che irrealizzabile, è qui per fortuna anche non necessaria. Infatti, ciò che ci si propone qui, avvicinandoci alla fine della nostra indagine, è di dimostrare che le intenzioni immanenti al pensiero fisico e alla sue dipendenze filosofiche (che prendono, a seconda dell'intenzione trascendente, il nome di empirismo o di realismo) poggiano su alcuni equivoci fondamentali rispetto al problema della relazione tra soggetto e oggetto della conoscenza; o, che è lo stesso, tra momento logico e momento empirico della conoscenza. Più precisamente, si tratterà di dimostrare che alla loro base sta un'idea errata di cosa significhi rappresentarsi, più o meno intuitivamente, l'oggetto della propria conoscenza, e quali siano in effetti condizioni di possibilità e limiti dell'atto della rappresentazione. Stiamo quindi per compiere i nostri ultimi passi verso una concezione alternativa (che abbiamo già chiamato) dialettica della struttura epistemica autentica.

4.1.3 Il terzo escluso: una fondazione semantica

Nel 1936 Garrett Birkhoff e John von Neumann diedero alle stampe uno scritto che viene di norma considerato come l'atto ufficiale dell'indagine sulla logica quantistica, il cui scopo era determinare quale logica si addicesse ad un contesto teorico-sperimentale, quale quello della meccanica quantistica, in apparenza non conforme alla logica classica³⁰². Per capire in che modo si determini questa non conformità è inevitabile trattare quei concetti della scienza fisica che vengono a trovarsi tra loro in relazioni che possono essere empiriche ma anche logiche (implicazione, negazione, ecc.).

Il primo concetto è quello di «osservazione». Rispetto ad esso i due autori asseriscono che

un' «osservazione» di un sistema fisico \mathfrak{S} può essere in generale descritta come la trascrizione delle letture di diverse misurazioni compatibili. Così, se le misurazioni sono indicate con i simboli μ_1, \dots, μ_n , allora un'osservazione di \mathfrak{S} consiste nello specificare i numeri x_1, \dots, x_n corrispondenti ai differenti μ_k . Ne segue che la forma più generale di una predizione a proposito di \mathfrak{S} è che il punto (x_1, \dots, x_n) determinato dalla effettiva misurazione μ_1, \dots, μ_n giacerà in un sottoinsieme s dello spazio (x_1, \dots, x_n) ³⁰³.

Legato al precedente ma distinto da esso è il concetto di «spazio delle fasi», che la meccanica dei quanti condivide con la meccanica e la elettrodinamica classiche. Ancora con Birkhoff e von Neumann, si dirà che

ogni sistema fisico \mathfrak{S} è ad ogni istante ipoteticamente associato ad un "punto" p in uno spazio delle fasi Σ ; questo punto rappresenta matematicamente lo "stato" di \mathfrak{S} , e lo "stato" di \mathfrak{S} può essere accertato per mezzo di osservazioni "massimali". Inoltre, il punto p_0 associato ad \mathfrak{S} al tempo t_0 , insieme con la prescritta "legge di propagazione" matematica, fissa il punto p_t associato ad \mathfrak{S} ad ogni successivo tempo t ³⁰⁴.

302 Cfr. BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936, p. 823: «L'obbiettivo del presente lavoro è scoprire quale struttura logica ci si può aspettare di trovare nelle teorie fisiche che, come la meccanica quantistica, non sono conformi alla logica classica» («The object of the present paper is to discover what logical structure one may hope to find in physical theories which, like quantum mechanics, do not conform to classical logic»). Osserveremo per inciso che in questo scritto, come in tutti quelli che indagano le medesime fattispecie, si assume come certo il fatto che esista una logica classica come sistema di regole per le inferenze e che, quindi, si possono ottenere sistemi logici alternativi lavorando su quelle regole di inferenza. Su questo punto, cfr. anche REICHENBACH 1954, cap. III.

303 BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936, pp. 823-24. («an "observation" of a physical system \mathfrak{S} can be described generally as a writing down of the readings from various compatible measurements. Thus if the measurements are denoted by the symbols μ_1, \dots, μ_n , then an observation of \mathfrak{S} amounts to specifying numbers x_1, \dots, x_n corresponding to different μ_k . It follows that the most general form of a prediction concerning \mathfrak{S} is that the point (x_1, \dots, x_n) determined by actually measuring μ_1, \dots, μ_n will lie in a subset S of (x_1, \dots, x_n) -space»).

304 BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936, p. 824. («any physical system \mathfrak{S} is at each instant hypothetically associated with a "point" p in a fixed phase-space Σ ; this point is supposed to represent mathematically the "state" of \mathfrak{S} , and the "state" of \mathfrak{S} is supposed to be ascertainable by "maximal" observations. Furthermore, the point p_0 associated with

Va da sé che, se questo spazio delle fasi deve essere in qualche modo considerato un modello attendibile dell'accadere empirico,

i suoi elementi e sottoinsiemi devono essere in qualche modo correlati con le “proposizioni sperimentali”³⁰⁵ [...]. Inoltre, questo [spazio delle fasi] deve essere tale che l'inclusione insiemistica (che è l'analogo dell'implicazione logica) sia preservata³⁰⁶.

Ora, la questione che sorge è quale tipo di spazio deve essere usato per costruire, in generale, uno spazio delle osservazioni. Nei contesti di meccanica classica la cosa risulta classicamente semplice, e lo spazio delle fasi Σ viene identificato con tutte le successioni ordinate di 6 numeri reali (se trattiamo per ipotesi un sistema composto da una sola particella). Una volta dato uno spazio delle osservazioni, occorre trovare anche un correlato matematico per una certa proprietà fisica di cui il sistema studiato può godere. Trattare matematicamente una proprietà significherebbe quindi chiedere se una certa grandezza (ad esempio una combinazione di velocità e tempo) corrisponda o meno ad una quantità che fa parte di un certo insieme di valori (così, sempre nel nostro esempio, determinati valori delle grandezze in oggetto ci permettono di dire se la nostra particella si trovi o meno in una certa regione dello spazio). Se una certa proprietà determina un insieme di stati che la verificano, si può allora dire che i rappresentanti matematici di quella proprietà coincidono con un determinato sottoinsieme dello spazio della fasi. L'ultimo pezzo del puzzle è il seguente: considerato un sottoinsieme (in linea di principio misurabile) dello spazio delle fasi sotto la forma di una proposizione che ogni stato può o meno verificare, allora diremo che, quando lo stato in questione appartiene al sottoinsieme la proprietà indagata è presente (o verificata); viceversa, quando lo stato non appartiene al sottoinsieme allora la proprietà non è presente (o falsificata). Perciò, schematicamente, abbiamo³⁰⁷:

p ³⁰⁸ verifica la proposizione X ³⁰⁹ quando p appartiene ad X ;

☉ at a time t_0 , together with a prescribed mathematical “law of propagation”, fix the point p_t associated with ☉ at any later time t »).

305 Con l'espressione «proposizione sperimentale» bisogna qui intendere una domanda, e più precisamente una domanda circa il fatto se il valore di una determinata grandezza sia o no all'interno di un insieme di possibili valori.

306 BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936, p. 825 («its elements and subsets must be correlated in some way with “experimental propositions” [...]. Moreover, this [phase space] must be so done that set-theoretical inclusion (which is the analogue of logical implication) is preserved»).

307 Per questa schematizzazione e la successiva, nonché per le osservazioni iniziali sul loro significato, cfr. DALLA CHIARA E GIUNTINI 1997, pp. 614-15.

308 Ovvero una proposizione osservazionale.

309 Ovvero una proposizione fisica astratta, del tipo «avere la proprietà X ».

p falsifica la proposizione X quando p non appartiene ad X , ma ad un altro spazio misurabile $non-X$ appartenente allo spazio delle osservazioni Σ ;

Si vede chiaramente che la logica della meccanica classica è dunque una logica classica a due valori, poiché l'insieme degli spazi misurabili dello spazio della fasi è un campo di insiemi; alle operazioni insiemistiche si possono fare corrispondere i connettivi logici fondamentali di congiunzione, disgiunzione e negazione. Così, avremo che:

p verifica la negazione di una proposizione X se e solo se p non verifica la proposizione X ;

p verifica la congiunzione di due proposizioni X, Y , se e solo se p verifica entrambi i membri;

p verifica la disgiunzione di due proposizioni se e solo p verifica almeno uno dei due membri.

Il problema sembra sorgere nella meccanica dei quanti per via del fatto che, come sottolineano Birkhoff e von Neumann,

i punti di Σ corrispondono alle cosiddette funzioni d'onda, e perciò Σ è [...] uno spazio di funzioni, che di norma si assume essere uno spazio di Hilbert³¹⁰.

Il fatto che il nuovo spazio delle fasi sia costituito da vettori rappresentanti funzioni d'onda sembrerebbe cambiare non solo la forma della *rappresentazione* del processo coinvolto (il che, trattandosi di un processo strutturato diversamente, risulterebbe d'altra parte quasi ovvio), ma anche la sua *logica*. Infatti, se in meccanica classica ogni proposizione rispetto al principio fondamentale secondo cui «per ogni X e per ogni p , ($p \in X$) o $\neg(p \in X)$ », in meccanica quantistica le funzioni d'onda consentono di associare ad ogni proposizione sperimentale solo dei valori probabilistici, per cui, essendo 0 e 1 termini corrispondenti rispettivamente ad una probabilità nulla e ad una totale, saranno possibili anche valori intermedi ai due estremi, di modo che, posta la

310 BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936, p. 824 («the points of Σ correspond to so-called "wave-function", and hence Σ is again a function-space, usually assumed to be a Hilbert space»). Per gli scopi di questo capitolo, risulta particolarmente rilevante citare la prosecuzione immediata dell'articolo di Birkhoff e von Neumann: «In elettrodinamica, la legge di propagazione è contenuta nelle equazioni di Maxwell, nella teoria quantistica nelle equazioni di Schrödinger. In ogni caso, la legge di propagazione può essere immaginata causare un moto fluido continuo nello spazio delle fasi. Si è rivelata essere un'osservazione utile il fatto che in molti casi importanti della dinamica classica, questo flusso conserva i volumi. Si può notare che nella meccanica quantistica il flusso conserva le distanze (ovvero, le equazioni sono "unitarie")»; («In electrodynamics, the law of propagation is contained in Maxwell's equations, and in quantum theory, in equations due to Schrödinger. In any case, the law of propagation may be imagined as inducing a steady fluid motion in the phase-space. It has proved to be a fruitful observation that in many important cases of classical dynamics, this flow conserves volumes. It may be noted that in quantum mechanics, the flow conserves distances (i.e., the equations are "unitary")»). È particolarmente interessante notare che, nel costruire l'*immagine logica* dei fenomeni quanto-meccanici, sia possibile (forse anche necessario) tradurre la discontinuità quantica in una successione continua all'interno dello spazio delle fasi. Di fatto, chiedersi dove si trova il fondamento epistemologico di questa possibilità è la chiave per la soluzione dei problemi metafisici sollevati da una teoria fisica.

proposizione sperimentale sotto forma di questione («il valore della grandezza x cade nell'insieme X ?»), saranno possibili sempre più di due risposte: affermativa (1), negativa (0), indeterminata (valore compreso tra 0 e 1). In questo modo, il principio del terzo escluso si rivela apparentemente non valido per la meccanica quantistica, la quale quindi richiederebbe l'impiego di una logica a più valori di verità. Per questo ordine di ragioni, è sembrato ad alcuni³¹¹ di poter dire che la logica è, anch'essa, una scienza empirica. Più in generale e questioni limite della meccanica dei quanti sembrano spostare un po' più in là il confronto tra filosofia dell'*a priori* e conoscenza empirica, ancora una volta a tutto vantaggio della seconda. Così, se anche i principi logici sembrano fallire alla prova dell'esperienza scientifica, rispetto ad ogni principio che si vorrebbe assolutamente e veramente primo (quindi sottratto alla confutazione), si dovrebbe ragionevolmente dire che

ogni principio primo è una *creazione* dell'uomo. Una creazione della cui verità non sappiamo nulla, anche perché non sappiamo alcunché di precisamente sicuro attorno alla stessa verità. Caso mai possiamo solo agire *come se* il principio fosse vero. *L'uomo costruisce il suo sapere categoriale ed agisce come se questo fosse vero* (se ci piace usare il termine «verità»). Questa è l'unica cosa che possiamo affermare intorno allo statuto dei principi primi³¹².

Nel prossimo paragrafo si cercherà di dimostrare l'errore di fondo di ogni rinuncia alla fondazione filosofica autentica. Nel farlo, si arriverà anche a mettere in luce cosa non funziona nella contestazione “empiristica” del principio del terzo escluso.

4.1.4 A proposito del fondazionalismo dogmatico

Chiameremo «fondazionalismo» quella concezione circa la struttura della giustificazione e della conoscenza che consiste nella tesi secondo cui ogni nostra conoscenza o credenza è giustificata se e solo se riposa in ultima istanza su di una credenza o conoscenza giustificata in modo non inferenziale³¹³. L'idea che alla base di ogni conoscenza autentica debba trovarsi una catena inferenziale, che ha come sua ultima premessa una certa conoscenza che è a sua volta vera senza premesse, sembra un istintivo atto di protezione epistemologica contro i rischi di un altrimenti inevitabile regresso all'infinito. Supponiamo di avere una certa proposizione p che deve essere

311 cfr. PUTNAM 1969.

312 BONIOLO 1988, p. 122, corsivo nostro.

313 Per questa definizione, cfr. HASAN 2016.

giustificata, ovvero dimostrata vera³¹⁴. Tale proposizione viene giustificata sulla base di una certa ragione r . A sua volta r è implicitamente una p che deve essere dimostrata. Lo sarà quindi sulla base di un'altra ragione r_1 . L'operazione può essere ripetuta indefinitamente, sicché si rischia di avere un'infinita catena di ragioni r_i , tale che appare impossibile dire che la proposizione iniziale p possa in alcun modo essere giustificata. È a questo punto che entra in gioco il dispositivo fondazionalista. Tale dispositivo comporta che, affinché una certa proposizione p sia vera, la catena di ragioni r che la giustifica deve culminare in una ragione r_n (con n finito) tale che r_n è vera senza bisogno di dimostrarla per mezzo di un'ulteriore ragione r_{n+1} . La questione che sorge immediatamente è come verificare che r_n abbia esattamente la proprietà desiderata.

La prima opzione per il fondazionalista è quella che chiameremo «fondazione cartesiana»³¹⁵. Essa consiste nel ricostruire la catena dei ragionamenti fino ad arrivare ad una proposizione che è necessariamente, ovvero evidentemente, vera (del tipo «*ego cogito, ego existo*»). Essere necessariamente vera, per una proposizione, significherebbe perciò essere vera in virtù di se stessa, ovvero non poter essere formulata senza essere *intuita* come vera. Tale principio può essere così espresso: « r_n è necessariamente vera se la formulazione (ovvero l'*atto* della sua formulazione) stessa di r_n la implica».

Esiste poi un'altra possibilità, almeno all'apparenza, che chiameremo «fondazione della giustificazione infallibile». Tale opzione consiste nel dire che la proposizione p è giustificata da r se il fatto di *credere* p rende necessariamente vera la proposizione p . Ad esempio, se io ho i capelli castani e credo in questa proposizione (il che significa: se *vedo* di avere i capelli castani), allora la proposizione «esiste almeno un essere umano con i capelli castani» è infallibilmente giustificata. Chiaramente, questa giustificazione infallibile, se deve trascendere il piano psicologico del tener per vero opinante e attingere la dimensione dell'esser vero, deve poter essere considerata una dimostrazione. Perciò la proposizione «esiste almeno un essere umano che ha i capelli castani» è vera perché io *vedo* un essere umano con i capelli castani.

La nostra tesi è che entrambe queste vie fondazionali sono inevitabilmente false. La loro verità riposa infatti su di una nozione ambigua, quella di *evidenza*, che le rende dogmatiche. Stipuliamo di chiamare «fondazionalismo dogmatico» quella teoria della giustificazione secondo la quale la

314 La richiesta di una dimostrazione di verità, piuttosto che la richiesta di una giustificazione, sposta il piano della discussione da quello del tener per vero a quello dell'esser vero (per me, per sempre e per tutti). A nostro avviso, il secondo è l'unico che abbia un vero valore epistemologico. La giustificazione, infatti, rimandando almeno potenzialmente all'atto del tener per vero, può situarsi su di un piano psicologico; ma l'epistemologia non ha niente a che vedere con la psicologia empirica. In ogni caso, anche se non si dovesse accettare questa presa di posizione radicale, si vedrà comunque che la distinzione tra i due piani è qui irrilevante, in quanto la stessa argomentazione che verrà sviluppata può trattarli indifferentemente.

315 Si tratta chiaramente di un nome di comodo, utile perché rende intuitivamente il concetto di cui abbiamo bisogno, ma che non pretende assolutamente di riprodurre fedelmente la complessità della fondazione cartesiana del discorso epistemologico e metafisico.

fondazione di una teoria deve essere tale che, data una proposizione p che deve essere giustificata, esiste una catena di ragioni $r_1, r_2, r_3, \dots r_n$ composta da un numero finito di elementi tale che r_n risulta essere evidente, cioè vero senza bisogno di una giustificazione inferenziale. Esso è «dogmatico» perché la ragione ultima nel regresso lungo la catena, prima nella gerarchia della giustificazione, s'impone come vera in base all'evidenza, ovvero *si rivela* (il modo di questo rivelarsi è irrilevante) come autoevidente. Il problema di un tale fondazionalismo sta nella confusione tra due piani della conoscenza che non possono essere sovrapposti. Da un lato, infatti, esistono le ragioni, che sono *proposizioni* che giustificano altre proposizioni; dall'altro esistono le evidenze, che hanno *stricto sensu* carattere percettivo e non proposizionale. Una proposizione non può mai essere evidente *di per sé*; la sua evidenza, se vogliamo usare questo termine, consiste solo nel suo derivare di necessità da un sistema di premesse. Se invece si vuole sostenere che una proposizione evidente è essa stessa la premessa di ogni deduzione, si sta allora trascurando il fatto che ogni proposizione apparentemente di per sé evidente, per risultare conoscitivamente feconda, deve essere intersoggettivamente tale. Non si può arrestare la discussione e dire: « p è evidente»; se infatti qualcuno contestasse l'evidenza di p , si dovrebbe comunque fornirne una qualche giustificazione (pena il solipsismo epistemologico); la qual cosa innesca di nuovo quel meccanismo della giustificazione che si era tentato di evitare. I prossimi due paragrafi chiariranno meglio la questione di cosa significhi fondare in modo assoluto.

4.1.5 L'argomento della tartaruga

Ciò di cui il fondazionalismo dogmatico va in cerca è, l'abbiamo detto, il fondamento ultimo e necessario, in grado di sorreggere da solo un'intera catena di giustificazioni. Tale fondamento, come si è visto fin dal primo capitolo, non può risiedere nell'evidenza, poiché non è possibile connettere in maniera non-proposizionale un'evidenza e un giudizio); né può risiedere nel presunto carattere di evidenza di una proposizione, poiché una proposizione non ha carattere percettivo ovvero intuitivo. Ciò equivale apparentemente a dire che la giustificazione non può avere carattere non-inferenziale.

Sembra però che esista almeno un ambito della conoscenza umana che sia sottratto a questo vicolo cieco della giustificazione, ovvero quello matematico. In esso infatti la giustificazione di una proposizione (di un teorema) attinge apparentemente il carattere della necessità assoluta, e che lo faccia in maniera totalmente inferenziale. Consideriamo la proposizione «la somma degli angoli di un poligono convesso di $n + 2$ lati è n angoli piatti», chiamandola proposizione A . Per dimostrare A non è ovviamente possibile procedere alla misurazione empirica di ogni possibile poligono convesso di n lati. Si seguirà perciò un'altra via, dimostrando la proposizione B «ogni poligono

convesso di n lati è divisibile in $n - 2$ triangoli». Dal momento che vale la proposizione C «la somma interna degli angoli di un triangolo è 180° », allora si avrà che, essendo vera la proposizione D «ogni poligono convesso di n lati è costruito per mezzo di $n - 2$ triangoli», la somma interna dei suoi angoli sarà sempre uguale a 180° moltiplicato n , che è esattamente la proposizione A che si doveva dimostrare.

Supponiamo ora di voler questionare questa dimostrazione. Si potrebbe cominciare chiedendo conto di tutte le proposizioni utilizzate per dimostrare A . Supponiamo che, come in effetti è, per ognuna di tali proposizioni esista una dimostrazione *matematicamente* cogente. Ebbene, nonostante ciò sarà comunque possibile contestare la giustificazione matematica di A , sulla base di un procedimento che chiameremo «argomento della tartaruga»³¹⁶. La derivazione di A dalle altre proposizioni implica infatti l'accettazione (in quanto *evidente*) di una regola tacita, quella in base a cui se valgono B , C e D allora A è vera. Se chiamiamo « ε » l'insieme di B , C e D , allora possiamo scrivere la regola « $\varepsilon \rightarrow A$ ». La regola testé enunciata, che chiameremo « α », non è una regola matematica, bensì una regola logica. Di questa regola, che è una proposizione, si può di nuovo chiedere conto. La giustificazione di questa regola sarà a sua volta di livello superiore, ovvero metalogica, e avrà l'aspetto « $\gamma \rightarrow \alpha$ ». Si capisce facilmente che lo stratagemma può essere reiterato per un numero infinito di volte, tante quanti sono i livelli metalogici che prendiamo in considerazione. Ne deriva perciò apparentemente l'impossibilità di dare una giustificazione in un numero finito di passaggi di una qualsivoglia proposizione. E ciò non perché si abbia un regresso *estensivamente* infinito, bensì a causa di un regresso *intensivamente* infinito, in base al quale, anche dato un numero finito di passaggi per giustificare una certa proposizione, rimane comunque infinito il numero di sotto-passaggi che serve per effettuare la mossa da un passo all'altro.

C'è però una conseguenza ancor più radicalmente distruttiva di ogni inferenza logica in quanto è stato fin qui detto. Infatti, nel dimostrare l'impossibilità di evitare il regresso all'infinito per il fondazionalista dogmatico, chi scrive ha comunque fatto uso di regole di inferenza. Anche queste regole possono essere messe in questione, di modo che ogni affermazione contro il fondazionalismo deve essere interdetta prima ancora di essere formulata. Si dovrebbe allora dire che, per essere rigorosi, è necessario tacere su tutto, almeno da un punto di vista logico; ma anche questo rigore che annichilisce il discorso è impossibile da formulare e giustificare, perciò neppure esso potrà essere detto. La situazione appare veramente disperata.

4.1.6 Una mano da Aristotele

316 Il nome così come l'ispirazione vengono da un brevissimo e famoso articolo di Lewis Carroll (CARROLL 1895).

Dato l'esito assolutamente afasizzante dell'argomento della tartaruga, bisogna ora domandarsi se possiamo in qualche modo recuperare il nostro diritto al discorso argomentativo, cioè se esista un modo per salvarsi dal regresso all'infinito di tipo intensivo.

Si ricorderà che siamo partiti, nel discorso sul fondazionalismo, dalla necessità di fondare in modo non inferenziale la verità di una proposizione qualsivoglia. Di primo acchito, questo carattere non-inferenziale della fondazione giustificante sembra coincidere con la necessità di una fondazione dogmatica (nel senso predetto), che risulta però impossibile; in un secondo momento, sembra essere sparita anche la possibilità di una fondazione discorsiva, poiché ogni fondare argomentativo non può fare a meno del ricorso alla deduzione da premesse, e abbiamo visto non tanto che la catena delle premesse tenda a retrocedere indefinitamente, quanto piuttosto che il passaggio tra una premessa e l'altra tende a densificarsi indefinitamente.

Quanto sia problematico dare giustificazione di un principio primo è un tema che appartiene alla filosofia da che esiste. Infatti, essendo un principio ciò in base a cui si giustifica ciò che non è primo, il principio primo non può all'apparenza essere giustificato. Così sembra per esempio esprimersi Aristotele quando, dove aver menzionato il principio di non contraddizione come «il più sicuro di tutti i principi», nota che

alcuni ritengono, per ignoranza, che anche questo principio debba essere dimostrato. [...] Infatti, in generale, è impossibile che si dia dimostrazione di tutto: in tal caso si procederebbe all'infinito, e in questo modo, per conseguenza, non ci sarebbe affatto dimostrazione.

Perciò anche Aristotele giunge alla stessa conclusione: se si volesse procedere a *dimostrare* tutto, non si avrebbe più dimostrazione di alcunché. Tuttavia di quel principio Aristotele ammette una dimostrazione, evidentemente diversa dalle altre, asserendo che relativamente a tale principio si può «dimostrare l'impossibilità in parola, per via di confutazione»; e perché si dia questa dimostrazione pone una strana condizione: «a patto, però, che l'avversario dica qualcosa». Non si può, dice Aristotele, chiedere al proprio avversario che egli produca un'asserzione su qualcosa del tipo $x \text{ è } F$ oppure $x \text{ non è } F$, poiché in tal modo gli si chiederebbe di ammettere esplicitamente ciò che egli vuole negare. Gli si chiederà semplicemente di dire «qualcosa che abbia un significato per lui e per gli altri», aggiungendo che se non facesse questo egli non potrebbe affatto discutere, né con gli altri né con se stesso. Chiameremo questo procedimento «fondazione *semantica* del principio di non contraddizione». Aristotele la illustra come segue:

supponiamo che ‘uomo’ abbia un solo significato, e stabiliamo che questo sia ‘animale bipede’. E affermando che ha un solo significato, intendo quanto segue: se il termine ‘uomo’ significa questo che s’è detto, ogni volta che ci sia qualcosa che è uomo, questo dovrà essere ciò che s’è detto essere l’essenza dell’uomo.

L’esser semanticamente determinato, il riferirsi ad una certa cosa (quale che sia) e non ad un’altra non è per Aristotele una legge del ragionamento, bensì una legge del discorso *tout court*, del discorso significante:

se l’obbiettivo non volesse fare questo, ma dicesse che le parole hanno infiniti significati, è evidente che non sarebbe più possibile alcun discorso: infatti, il non avere un determinato significato equivale a non avere alcun significato; e, se le parole non hanno alcun significato, allora non ha luogo neppure la possibilità di discorso e di comunicazione reciproca e, in verità, non ha luogo neppure la possibilità di una comunicazione con se stessi³¹⁷;

il che, come il seguito chiarisce, equivale a non poter pensare. Ecco dunque che Aristotele produce una dimostrazione di carattere non *stricto sensu* inferenziale³¹⁸ che tuttavia non ha necessità di far ricorso a nulla che sia esterno al discorso. Tale dimostrazione ha un carattere dialettico, poiché parte dalla possibilità di negare un certo principio e ne dimostra l’impossibilità *in parola*, non perché tale negazione sia in sé illogica, ma perché tale negazione, *anche solo per essere formulata*, necessita del principio che nega³¹⁹. Questo principio assolutamente primo è tale non solo

317 Le citazioni aristoteliche sul principio di non contraddizione sono tratte da ARISTOTELE 2000, e comprese tra 1005b35 e 1006b9 (testo originale: «ἔτι εἰ τὸ ἄνθρωπος σημαίνει ἓν, ἔστω τοῦτο τὸ ζῷον δίπουν. λέγω δὲ τὸ ἓν σημαίνειν τοῦτο· εἰ τοῦτ’ἔστιν ἄνθρωπος, ἂν ἦν τι ἄνθρωπος, τοῦτ’ ἔσται τὸ ἀνθρώπῳ εἶναι»; «εἰ δὲ μὴ τεθεῖη, ἀλλ’ ἄπειρα σημαίνειν φαίη, φανερόν ὅτι οὐκ ἂν εἶη λόγος· τὸ γὰρ μὴ ἓν σημαίνειν οὐθέν σημαίνειν ἐστίν, μὴ σεμινόντων δὲ τῶν ὀνομάτων ἀνήρηται τὸ διαλέγεσθαι πρὸς ἀλλήλους, κατὰ δὲ τὴν ἀλήθειαν καὶ πρὸς αὐτὸν»). Quanto detto vale a meno che, ovviamente, non si voglia sostenere la possibilità di pensare senza parole o, più in generale, in maniera non simbolica. Tuttavia, anche accettando questa possibilità, il pensare senza parole rimarrebbe inevitabilmente un pensare privato, che non può giocare alcun ruolo nel contesto della giustificazione e della dimostrazione.

318 La natura inferenziale (o non inferenziale) di questa dimostrazione è solo questione di accordo tra parlanti. La dimostrazione esposta è infatti evidentemente un ragionamento. Se accettiamo di chiamare «inferenziale» solo quel ragionamento che abbia carattere deduttivo, allora la dimostrazione dialettica non è inferenziale. È però altrettanto lecito estendere il significato di «inferenziale» fino a comprendere anche i ragionamenti dialettici. In una ipotetica formalizzazione di questi differenti livelli logici sarebbe opportuno mantenere anche una distinzione terminologica; nel contesto dato, tuttavia, la cosa non ha grande importanza, e ciò che conta è che sia chiaro che, se pure trattiamo sempre di inferenze, non si tratta dello stesso tipo di inferenza.

319 Se decidessimo di chiamare «α» la negazione del principio di non contraddizione, allora avremo la conseguenza che «α → - α». Una proposizione del genere è semplicemente mal formulata nel linguaggio della logica matematica; essa è però essenziale alla *fondazione* di quel linguaggio, come di qualsiasi altro. Chiamo il procedimento che mette capo a questa fondazione «dialettica del fondamento originario». Questa espressione richiama volutamente il titolo del già citato saggio di Francesco Berto, *La dialettica della struttura originaria* (cfr. BERTO 2003), in cui il problema del fondamento del pensiero è appunto esaminato secondo il metodo della logica dialettica, un metodo che possiamo considerare a tutti gli effetti regressivo (non però nel senso dei finitisti e degli infinitisti, ovviamente) e che è il perno di tutto ciò che qui si viene dicendo.

perché esso è usato in qualsiasi dimostrazione, ma perché esso permette la formulazione di ogni discorso, che abbia carattere argomentativo o no, in quanto ne è il fondamento semantico; esso è scoperto come *sempre già presente*. Si deve poi osservare che la verità di questo principio risulta dimostrata, in maniera per così dire indiziaria, dal fatto che ad esso non è applicabile l'argomento della tartaruga. Infatti, a) tale argomento non è composto di passi che l'argomento della tartaruga possa inibire; b) un tentativo di applicarlo si risolverebbe contro se stesso; se noi volessimo dire che l'espressione «principio di non contraddizione» ha infiniti significati, per fare questo dovremmo comunque utilizzare vocaboli dal significato determinato (altrimenti non staremmo affatto parlando, ma semplicemente emettendo suoni), inevitabilmente ammettendo quel principio che pure vorremmo negare³²⁰.

L'obiezione ovvia e legittima a questa serie argomentativa è che essa non sembra toccare in alcun modo il punto su cui l'empirismo rispetto alla logica; infatti, ciò che la meccanica moderna sembrava mettere in discussione non era il principio di non contraddizione, bensì quello del terzo escluso. A ciò si risponderà questo: la distinzione netta tra i due principi, intesa cioè come distinzione di due oggetti logici che sussistono separatamente nella loro pienezza di senso, può avere posto nell'ambito di una (qualsiasi) logica inferenziale, così come in un contesto argomentativo particolare a scelta; non però nel contesto della fondazione generale dei principi in base a cui il discorso è possibile. Infatti, come si è già dimostrato³²¹, alla determinatezza vera di un qualunque oggetto che in generale venga dato alla riflessione, e che sarà quindi un oggetto di cui è possibile parlare, non può che concorrere quella che abbiamo già chiamato la sua negazione infinita; ovverosia tutto ciò che tale oggetto non è. Così, il gioco della coimplicazione tra un qualunque *a* e il suo *non-a* non può che essere un gioco a due, in cui nessun terzo può inserirsi. Affermare il contrario equivarrebbe infatti a sostenere che, una volta posto un oggetto, esiste oltre ad esso anche qualche cosa d'altro rispetto a tutto ciò che esso non è; il che comporterebbe

320 Si è qui finito di mantenere la promessa che era stata fatta nella nota numero 17. È chiaro infatti che l'argomento aristotelico, avendo valore di verità assoluto, abbraccia sia il piano propriamente epistemologico che quello psicologico, non essendo possibile pensare al di fuori del principio di non contraddizione, come si è visto. A questo punto, avendo a disposizione un argomento così potente, risulta del tutto inutile distinguere tra giustificazione e dimostrazione, salvo che per scopi particolari.

321 Cfr. *supra*, cap. III, Interludio III.

l'indeterminatezza *radicale*³²², vale a dire non solo epistemica³²³, dell'identità dell'oggetto posto. Perciò, e contrariamente a quanto spesso dice, il pensiero empirico, per sofisticato che sia, non può in alcun modo mettere in discussione un principio filosofico, se esso è veramente tale; come abbiamo già detto, rispetto ad esso risulta essere soltanto (ma anche sempre) l'occasione del suo pieno intendimento.

4.1.7 Il problema della definizione dell'oggetto

È abbastanza chiaro che gli strumenti critici appena messi a fuoco possono essere utilizzati in qualunque circostanza di fronte ad una critica empirista (che sappia o meno di esserlo) di un principio del pensiero. Autenticamente filosofico è solo l'*a priori*, il quale si distingue dal fatto che senza di esso non è possibile pensare, secondo quello che è ormai un *leitmotiv* di questo lavoro. Di conseguenza, se esso è ben fondato non ha alcunché da temere dal pensiero empirico. Resta tuttavia da chiarire come, essendo il pensiero empirico formalmente dipendente dall'*a priori* filosofico, riesca a prodursi l'apparente messa in scacco delle categorie filosofiche da parte di momenti del

322 È forse utile soffermarsi qui brevemente sul significato di questa radicalità, poiché altrimenti si potrebbe dar luogo al sospetto che si stia semplicemente aggirando la questione posta. Pare infatti che un ipotetico avversario che negasse il valore *a priori* del principio del terzo escluso starebbe appunto affermando la possibilità per un oggetto di restare indeterminato. Tuttavia questa indeterminatezza non sarebbe (non potrebbe essere) una indeterminatezza assoluta, bensì solo data rispetto ad una dicotomia già posta (per esempio, l'essere un'onda o un corpuscolo). Se infatti la si pretendesse assoluta o, come la si è chiamata, radicale, si starebbe al contempo dicendo che, nell'usare il simbolo della funzione d'onda $\psi(x,t)$, non si saprebbe che cosa si sta dicendo, quale sia cioè in generale il significato di quell'espressione. Ciò che non si sa o che resta indeterminato rispetto ad essa, o più precisamente rispetto a ciò che designa, è se abbia o meno una certa proprietà, non se in generale abbia delle proprietà (poiché se non le avesse sarebbe allora un oggetto assolutamente indeterminato e quindi un nulla). Vengono quindi al nostro punto, per strano che ciò possa sembrare, le parole di un celebre critico del principio del terzo escluso: «Anche della determinazione dell'opposizione è stato fatto un principio, il cosiddetto principio del terzo escluso. Qualcosa è A o non-A; non si dà un terzo. Questo principio contiene in primo luogo che tutto è un opposto determinato come positivo o come negativo – Principio importante, il quale ha la sua necessità in ciò che l'identità passa nella diversità, e questa nell'opposizione. Se non che non suole essere inteso in questo senso, ma ordinariamente non deve significare altro, se non che di tutti i predicati conviene ad una cosa o questo predicato stesso, oppure il suo non essere. L'opposto qui vuol dir semplicemente la mancanza o meglio l'indeterminatezza» (HEGEL 1816, p. 489; originale tedesco p. 786-87: «Die Bestimmung der Entgegensetzung ist gleichfalls zu einem Satze gemacht worden, dem sogenannten Satze des ausgeschlossenen Dritten. Etwas ist entweder A oder Nicht-A; es gibt kein Drittes. Dieser Satz enthält zuerst, daß alles ein Entgegengesetztes ist, ein entweder als positiv oder als negativ Bestimmtes. Ein wichtiger Satz, der darin seine Notwendigkeit hat, daß die Identität in Verschiedenheit und diese in Entgegensetzung übergeht. Allein er pflegt nicht in diesem Sinne verstanden zu werden, sondern soll gewöhnlich soviel heißen, daß einem Dinge von allen Prädikaten entweder dieses Prädikat selbst oder sein Nichtsein zukomme. Das Entgegengesetzte bedeutet hier bloß Mangel oder vielmehr die Unbestimmtheit»), dal che viene che, se il terzo escluso non fosse appunto inteso come l'espressione della necessità bipolare dell'opposizione, se ne avrebbe come risultato l'essere non determinato della cosa cui ci si riferisce; e quindi, come giustamente diceva Aristotele, si starebbe parlando senza sapere il significato delle proprie parole. Per inciso, ricorderemo anche che Hegel chiosa, a proposito di quel mondo errato ma usuale di formulare il terzo escluso, che «la proposizione è così insignificante, che non vale la pena enunciarla» («der Satz ist so unbedeutend, daß es nicht der Mühe wert ist, ihn zu sagen»).

323 Non si tratterebbe, cioè, di un caso in cui non si conosce il complesso delle proprietà che pertengono all'oggetto in quanto non ancora identificate, ma di un caso in cui si nega *a priori* che queste proprietà (tutte le possibili proprietà) esistano; il che è logicamente inconsistente e darebbe come conseguenza la paralisi di una qualsivoglia indagine razionale.

pensiero che pure ne dipendono. Per ottenere questo risultato, dobbiamo rivolgere il nostro sguardo verso una problematica che, apparentemente, nemmeno si pone.

4.1.7.1 Continuo e discreto: un *excursus* matematico-filosofico

Come tutti sanno, fin dalle origini della storia della meccanica dei quanti ci si è posti la questione se la teoria che la descrive sia o no completa. Si è accennato sopra al fatto che questa teoria introduce la discontinuità all'interno della struttura della materia e dell'energia. Non è però tale discontinuità da sola a fare difficoltà, da un punto di vista concettuale. Piuttosto, coloro che insistono sulla incompletezza della teoria (alla luce dell'interpretazione cosiddetta di Copenaghen) hanno sempre cercato di mostrare che il suo punto debole (o almeno uno dei suoi punti deboli) è l'incapacità di spiegare a quale punto della catena dell'essere questa discontinuità smetta di esistere. L'interazione di un microsistema con un macrosistema crea un sistema composto la cui evoluzione è criticamente influenzata dallo stato del microsistema. È il problema del celebre gatto di Schrödinger un po' vivo e un po' morto. Se il principio di sovrapposizione è inteso essere universalmente valido, allora esso governa anche l'interazione tra un sistema fisico microscopico e uno macroscopico³²⁴; in questo modo, però, la sovrapposizione microscopica si riverbera sulla situazione macroscopica³²⁵. Perciò, la domanda che necessariamente si pone è:

come, quando e in quali condizioni emergono (in accordo con la nostra esperienza quotidiana) proprietà macroscopiche definite per sistemi che, dopo tutto, non abbiamo fondate ragioni per ritenere fondamentalmente diversi dai microsistemi stessi³²⁶?

Non è intenzione di questo scritto rispondere alla domanda posta e risolvere il problema; anzi, sotto un certo profilo si può dire che stiamo cercando di renderlo più complesso. Si tende infatti a dare per scontato che le dinamiche degli oggetti macroscopiche siano sempre *definite*; cercheremo ora di mostrare che un'analisi attenta in base alla quale si chiarisca se e in che misura esse lo sono potrebbe, una volta valutata adeguatamente, modificare alcuni consolidati modi di qualificare il rapporto tra filosofia e scienza.

4.1.7.2 I principi di Newton: ovvero tutta la meccanica è (non) classica

324 Si deve chiaramente tenere presente che, essendo i microsistemi inaccessibili alla percezione primaria, lo studio di essi non può che effettuarsi per mezzo di apparecchi macroscopici, il che va a determinare una inevitabile interazione tra i due sistemi, la quale a sua volta si può intendere come un sistema composto.

325 Per una illustrazione introduttiva alla problematica, cfr. GHIRARDI 1997, § 8.1 e 8.3.

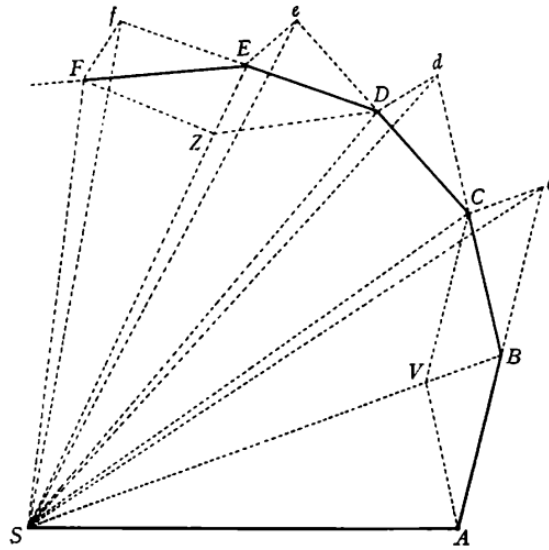
326 GHIRARDI 1997, p 515.

Nella seconda sezione del primo libro dei *Principia* (il *De motu corporum*) Newton inizia la sua ricerca sulle forze centripete. Proprio all'inizio di questa sezione («PROPOSIZIONE I. TEOREMA I») leggiamo il famoso teorema delle aree, che tanta importante ebbe nell'applicazione della meccanica ai fenomeni celesti:

le aree che i corpi ruotanti descrivono, con i raggi condotti verso il centro immobile delle forze, giacciono sugli stessi piani e sono proporzionali ai tempi.³²⁷

Come è noto, la dimostrazione di questo teorema passa per la possibilità di ricondurre le proprietà cinematiche di un corpo in movimento nello spazio alle componenti infinitesime degli spazi percorsi (e dei tempi nei quali vengono percorsi). Si prenda infatti un corpo che si muove in linea retta e che percorre a velocità costante, nella prima frazione di tempo, il segmento di retta AB . In base al principio d'inerzia, durante una frazione seconda di tempo uguale alla prima percorrerebbe un tratto Bc di lunghezza identica ad AB . Condotti i raggi As , BS , cS , le aree di ASB e di Bsc risulteranno uguali. Si faccia però l'ipotesi che, una volta il corpo giunto in B , esso sia deviato da una forza con quello che Newton chiama «un impulso unico ma grande» [*impulso unico sed magno*] in modo tale che esso, invece di dirigersi verso c giunga in C lungo il segmento di retta BC in una frazione di tempo identica alla precedente. Perciò, completata questa parte di tempo, il corpo si troverà in C sullo stesso piano di ASB . Congiunto C a S , il triangolo SBC si troverà essere uguale a Sbc , e quindi anche a SAB . Va da sé che questo procedimento può essere reiterato indefinite volte, così da avere un percorso tendenzialmente curvo composto di segmenti di retta.

327 NEWTON 1726, p. 155 (latino p. 88: «areas, quas corpora in gyros acta radiis ad immobile centrum virium ductis describunt, in planis immobilibus consistere, esse temporibus proportionales»).



A questo punto, conclude Newton,

si aumenti, ora, il numero dei triangoli e se ne diminuisca all'infinito la larghezza: il loro perimetro ADF [...] sarà una linea curva, perciò la forza centripeta per effetto della quale il corpo è deviato costantemente dalla tangente a questa curva, agisce continuamente, e le qualsiasi aree descritte $SADS$, $SAFS$, sempre proporzionali ai tempi impiegati per descriverle, saranno anche in questo caso proporzionali agli stessi tempi³²⁸,

che era ciò che l'autore voleva dimostrare. Dobbiamo ora porci una domanda *critica* su ciò che Newton ci ha detto in questo passo. Non si tratta però di mettere in questione il valore conoscitivo della dimostrazione, quanto piuttosto, come già si accennava, come e in che misura essa è valida. Si è già dimostrato in precedenza che la posizione delle nozioni di spazio e di tempo e l'intuizione in generale (o formale) di essi non può essere derivata empiricamente (né empiricamente aggredita con efficacia); non c'è quindi necessità di ritornarci. Tuttavia, ciò che quella dimostrazione non ci ha dato è la comprensione di come i singoli momenti, meglio ancora i singoli frammenti dell'esperienza possano essere (abbiano il diritto di essere) trattati secondo concetti che in sé nulla hanno di empirico; manca, cioè, una legge dell'isomorfismo tra concetto e oggetto³²⁹.

328 NEWTON 1726, p. 156 (latino p. 90: «Augeatur jam numerus et minuatür latitudo triangulorum in infinitum; et eorum ultima perimeter ADF , [...] erit linea curva: ideoque vis centripeta, qua corpus a tangente huius curvae perpetuo retrahitur, aget indefinenter; areae vero quaevis $SADS$, $SAFS$ temporibus descriptionum semper proportionales, erunt iisdem temporibus in hoc casu proportionales»).

329 È appena il caso di notare che, nella prospettiva degli autori tendenti al realismo, tale isomorfismo è dato per scontato, soprattutto se si tratta di un isomorfismo tra concetto matematico e oggetto reale. L'esistenza stessa del realismo strutturale ne è la prova. Si ricorderà infatti che nella variante ontica di quella corrente di pensiero è il

Interludio IV. La composizione del reale

Nella concezione matematica del mondo naturale, ovvero nella scienza matematica della natura, si porta a perfezionamento logico-metodologico l'idea che strumenti matematici ben selezionati forniscano molto di più che uno *strumento* pratico e applicativo in base a cui risolvere problemi pratici e applicativi. La natura, ci insegna Galilei, è infatti un libro scritto in caratteri matematici, sicché un rifiuto del fatto che i principi del reale siano matematici appare, oggi come nel '600, la semplice negazione di un postulato necessario. Tuttavia, come già sosteneva Aristotele, di tutti i principi che non siano filosoficamente primi si deve dare una dimostrazione; ma questa dimostrazione compete appunto ad una scienza che è diversa da quella particolare della quale appunto si investigano i principi.

IV.I La *renovatio infiniti*: su un dibattito onto-epistemologico dei giorni nostri

Si è già visto, laddove si è dimostrata l'inconsistenza della critica empirica del principio del terzo escluso, che esiste un metodo per fondare in modo rigoroso e finitista il dominio epistemologico. Ci occuperemo qui di una recente proposta metafisica che va sotto il nome di «infinetismo metafisico». L'espressione «infinetismo metafisico» indica quella dottrina filosofica secondo cui la realtà di un oggetto determinato e finito non necessita di essere il risultato di una somma di un numero finito di componenti, ma può *emergere*³³⁰ dalla somma di un numero attualmente infinito di parti. Per

formalismo matematico della teoria dei quanti che, non potendo essere messo in discussione dato il suo *successo empirico*, spinge all'espulsione filosofica degli enti individuali e puntiformi dal dominio del reale; ma anche nella variante epistemica le cose non stanno poi molto diversamente. Per Worrall, pur non potendosi sapere cosa sia in sé la luce come oggetto (cioè come cosa), si può conoscere di essa la natura formale, e ciò perché la forma *matematica* di essa si conserva attraverso i mutamenti cosiddetti rivoluzionari (sempre però ricordando che della necessità di questa conservazione nessun realista ha fornito nulla che somigli ad una prova, assumendola di nuovo come un fatto in sé dato); che la conservazione della forma matematica sia sufficiente da sola a garantire una convergenza al limite di tipo epistemologico è cosa che Worrall si limitava a dare implicitamente per scontato.

330 Che cosa si debba intendere con l'emergenza di una proprietà non è del tutto chiaro. Tale termine ha avuto una notevole fortuna in tempi recenti, in vari campi dell'indagine filosofica. Si ha però spesso l'impressione che tale nozione venga utilizzata soprattutto per dare un nome ad una non meglio precisata alternativa al modello della trasmissione. Cfr. ad esempio PEIJNENBURG AND ATKINSON 2013, p. 548: «Klein evidenzia che la giustificazione epistemica può essere di due tipi. Nel primo, la giustificazione è vista come una proprietà che può essere trasmessa o trasferita da una proposizione ad un'altra. Qui l'idea è che la giustificazione in qualche modo sorge come qualità connessa ad una certa proposizione, e che per via inferenziale è comunicata alla proposizione successiva. [...] Klein osserva giustamente che la concezione del trasferimento si adatta particolarmente ad una visione fondazionalista, nella quale ogni giustificazione è ricondotta a ritroso alla credenza originaria da cui ha origine. [...] Le cose stanno in maniera completamente differente nella seconda concezione. Qui la giustificazione non è una proprietà che si trasmetta da un anello all'altra del concatenamento; piuttosto essa emerge gradualmente dal concatenamento preso come un tutto»; («Klein stresses that epistemic justification can be pictured in two ways. In the first, justification is seen as a property that can be transmitted or transferred from one proposition to another. Here the idea is that justification somehow arises as a quality attached to a particular proposition, and via inference is conveyed to the next proposition. [...] Klein rightly remarks that the transference view is particularly suited to a foundationalist outlook, wherein all justification is traced back to the basic belief whence it originated. [...] Things are completely

comprendere l'idea alla base dell'infinitismo metafisico possiamo utilizzare la nozione matematica di serie convergente³³¹, cioè una serie che possiede la caratteristica di avere come risultato un limite finito a partire da un numero infinito di somme parziali. Un esempio è dato dalla seguente serie geometrica:

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{2^i} = 2,$$

La prima ovvia questione che ci si deve porre è quanto profonda sia l'analogia tra matematica e filosofia per ciò che attiene all'infinito. Il problema di questa analogia è che, se non la prendiamo come semplice metafora, non esplora adeguatamente una questione preliminare assai rilevante, ovvero se le nozioni matematiche di «limite» e «infinito» siano identiche a tali nozioni in ambito epistemologico e metafisico; e, se no, quali siano i limiti della loro spendibilità filosofica. In quanto segue, si sosterrà che è possibile dare lo stesso significato alla nozione di infinito sia in ambito matematico che filosofico; non però nel senso che la filosofia debba mutuarlo dalla matematica, bensì il contrario. Si tratta quindi di provare a prendere estremamente sul serio tale analogia.

IV.I.I Un'altra mano da Aristotele³³²

different on the second conception. Here justification is not a property that is transmitted from one link in the chain to another; rather it emerges gradually from the chain as a whole»). In questo passaggio, in cui si invoca la nozione di emergenza contro il modello della trasmissione, non si spiega in alcun modo come facciano le proprietà ad *emergere* (né esattamente da *che cosa* emergano). Lo stesso vale per KLEIN 2007, cui gli autori fanno esplicito riferimento, in cui il significato della nozione è dato per scontato (o più precisamente, è dato per scontato *che* la nozione abbia un significato), e per KLEIN 2003, p. 727, in cui si dice che «la giustificazione emerge laddove l'insieme di proposizioni possiede le caratteristiche opportune, ma non è una proprietà dipendente che si trametta da un elemento dell'insieme all'altro» («justification emerges whenever the set of propositions has the salient features, but it is not a dependent property that is passed from one member of the set to another»): questa non è certo una definizione (e, sia detto *en passant*, è ciò che PEIJENBURG AND ATKINSON 2013 riprendono quasi alla lettera). Certo non si intende liquidare in una nota il dibattito intorno alla concezione emergentista delle proprietà; tuttavia ci pare chiaro che, senza una adeguata fondazione della nozione di emergenza, la concezione dell'infinitista risulta alquanto problematica. D'altra parte, la sola posizione della questione apre un problema profondissimo: come può l'infinitista fondare questa nozione? Certo non in modo infinitista, altrimenti lui e il suo avversario non avrebbero un terreno comune su cui discutere. Sebbene solo a livello meta-epistemologico, sembra che anche l'infinitista sia costretto quindi ad accettare una forma finitista (non dogmatica) di fondazionalismo; altrimenti, come si è visto grazie ad Aristotele, non sarebbe neppure in condizione di discutere.

331 L'analogia tra costruzione infinitista dell'oggetto finito e serie convergente è esplicitamente indicata in MORGANTI 2014, p. 237. Tale analogia giustifica inoltre il nostro approccio, in quanto rende evidente che il tipo di infinito regresso su cui l'infinitista fonda le proprie tesi è quello che abbiamo chiamato infinito intensivo.

332 Questo paragrafo nasce da un chiarimento fondamentale ricevuto dalla prof.ssa Monica Ugaglia, a cui chi scrive rivolge il suo ringraziamento. Oltre però a rivendicare la paternità di tutti gli errori interpretativi, è doveroso aggiungere che, nell'utilizzare certi materiali aristotelici, sono state pressapoco ignorate le regole fondamentali dell'acribia storiografica, collazionando citazioni e dottrine in modo a dir poco rapsodico.

Nella tradizione filosofica, Aristotele è il nemico quasi per antonomasia dell'infinito. Tale ostilità è però forse più citata che letta, e un esame attento dei luoghi aristotelici in cui si tratta il tema dell'illimitato³³³ può rivelare delle sorprese.

Innanzitutto Aristotele ci stupisce allorché dà la sua definizione di illimitato. Contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare, l'illimitato non è la grandezza massima pensabile; infatti,

non ciò di cui niente è oltre, ma ciò di cui continua ad esserci qualcosa oltre, questo è illimitato³³⁴.

Al di là dell'ovvia constatazione che questa nozione si confà alla predilezione aristotelica per l'infinito potenziale, è interessante notare come essa convenga assai bene anche a quella nozione di infinito intensivo che implicitamente occorre nella nozione matematica di serie convergente. In essa infatti l'infinito non sta nel risultato, che è preso appunto come limite (e limitato), bensì nel processo, che ammette una illimitata densificazione di un qualsivoglia intervallo. Aristotele aveva d'altronde ben presente tale procedimento:

se qualcuno infatti, avendo cominciato a prendere nella grandezza limitata una parte definita, andasse avanti a prendere secondo lo stesso rapporto, non vincolandosi a prendere una certa grandezza, <sempre> la stessa in rapporto all'intero, non verrebbe a capo del limitato³³⁵.

Per paradossale che ciò possa sembrare, la pertinenza dell'infinito aristotelico rispetto all'analogia di partenza si rivela proprio lì dove lo Stagirita ne nega un aspetto all'apparenza essenziale. Infatti, secondo Aristotele il procedimento della serie convergente non potrebbe mai ottenere il limitato, cioè non potrebbe mai convergere. L'apparente paradosso si risolve considerando che, nel procedimento iterativo indefinito tipico delle dimostrazioni matematiche³³⁶, il matematico ha bisogno di un numero definito, benché illimitato (cioè passibile di essere spinto sempre oltre), di operazioni concrete, e ciò perché il limite è *predeterminato* all'operazione di iterazione indefinita; se la serie converge non è perché essa *produca* il limite, ma perché il limite,

333 Non è tema su cui si possa qui insistere particolarmente, non essendocene il tempo e verosimilmente nemmeno le competenze; meriterebbe però a nostro avviso di essere approfondito quanto le nostre discussioni intorno al concetto di infinito corrispondano a quelle di Aristotele intorno all'illimitato [ἄπειρον]. La nostra posizione, che il seguito illustra ma non dimostra, è che la nostra nozione di infinito è riassumibile in quella aristotelica di illimitato, ma non il contrario.

334 ARISTOTELE 2012, 207a1-2 (testo originale: «οὐ γὰρ οὐ μὴδὲν ἔξω, ἀλλ' οὐ αἰεὶ τι ἔξω ἐστὶ, τοῦτο ἄπειρόν ἐστιν»).

335 ARISTOTELE 2012, 206b7-9. (testo originale: «ἐν γὰρ τῷ πεπερασμένῳ μεγέθει ἂν λαβὼν τις ὀρισμένον προσλαμβάνη τῷ αὐτῷ λόγῳ, μὴ τὸ αὐτὸ τι μέγεθος τῷ ὅλῳ περιλαμβάνον, οὐ διέξεισι τὸ πεπερασμένον»).

336 Bisogna ricordare che Aristotele sicuramente conosceva tale metodo, come i suoi discorsi chiaramente indicano e come è attestato dalle fonti relative alla matematica dell'epoca (cfr. UGAGLIA 2012, p. 37).

già dato, è scomposto in essa e quindi indefinitamente, ovvero illimitatamente, scomponibile. Ciò, tuttavia, non implica nessun regresso attualmente infinito, né nel concetto né nella dimostrazione. In altre parole, quando leggiamo la formulazione della serie convergente suddetta (o di qualunque altra) deve essere ben chiaro che non si dà una vera e propria relazione di identità, ma solo una relazione di potenziale identificazione: il limite è già dato in un lato della relazione, e all'altro lato spetta di individuare il procedimento tramite cui il limite *può* essere costruito. Se trasportiamo questo discorso sul piano ontologico, comprendiamo allora il senso autentico della tesi infinitista secondo cui l'essere è interamente determinato da un'infinita catena di livelli ontologici³³⁷. Infatti, se tale tesi può essere sostenuta, è proprio perché l'intero è già dato in quanto intero, non perché sia costruito come somma di parti o livelli infiniti. Per usare una fraseologia icastica benché poco elegante, l'analogo ontologico della convergenza matematica (per come l'abbiamo interpretata) è l'idea in base a cui esiste un infinito *top down* ma non uno *bottom up*: il secondo, in quanto illimitato, non può attingere il limite, mentre il primo ha già il suo limite, e lo ha in quanto *sempre già dato*. Esso è un sempre già dato secondo la stessa dialettica del fondamento originario di cui si è già parlato: ogni procedura iterativa lo ha come sua condizione necessaria ma non può determinarlo, esattamente come il principio di non contraddizione era la condizione necessaria del discorso e non poteva essere da esso determinato (ovvero, in quel caso, dimostrato deduttivamente).

IV.II I tre dogmi dell'infinitismo

IV.II.I Il primo dogma dell'infinitismo: la separazione tra metafisica ed epistemologia

Assumendo come dimostrato quanto asserito finora, l'infinitismo metafisico ha a nostro avviso una sola possibile contro-argomentazione, che consiste nel fare appello alla non-impossibilità del concetto di infiniti livelli di realtà attualmente esistenti, tramite una distinzione radicale tra piano ontologico e piano epistemologico. Si dirà pertanto che l'analisi che abbiamo condotto sulla scorta di Aristotele tocca solo il piano della nostra effettiva capacità di pensare l'infinito, i cui limiti non possono di per sé essere applicati alla realtà. Questa distinzione radicale tra piano ontologico e piano epistemologico conduce però ad un grande abbaglio. Infatti, sebbene il piano dell'essere possa senza dubbio rivendicare una sua indipendenza dal piano del pensare, non accade però lo stesso per le nostre *dottrine* su ciò che l'essere sia. La metafisica non è la realtà, ma solo una teoria su ciò che la realtà è, che non può rivendicare il diritto di parlare di un oggetto nel suo darsi effettuale o anche solo possibile dal punto di vista di una capacità intuitiva non umana. Invocare il

337 Cfr. MORGANTI 2014, pp. 237-8.

diritto ad una certa posizione metafisica semplicemente in base al non-contraddirsi di questa posizione è una mossa sterile³³⁸ se non dannosa; poiché chi invocasse il diritto di parlare di questa possibilità invocherebbe infatti al contempo l'*obbligo* di considerare la negazione della propria stessa tesi, in quanto tale negazione rimarrebbe in pari grado non-autocontraddittoria. Senza dubbio Dio (se esiste) può aver creato un universo infinitista, ma può aver creato anche qualsiasi altra cosa. Il richiamo a tale punto di vista, anche solo come metafora, non è di alcun aiuto nel dirimere la questione. Si attiva qui di nuovo il dispositivo dialettico, che impone il *riconoscimento* di una preventiva determinazione (una fondazione semantica) dell'oggetto del discorso affinché se ne possa sensatamente discorrere; determinazione impossibile qualora si disconosca il legame originario tra il reale e ciò che del reale si può dire³³⁹. Se invece tale legame è riconosciuto, il discorso filosofico, anche di stampo infinitista, torna ad essere possibile.

IV.II.II Il secondo dogma dell'infinitismo (e del finitismo): la *composizione* della realtà

Il secondo problema dell'infinitismo metafisico consiste nella tacita accettazione del presupposto del finitismo metafisico, ovvero l'idea che la realtà sia *composta* di parti³⁴⁰. Questa accettazione si fonda però a nostro avviso su di un errato intendimento della dialettica tutto-parte. Quando parliamo della totalità delle cose, deve esser chiaro che essa non è un *composta* (non importa il numero delle parti), poiché «le sue parti sono possibili soltanto nella totalità, e non la totalità attraverso le parti»³⁴¹; nella dialettica tra la parte e il tutto, il secondo condiziona la prima e non il contrario. Se si decide di parlare di un determinato livello di realtà, esso è da noi *pensabile* solo e proprio in quanto livello particolare di quel tutto che è preliminarmente ammesso. L'obiezione ovvia a questa tesi è che si deve distinguere tra il tutto reale che è dato come primo nella conoscenza e la parte che è prioritaria nell'*ordo rerum*; ma questa distinzione parte dall'altro presupposto, già esplicitato e contestato, che si abbia il diritto di parlare dell'essere in quanto è al di fuori dei concetti di cui ci si *deve* servire per parlarne; e qui non è tanto importante che l'infinitista o il finitista ci concedano l'uso di certi concetti particolari, quanto che riconoscano che non si può non far uso di concetti quando si sostiene una tesi qualunque; pretendere di farlo sarebbe come pretendere di parlare senza

338 Cfr. KANT 1787, B 308: «Ora, però, la possibilità di una cosa non può mai essere dimostrata semplicemente dal non-contraddirsi del concetto della cosa stessa, bensì solo per il fatto che esso si attesta tramite un'intuizione che gli corrisponda» («Nun kann aber die Möglichkeit der Dinge niemals bloß aus dem Nichtwidersprechen eines Begriffs desselben, sondern nur dadurch, daß man diesen durch eine ihm korrespondierende Anschauung belegt, bewiesen werden»); la coerenza interna non garantisce quindi la possibilità effettuale, ma solo una generica e indeterminabile possibilità, circa la quale nulla è scientificamente asseribile.

far uso di parole³⁴². Una volta ottenuto questo riconoscimento, il *primum* epistemico diventa il *primum tout court*³⁴³.

IV.II.III Il terzo dogma dell'infinitismo

Il terzo problema³⁴⁴, affine al secondo, consiste nel dare per scontata la nozione di realtà e il suo significato. Tale procedimento è però scorretto, perché vizia alla base il dibattito. Si può accettare

339 L'equivoco su cui si fonda l'utilizzo del punto di vista di Dio sembra essere quello per cui si considera il reale non solo come una parte del possibile, ma come il possibile *con l'aggiunta di qualcosa*. A tal proposito risulta di nuovo pertinente una (lunga) citazione kantiana, che si riallaccia alla precedente: «Tutto il reale è possibile: da cui segue naturalmente, secondo le regole logiche dell'inversione, la proposizione meramente particolare: qualcosa di possibile è reale, cosa che sembra equivalere a: vi è molto possibile che non è reale. Sembra di poter elevare il numero del possibile al di sopra di quello del reale, per il fatto che al primo si deve ancora aggiungere qualcosa per costituire il secondo. Io, però, questa aggiunta al possibile non la conosco. Infatti, ciò che verrebbe aggiunto al possibile sarebbe impossibile. Oltre alla concordanza con le condizioni formali dell'esperienza, al mio intelletto potrebbe aggiungersi soltanto qualcosa come la connessione con una qualche esperienza; ma ciò che è connesso con questa secondo leggi empiriche è reale, sebbene non venga percepito immediatamente. Il fatto, però, che nella connessione completa con ciò che mi è dato nella percezione sia possibile un'altra serie di fenomeni, quindi più di un'unica esperienza onnicomprensiva, non può essere dedotto a partire da ciò che è dato; poiché senza materia non si può pensare niente in alcun luogo. Ciò che è possibile sotto condizioni che sono esse stesse semplicemente possibili, non lo è ad ogni riguardo»; («Alles Wirkliche ist möglich; hieraus folgt natürlicherweise, nach den logischen Regeln der Umkehrung, der bloß partikuläre Satz: einiges Mögliche ist wirklich, welches denn soviel zu bedeuten scheint, als: es ist vieles möglich, was nicht wirklich ist. Zwar hat es den Anschein, als könne man auch geradezu die Zahl des Möglichen über die des Wirklichen dadurch hinaussetzen, weil zu jener noch etwas hinzukommen muß, um diese auszumachen. Allein dieses Hinzukommen zum Möglichen kenne ich nicht. Denn was über dasselbe noch zugesetzt werden sollte, wäre unmöglich. Es kann nur zu meinem Verstande etwas über die Zusammenstimmung mit den formalen Bedingungen der Erfahrung, nämlich die Verknüpfung mit irgendeiner Wahrnehmung, hinzukommen; was aber mit dieser nach empirischen Gesetzen verknüpft ist, ist wirklich, ob es gleich unmittelbar nicht wahrgenommen wird. Daß aber im durchgängigen Zusammenhange mit dem, was mir in der Wahrnehmung gegeben ist, eine andere Reihe von Erscheinungen, mithin mehr als eine einzige alles befassende Erfahrung möglich sei, läßt sich aus dem, was gegeben ist, nicht schließen, und, ohne daß irgend etwas gegeben ist, noch viel weniger; weil ohne Stoff sich überall nichts denken läßt. Was unter Bedingungen, die selbst bloß möglich sind, allein möglich ist, ist es nicht in aller Absicht») (KANT 1787, A 231/B 284 e sgg.). Parlare di *questa* realtà dicendo che in essa qualcosa è possibile ma non conoscibile, significa di fatto parlare di una realtà che non è la nostra. La nostra realtà è solo ciò che potenzialmente entra in relazione con noi da un punto di vista empirico, sotto la legge delle condizioni senso-intellettuali di questa esperienza. Ciò non significa dire che non è possibile immaginarsi un essere con facoltà senso-intellettuali differenti dalle nostre; significa però che, a partire da una possibilità solamente immaginata (ovvero solamente possibile) non si può *dedurre* alcunché, nemmeno che Dio potrebbe aver fatto o non fatto una certa cosa. Infatti, fare certe affermazioni significa sostenere delle cose sul conto di Dio su cui in realtà non possiamo dir nulla, nemmeno se sono per lui davvero possibili. Chiaramente si può dire così: per Dio, in quanto onnipotente, tutto è possibile, perciò non possiamo attribuirgli, nemmeno in via di ipotesi, una qualche limitazione. Ciò però non risolve la questione. Quel Dio che tutto può è infatti anche quel Dio in cui i contrari sono compostibili. Così questo Dio non solo potrebbe aver creato un universo infinitista, ma anche un universo che sia insieme finitista e infinitista. Questo Dio rompe (perché ne è al di là) il principio di non contraddizione, senza il quale noi non solo non possiamo dire cose vere, ma non possiamo in effetti dire alcunché. Perciò questa ipotesi divina non offre possibilità in più al nostro pensiero scientifico, bensì lo riduce al silenzio.

340 Dal momento che entrambi accettano questa premessa tacita priva di giustificazione dialettica, utilizzeremo per entrambi la caratterizzazione «dogmatico».

341 KANT 1787, A 439/B 467 («die Teile desselben nur im Ganzen und nicht das Ganze durch die Teile möglich ist»).

342 Su questo punto sono ancora splendide e ingiustamente trascurate dalla tradizione metafisica analitica le seguenti parole di Cassirer (CASSIRER 1910, p. 359): «Il procedimento caratteristico della metafisica non consiste nel trascendere il campo della conoscenza in generale – giacché fuori di questo campo non ci sarebbe più per essa materia per possibili problemi –, bensì nel separare gli uni dagli altri, nel campo della conoscenza stessa, dei punti di vista correlativi, convertendo così la correlazione logica in opposizione oggettiva» (testo tedesco p. 359: «Das

senza approfondire la nozione comune (propria cioè del senso comune) di realtà oppure ristrutturarla; a seconda che ciò avvenga oppure no, la soluzione del dilemma cambia. Se infatti si parte dalla nozione comune di realtà, nella quale si considerano oggetti dati contingentemente, la dimostrazione che il mondo sia costituito di parti semplici ha una sua forza *psicologica*, poiché la dimostrazione dal tutto al semplice fallisce solo a condizione che quel tutto sia la totalità originaria, rispetto alla quale le parti sono seconde; se invece si considerano oggetti empirici determinati (e non quindi il concetto di oggetto come condizione del darsi empirico degli oggetti), essi possono effettivamente essere concepiti come costituiti dalle loro parti, perché vengono separati dalla totalità originaria di cui quindi non condividono le proprietà essenziali. Tale discorso, tipico del senso comune, ha però valore limitato al senso comune medesimo, e dal punto di vista epistemologico è irrilevante. Tuttavia, in maniera implicita, l'infinitismo condivide questo aspetto del finitismo, in quanto concepisce il tutto come un oggetto (potenzialmente) empirico e non come la condizione stessa di ciò che è empiricamente dato. Per portare sul piano propriamente epistemologico la questione, bisogna porsi nell'ottica del tutto originario, ovvero nell'ottica delle condizioni di accesso epistemico alla totalità. L'individuazione autentica di queste condizioni meriterebbe una trattazione a parte; qui se ne delinea solo l'idea di fondo.

IV.II.IV. Conclusione parziale: soluzione delle aporie

Che la determinazione del fondamento semantico sia il presupposto per sciogliere un dilemma metafisico non solo è già stato detto, ma è stato detto con specifico riferimento al problema della composizione finita o infinita della realtà. Nel *Secondo conflitto delle idee trascendentali* Kant oppone infatti la tesi secondo cui ogni sostanza è composta di elementi semplici non ulteriormente divisibili all'antitesi secondo la quale nessuna cosa nel mondo è composta di parti semplici. Conformemente al suo metodo, Kant dimostra che entrambi i corni del dilemma sono dimostrabili, se per dimostrabile intendiamo che per entrambi si può fornire un'argomentazione che consiste di

charakteristische Verfahren der Metaphysik besteht nicht darin, daß sie das Gebiet der Erkenntnis überhaupt überschreitet – denn außerhalb dieses Gebiets gäbe es für sie nicht einmal mehr Stoff zu möglichen Fragestellungen – sondern daß sie, im Gebiet der Erkenntnis selbst, zusammengehörige Gesichtspunkte, die nur in bezug aufeinander bestimmt sind, voneinander abtrennt und somit das Logisch-Korrelative in ein Dinglich-Gegensätzliches umdeutet»).

343 Chiaramente, questa concezione incorpora il rifiuto delle distinzioni forti tra giustificazione e dimostrazione di cui si è già detto in precedenza. Se infatti tale rifiuto fosse ignorato, si correrebbe il rischio di pensare che il *primum* epistemico sia tale nell'ordine temporale, quando invece lo è nell'ordine logico. Rispetto a tale questione, perciò, il metodo è quello dell'analisi dialettica delle premesse, che porta al riconoscimento, come si è più volte detto, di un sempre già dato che non è psicologico ma logico (e quindi fuori dal tempo vissuto).

344 Le considerazioni che seguono non sono, ovviamente, esaustive, e devono essere intese solo come discorso preliminare.

elementi non-contraddittori (la possibilità generica di cui sopra). Perciò la soluzione consiste nel comprendere il fondamento autentico di ciò di cui si sta parlando.

Tanto nell'infinitismo quanto nel finitismo il reale deve essere considerato coestensivo al tutto spaziale. Ciò è inevitabile, se si vuole ammettere la possibilità di parlare di *composizione* della realtà. Nel trattare della dialettica tutto-parte rispetto all'oggetto esterno, la struttura formale originaria (quella che permette logicamente il discorso) è infatti quella spaziale³⁴⁵. Se ciò è vero, non sarà allora possibile che le proprietà essenziali del reale siano individuate indipendentemente da quelle dello spazio. Ora, in un approccio critico-trascendentale le proprietà *essenziali* dello spazio sono quelle che possono essere riconosciute dal soggetto conoscente (in quanto soggetto conoscente) come invarianti rispetto a qualsivoglia condizione empirica particolare nella quale si trovi, secondo un principio del kantismo che la scuola neo-kantiana (e Cassirer in particolare) che, come si è già detto, brillantemente sottolineato; ragion per cui, tali proprietà sono individuabili solo a condizione di porsi nell'ottica di quella sezione della nostra conoscenza che ha per oggetto lo studio delle leggi universali della relazione tra oggetti che sono esterni gli uni agli altri; occorre cioè geometrizzare la nostra concezione dello spazio, ovvero trattarla secondo i criteri della geometria. Questa proposta ha, nel contesto odierno, l'apparente difetto di poter esser bloccata al suo inizio dalla domanda «quale geometria?». Tuttavia tale domanda non spaventa affatto la concezione che si sta proponendo. Infatti, non è importante che si dia una caratterizzazione determinata della geometrizzazione perché il risultato sia ottenuto, bensì semplicemente che si accetti il principio generale di questa geometrizzazione, ovvero che per poter esprimere relazioni spaziali c'è bisogno di un *elemento metrico*. Che tale elemento metrico sia euclideo o riemanniano è del tutto

³⁴⁵ Su questo punto, si confrontino le posizioni di Hume e Kant. Secondo il primo, «la tavola che vedo di fronte a me è sufficiente, da sola, a darmi l'idea dell'estensione. Quest'idea, poi, è mutuata dalle impressioni, e le rappresenta nel momento stesso in cui appare ai sensi. Ma i sensi mi trasmettono soltanto le impressioni di punti colorati e *disposti* in un certo modo: se l'occhio potesse percepire più di questo, vorrei che qualcuno me l'indicasse. Se questo è impossibile, possiamo allora concludere che l'idea di estensione non è che una copia di questi punti colorati, e del modo in cui essi appaiono» (HUME 1739, p. 89, corsivo nostro) («The table before me is alone sufficient by its view to give me the idea of extension. This idea, then, is borrow'd from, and represents some impression, which this moment appears to the senses. But my senses convey to me only the impressions of colour'd points, dispos'd in a certain manner. If the eye is sensible of any thing farther, I desire it may be pointed out to me. But if it be impossible to shew any thing farther, we may conclude with certainty, that the idea of extension is nothing but a copy of these colour'd points, and of the manner of their appearance»); a questa posizione risponde implicitamente Kant quando afferma che «lo spazio non è un concetto empirico che venga tratto da esperienze esterne. E difatti, perché certe sensazioni siano riferite a qualcosa fuori di me [...], come pure, *perché io possa rappresentarmele l'una esterna all'altra e l'una accanto all'altra*, e quindi non solo come differenti tra loro, ma anche *poste* in luoghi differenti, devo fondarmi *già* sulla rappresentazione dello spazio» (KANT 1787, A 23 / B 38, corsivi nostri); («Der Raum ist kein empirischer Begriff, der von äußeren Erfahrungen abgezogen worden. Denn damit gewisse Empfindungen auf etwas außer mich bezogen werden [...], imgleichen *damit ich sie als außer und neben einander, mithin nicht bloß verschieden, sondern als in verschiedenen Orten vorstellen könne, dazu muß die Vorstellung des Raumes schon zum Grunde liegen*»). Kant fa qui utilizzo di quella che abbiamo chiamato dialettica del fondamento originario: per poter negare la preesistenza del concetto (forma) di spazio, uno humeano è costretto a dire che tale concetto è formato dal *disporsi* dei punti colorati di fronte a lui. Ma in questa affermazione la forma-spazio è già presente, sia nella caratterizzazione di certi oggetti come esterni a me, sia nella loro caratterizzazione di oggetti disposti gli uni *accanto* agli altri.

indifferente, poiché in tutti in casi lo spazio come forma generale dell'oggetto esterno può essere suddiviso in infiniti infinitesimi, i quali però rispondono alla logica aristotelica dell'infinito potenziale e possono essere visti come componenti dello spazio per divisione ma non per costruzione (*top down vs bottom up*); allo stesso tempo, però, esiste in ogni spazio un elemento, il punto, che è una parte *semplice* di esso e che tuttavia non lo compone (essendo il punto solo il confine di uno spazio) e che, al pari degli infinitesimi spaziali, non può essere numerato. Così si vede che, se si accetta la premessa di una *forma* dell'oggetto esterno, la questione dell'infinita o finita composizione del reale, se intesa in senso dogmatico, si rivela essere illusoria. Se invece la comprendiamo in un'ottica che a questo punto può essere definita «critico-trascendentale», allora vediamo che in essa entrambe le opzioni vengono ricomprese e trovano sia la ragione del loro parziale esser vere sia la ragione del loro parziale esser false.

4.2 I principi di Newton: il limite

È stato sopra ricordato che la dimostrazione di Newton necessita di poter condurre, tramite il ricorso all'infinitesimo, il discreto al continuo, del che nessuno dubita. La questione filosofica si pone però se ci si domanda se è possibile l'inverso; se, cioè, si può costruire il continuo per mezzo del discreto.

Per affrontare questo problema sensatamente ci si deve in primo luogo convincere che la distinzione tra i due concetti non può che essere relativa, così come giustamente notava Hegel³⁴⁶. Ogni continuo, infatti, porta con sé l'essere determinatamente quel continuo e non un altro, può essere in linea di principio distinto da un altro continuo per quanto simile, e se non può esserlo è perché in realtà è lo stesso continuo. A *determinarlo* è infatti un *limite*, e questo limite lo *circoscrive*, ponendo una differenza (una discrezione) tra ciò che esso è in esso e ciò che invece ne è escluso. D'altra parte, se questo limite può a sua volta essere distinto in quanto è quel limite, accade inevitabilmente che anch'esso sia un uno numerabile e perciò discreto, limitato; ma in ogni

346 Cfr. HEGEL 1816, p. 214: «Nelle rappresentazioni ordinarie della grandezza continua e discreta non si tien d'occhio che ciascuna di queste grandezze ha in sé ambedue i momenti, tanto la continuità quanto la discrezione, e che la differenza loro sta solo nel vedere quale dei due momenti è la determinatezza posta, e quale la determinatezza che è soltanto in sé»; (testo tedesco p. 337: «In gewöhnlichen Vorstellungen von kontinuierlicher und diskreter Größe wird es übersehen, daß jede dieser Größen beide Momente, sowohl die Kontinuität als die Diskretion, an ihr hat und ihr Unterschied nur dadurch konstituiert wird, welches von beiden Momenten die gesetzte Bestimmtheit und welches nur die an sich seiende ist»).

limitato che sia dato in quanto tale è possibile innestare il *processo*³⁴⁷ di continua suddivisione, sicché il discreto tende per sua stessa natura a trapassare nel continuo.

Matematicamente parlando, la determinazione di un'area delimitata da una curva si ottiene, in generale, per mezzo di un integrale. Il procedimento dell'integrazione ottiene l'area cercata intendendola come limite cui tende una sommatoria di un numero sempre finito di aree poligonali (rettangoli) la cui base si riduce costantemente tendendo a zero. Tuttavia, la simbologia dell'integrale (svilupata, come tutti sanno, da Leibniz) si comporta come se indicasse che, effettivamente, una somma di quantità infinitamente piccole, e quindi infinite, andasse a comporre l'«intero». Il matematico può certamente bollare come sofismi metafisici i paradossi in cui l'intelletto si perde cercando di concepire l'infinitamente piccolo, affermando che «il concetto di limite e nient'altro è la vera base della definizione di integrale»³⁴⁸; ciononostante, queste apparenti sofisticherie devono essere prese in considerazione se si vuole capire quale relazione sussista tra gli elementi di uno strumento matematico e gli oggetti appartenenti al mondo empirico. Così se, come fa Newton, si vuole descrivere il moto di un corpo sottoposto alla duplice azione dell'inerzia e della forza centripeta per mezzo di un procedimento che ottiene una curva come somma in(de)finita di segmenti di retta, ci si deve appunto chiedere se una curva sia, *fisicamente* o addirittura *metafisicamente*, composta da un numero in(de)finito di segmenti³⁴⁹.

Si potrebbe in primo luogo proporre di operare una distinzione, logica e fisica insieme, tra il mobile (la materia) nello spazio e lo spazio stesso in cui il mobile si muove; in questo modo, l'infinita divisibilità dello spazio potrebbe non affettare la materia, concepibile astrattamente (cioè separatamente dallo spazio) come composta di elementi sussistenti (e permanenti) anche in modo indipendente rispetto all'oggetto che compongono. Questa divisione, però, sebbene forse utile e lecita in ambito empirico, è assolutamente da rigettarsi da un punto di vista filosofico. Infatti, anche ammettendo la non divisibilità fisica ulteriore ad un limite dato di un elemento materiale, in quanto esso occupa uno spazio ha necessariamente delle parti che di cui a sua volta è composto; ciò perché, se un oggetto materiale ha una grandezza, allora non può che concepirsi come esteso, e di conseguenza è possibile individuare i luoghi (punti) della sua estensione. D'altra parte, se possono in linea di principio essere eliminati (per suddivisione continua) tutti gli elementi del reale, ne

347 Si è scritto *processo* perché la suddivisione in(de)finita non è mai un atto puro che sia dato puntualmente in modo immediato, bensì sempre solo una potenzialità, come si è dimostrato più sopra. La sua attualità consiste nel suo essere l'effettività di questa possibilità che non può mai essere tolta come possibilità; e quindi è, in un certo senso, l'atto di una potenza in quanto è in potenza.

348 COURANT E ROBBINS 1949, p. 491 (testo originale p. 404: «the limit concept and nothing else is the true basis for the definition of the integral»). Per inciso, questa polemica osservazione di Richard Courant nei confronti della metafisica conferma implicitamente quanto si è sostenuto, ovvero che è il limite a rendere passibile di attribuzione di senso l'illimitato che lo costituisce.

349 Del fatto che la descrizione newtoniana sopra citata sia in realtà di ambito cinematico, e coinvolga quindi solo punti materiali, ci occuperemo a breve.

verrebbe che di esso non rimarrebbe più nulla, poiché nulla vi sarebbe di permanente. La soluzione di questa antinomia è già nota:

ciò che si potrebbe certamente pensare, tramite un concetto puro dell'intelletto, di una cosa in se stessa, non è applicabile a ciò che si chiama fenomeno. Il fenomeno non è un soggetto assoluto, ma un'immagine permanente della sensibilità e nient'altro che intuizione, nella quale non si incontra mai nulla di incondizionato³⁵⁰.

Imagines nudas tenemus, potremmo allora dire, con una forte torsione fenomenistica del concetto di realtà. Anche questa torsione, però, nasconde un'insidia. In effetti, essa è già presente in ogni forma di realismo puro, nel quale riveste almeno il ruolo di componente effettiva della realtà percepita; per cui la realtà fenomenica viene ad essere intesa come *costituita* in sé da elementi puntiformi (il che ci dà di nuovo quella perfetta continuità di empirismo e realismo che si è più volte cercato di esibire). È però un dato logicamente incontrovertibile che, a rigore, non esistono elementi puntiformi della percezione. Berkeleyanamente³⁵¹, qualunque oggetto percepito, in quanto è percepito, occupa una sezione del campo percettivo, ed è perciò esteso; se è esteso, non è *in se* un punto. L'elemento puntiforme cui la cinematica newtoniana tende nelle sue descrizioni è un concetto matematico astratto; in quanto tale, è un dato dell'intuizione, non della percezione³⁵²; è, cioè, *costruibile* in base agli *a priori* spazio-temporali. Ne consegue che ritenere l'oggetto fenomenico *in se* costituito, cioè *definito* come oggetto empirico senza che qualcosa l'abbia definito, risulta privo di senso. È però inevitabilmente questa la concezione che deve accettare di difendere chi volesse sostenere che, nel mondo macroscopico, gli oggetti sono definiti; a meno che, certo, non volesse al contempo accettare che essi lo sono solo in virtù dell'atto costitutivo del soggetto conoscente in generale, e che quindi l'essere definito di un oggetto macroscopico (per esempio, l'ago di uno strumento di laboratorio), cioè la possibilità di discriminare oggettivamente

350 KANT 1787, A 525 / B 553 («was in der Erscheinung Substanz heißt, ist es nicht so bewandt, als man es wohl von einem Dinge an sich selbst durch reinen Verstandesbegriff denken würde. Jenes ist nicht absolutes Subjekt, sondern beharrliches Bild der Sinnlichkeit und nichts als Anschauung, in der überall nichts Unbedingtes angetroffen wird»).

351 Nel senso che si mutua da Berkeley il principio secondo cui l'elemento percepito non è isomorfo all'astratto che pure rappresenta (non, ovviamente, nel senso che le astrazioni non esistono).

352 Si può chiarire facilmente questa distinzione tramite un noto esempio kantiano. Si provi ad immaginare, a raffigurarsi mentalmente, il numero cinque. Si potranno allora ad esempio cinque punti (« . . . ») uno in fila all'altro all'interno del proprio campo visivo mentale. La medesima operazione risulterebbe però impossibile qualora ci si volesse immaginare un numero molto più grande, per esempio il numero mille. Va da sé che nessuno direbbe che è impossibile per noi immaginare il numero mille inteso come quantità, o che l'espressione «si immagini un chiliagono» sia priva di senso. Ciò di cui abbiamo bisogno per immaginare è infatti solo la conoscenza della regola in base a cui costruire l'oggetto che stiamo immaginando. Se possiamo immaginare un punto non è perché lo vediamo (cosa formalmente impossibile, essendo il punto un'entità geometrica a zero dimensioni), ma perché conosciamo la regola della sua costruzione nell'intuizione pura. Non a caso, un non vedente può immaginare un punto tanto quanto un vedente. D'altra parte, solo questo modo di concepire l'immaginazione può spiegare come sia possibile immaginare e veramente intuire spazi profondamente dissimili da quello ordinario.

per mezzo di una linea (intesa come oggetto matematico ad una sola dimensione) cosa appartiene a quell'oggetto o ad una specifica parte di esso, è il risultato di una precisa funzione senso-concettuale³⁵³.

4.3 Lineamenti della concezione filosofica della legge di natura

4.3.1 Logica della percezione

Si è visto nell'ultimo paragrafo che la pretesa di distinguere tra forme della conoscenza scientifica che si fondano sull'esperienza o su elementi teorici che si trovano ad essere in spontanea e non costruita conformità al momento empirico, da un lato, e forme della conoscenza scientifica che, invece, si troverebbero ad essere *assolutamente* non intuitive (o addirittura contro-intuitive) è, ad un'analisi più attenta, frutto di un errore filosofico. Più precisamente, si è visto, soprattutto lì dove si sono discusse le tesi del finitismo e dell'infinitismo metafisici, che il problema della costituzione del reale è subordinato, quanto alla sua vera soluzione, al problema della costituzione dell'elemento empirico intorno a cui e su cui si costruisce il proprio concetto di realtà, e quindi che ogni realtà è costituita. I risultati così ottenuti sono nella sostanza identici a quelli già ottenuti dal criticismo kantiano; con la differenza, però, che a noi è interessato non tanto mostrare che, in generale, si può dimostrare la priorità del concetto puro rispetto al momento empirico cui comunque si riferisce, quanto piuttosto indagare dove si possa e debba trovare il momento puro del concetto allorché di esso si fa quell'uso empirico che è l'unico ammissibile. «Il concetto dell'intelletto», insegna Kant, «contiene l'unità sintetica pura del molteplice in generale»³⁵⁴; ma il concetto puro dell'intelletto, unitamente allo schema che lo collega al momento empirico, non è comunque tutto ciò che occorre per costruire un tesi (una legge, un'ipotesi, una teoria) scientifica. Essenziale è,

353 Da questo punto di vista, affermare che «il rifiuto che la meccanica quantistica oppone alla traduzione e riformulazione descrittiva proviene, in primo luogo, dalla matematica coinvolta nel formalismo della teoria [...], che è una matematica profondamente differente dalla geometria del grande libro della natura di Galileo, dal calcolo differenziale di Newton e dalle equazioni differenziali della fisica del XIX secolo. Una matematica per la quale l'intuizione visiva [...] non ha più il ruolo di garante, sia pure parziale e provvisorio, della sensatezza delle costruzioni concettuali» (ARGENTIERI 2012, p. 197) significa fraintendere il significato di quell'accadimento storico che è la teoria dei quanti, facendo di esso una rivoluzione filosofica e non solo una rivoluzione scientifica. Una «geometria dell'esperienza sensibile», contrapposta ad una «struttura linguistico-formale più complessa» (cfr. di nuovo ARGENTIERI 2012, p. 200, n. 14) è infatti un ircocervo logico, un ibrido impossibile. La geometria è una scienza di oggetti ideali, che non sono in sé parenti degli oggetti empirici. Se, sotto un certo punto di vista, essi possono essere trattati similmente, ciò accade in virtù del fatto che hanno un medesimo luogo di origine. Se, poi, possono essere *riconosciuti* simili, è solo perché è possibile articolare su di essi un discorso coerente. Non è mai esistita una scienza fondata sull'esperienza da contrapporre ad un'altra fondata sulla forma linguistica; non, almeno, dal punto di vista filosofico. Come è già stato detto, tutto è proposizione.

354 Kant 1787, A 139 / B 178 («Der Verstandesbegriff enthält reine synthetische Einheit des Mannigfaltigen überhaupt»).

ovviamente, il ruolo del concetto empirico. La questione circa la costruzione del concetto empirico non è, nel progetto di una *critica* della ragione pura, il centro focale dell'indagine; lo è invece all'interno di un progetto di critica di una ragione non pura, qual è quella del discorso scientifico. Perciò ci si deve porre la domanda fondamentale dell'epistemologia, che è quella circa il funzionamento di uno schematismo non puro, vale a dire la domanda circa il modo in cui si getta il ponte dell'isomorfismo (cioè della reciproca conformità) tra il concetto empirico e il suo oggetto. Rispetto a quest'obbiettivo, dimostrare che nessuna teoria è *sic et simpliciter* fondata sull'esperienza comune era preliminarmente essenziale.

I concetti empirici del discorso scientifico poco somigliano, almeno all'apparenza, ai concetti empirici che hanno il loro dominio nell'esperienza comune. Il *quanto d'energia* è a tutta prima radicalmente differente rispetto al *cane*. Così, tutto quello che ci sembra di sapere su come si costruisce un concetto empirico in generale sembra non potersi applicare al discorso scientifico nel momento della sua complessità massima (quale può essere quello di una teoria ad elevato contenuto di matematizzazione). Tuttavia, benché sia vero che è la funzione-concetto a determinare l'unità del molteplice, è altrettanto vero che la *comprensione*³⁵⁵ di questa sintesi concettuale non è mai antepredicativa. Con Hegel, diremo perciò che

il giudizio si può chiamare la prima realizzazione del concetto, in quanto la realtà indica in generale l'entrare nell'esistere come un essere determinato³⁵⁶.

E ovviamente va rilevato che

il giudizio contiene [...] primieramente quei due per sé stanti, che si chiamano soggetto e predicato. Quel che sia ciascun di essi, non si può propriamente ancora dire; sono ancora indeterminati, perché devono essere determinati solo mediante il giudizio³⁵⁷.

Si possono quindi enunciare i due principi fondamentali dell'epistemologia idealistico-trascendentale:

1) nella conoscenza, e segnatamente nella conoscenza scientifica, non si ha mai a che fare con dei puri *percepta data*, ma sempre e solo con dei *dicta posita*;

355 Si ricordi, per meglio intendere l'uso della prossima citazione hegeliana, che il vero comprendere *A* è anche sempre il comprendere la sua relazione con *non-A*.

356 HEGEL 1816, p. 706 (testo tedesco p. 1151: «Das Urteil kann daher die nächste Realisierung des Begriffs genannt werden, insofern die Realität das Treten ins Dasein als bestimmtes Sein überhaupt bezeichnet»).

357 *Ibid.* (testo tedesco p. 1152: «Es enthält erstlich also die beiden Selbständigen, welche Subjekt und Prädikat heißen. Was jedes ist, kann eigentlich noch nicht gesagt werden; sie sind noch unbestimmt, denn erst durch das Urteil sollen sie bestimmt werden»).

2) cosa, in ogni ricerca, sia da considerarsi come già dato rispetto all'atto del giudicare (l'oggetto di una predicazione) e cosa invece determinato solo per mezzo della predicazione, è determinato sempre e comunque per mezzo di un giudizio.

Da cui segue, come (1) primo corollario, che *rigorosamente tutto* il giudicare empirico trova le sue condizioni di possibilità nelle leggi generali de giudizio, della cui determinazione può occuparsi solo la filosofia; come (2) secondo corollario segue che, essendo possibile densificare indefinitamente, nell'esplorazione nella dimensione empirica, la catena che conduce dalle leggi generali del giudizio al giudizio empirico determinato, ogni livello del giudicare assume il suo predecessore come *datum* (e, nel caso specifico delle scienze naturali, *perceptum*). Se, tuttavia, l'orizzonte del pensiero empirico non giunge a vedere che quel *datum* è tale sempre e solo relativamente rispetto a se stesso, non si può lasciarsi confondere fino al punto di ritenere che il *datum* sia tale anche rispetto al momento filosofico³⁵⁸.

358 È ora possibile recuperare, dandole il giusto rigore teoretico, una famosa tesi kuhniana espressa da Kuhn stesso in modo almeno parzialmente metaforico. Nella *Struttura delle rivoluzioni scientifiche* si incontrano di frequente riferimenti a mutamenti nelle possibilità percettive, come quando ad esempio si fa riferimento allo «sfruttamento da parte del genio di possibilità percettive rese disponibile da un mutamento di paradigma avvenuto nel Medioevo» (KUHN 1970A, p. 148, traduzione modificata; testo inglese p. 119: «exploitation by genius of perceptual possibilities made available by a medieval paradigm shift»). Tutto il capitolo decimo dell'opera («Revolutions as Changes of World Views») è in effetti un'esplorazione della natura e del significato storico-filosofico di quei mutamenti. Rispetto alla sua stessa fraseologia percettologica Kuhn si domanda perciò: «Ma è proprio necessario descrivere come trasformazione del modo di vedere ciò che separa Galileo da Aristotele, o Lavoisier da Priestley? *Videro* costoro realmente cose differenti quando *guardarono* oggetti dello stesso genere?» (KUHN 1970A, p. 149; testo inglese p. 120: «Do we, however, really need to describe what separates Galileo from Aristotle, or Lavoisier from Priestley, as a transformation of vision? Did these men really *see* different things when *looking at* the same sorts of objects?»). Con Kuhn, risponderemo che è effettivamente necessario descrivere quei processi storici nei termini delle possibilità percettive offerte dal complesso senso-concettuale che egli chiama paradigma, e che l'espressione «interpretare diversamente gli stessi dati» non rende loro giustizia; ma questa concezione, cui Kuhn arriva per via del suo geniale intuito filosofico, non è nei testi kuhniani adeguatamente fondata. Il fondamento di essa sta infatti nel concepire la percezione, intesa come atto parziale della conoscenza, sotto l'aspetto di un momento del giudizio. Per comprendere questa tesi, possiamo di nuovo fare riferimento a Kant, potenzialmente depurandolo di alcune incrostazioni ermeneutiche tipiche dell'epistemologia contemporanea. Nella lettera a Herz del 26 maggio 1789 Kant, discutendo la possibilità che gli animali abbiano conoscenza sensibile ma non concettuale (e quindi, implicitamente, che esista qualcosa come una conoscenza sensibile pre-concettuale) così si esprime circa il fatto che i dati portino con sé dei contenuti conoscitivi: «[...] se riusciamo a dimostrare che *la nostra conoscenza* delle cose, ossia la conoscenza esperienziale, è possibile solo sotto a quelle condizioni [spazio, tempo, categorie], non solo tutti gli altri concetti di cosa (che non sono condizionati in questo modo) sono vuoti per noi e non possono servire a nessuna conoscenza, ma nemmeno tutti i *data* dei sensi, senza quelle condizioni, rappresenterebbero mai oggetti in prò di un'esperienza possibile, né perverrebbero mai a quell'unità della coscienza che è richiesta per la conoscenza di me stesso (in quanto oggetto del senso interno). Non potrei mai sapere che li ho, e, di conseguenza, essi per *me*, in quanto essere conoscente, non sarebbero assolutamente niente. Supponiamo di essere animali: in quanto rappresentazioni, i *data* sarebbero collegati *in* me secondo la legge empirica dell'associazione e così avrebbero anche influsso sul sentimento e sulla facoltà di desiderare; *in* me, inconsapevole della mia esistenza (posto anche che io fossi conscio di ogni singola rappresentazione, ma non della loro relazione con l'unità della rappresentazione del loro oggetto mediante l'unità sintetica dell'appercezione), le rappresentazioni potrebbero nondimeno eseguire regolarmente il loro gioco, senza che in virtù di esso io conoscessi mai minimamente qualcosa, nemmeno questo mio stato» (KANT 1789, p. 206, testo originale pp. 51-52: «Denn wenn wir dartun können, dass unser Erkenntnis von Dingen selbst das der Erfahrung nur unter jenen Bedingungen allein möglich sei, so sind nicht allein alle andere Begriffe von Dingen (die nicht aus solche Weise bedingt sind) für uns leer und können zu gar keinem Erkenntnisse dienen, sondern auch alle data der Sinne zu einer möglichen Erkenntnis würden ohne sie niemals Objekte vorstellen, ja nicht einmal zu derjenigen Einheit des Bewusstseins gelangen, die zum Erkenntnis meiner selbst (als Objekt des inneren Sinnes) erforderlich ist. Ich würde gar nicht

4.3.2 Matematica della percezione

Nel discutere la famosa problematica dell'oggettivazione delle proprietà macroscopiche nella teoria dei quanti, si fa sovente osservare che le contraddizioni che in essa sorgono sono il risultato della linearità della teoria (quella che governa lo spazio delle fasi) che si contrappone alla non linearità della realtà che la teoria descrive. Vale a dire che, facendo interagire un sistema macroscopico classico ed uno microscopico non classico, rispetto allo stato finale del sistema (che comprende anche l'apparecchio di misura), assumendo che il processo di interazione sia governato da leggi lineari (cosa che il formalismo matematico della teoria impone), si deduce, appunto per linearità, che

$$\psi_0 \otimes \Phi_0 = \left[\sum_r c_r \varphi_r \right] \otimes \Phi_0 \xrightarrow[\text{evoluzione lineare}]{\text{interazione } S+A} \sum_r c_r \varphi_r \otimes \Phi_r$$

in cui

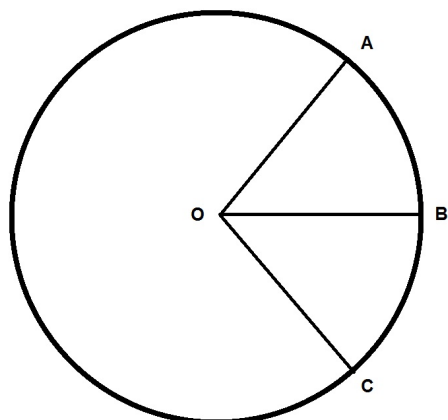
einmal wissen können, dass ich sie habe, folglich würden sie für mich, als erkennendes Wesen, schlechterdings nichts sein, wobei sie (wenn ich mich in Gedanken zum Tier mache) als Vorstellungen, die nach einem empirischen Gesetze Assoziation verbunden wären und so auch auf Gefühl und Begehrungsvermögen Einfluss haben würden, in mir, meines Daseins unbewusst, (gesetzt dass ich auch jeder einzelnen Vorstellung bewusst wäre, aber nicht der Beziehung derselben auf die Einheit der Vorstellung ihres Objekts, vermittelt der synthetischen Einheit ihrer Apperzeption,) immer hin ihr Spiel regelmäßig treiben können, ohne dass ich dadurch in mindesten etwas, auch nicht einmal diesen meinen Zustand, erkennete»). Si presti attenzione ad un passaggio preciso: «posto anche che io fossi conscio di ogni singola rappresentazione, ma non della loro relazione con l'unità della rappresentazione del loro oggetto mediante l'unità sintetica dell'appercezione»; si tratta del caso di una mera coscienza puntuale, che non può che essere un'astrazione teorica, dal momento che, se così non fosse, ad ogni dato istante io dovrei essere una persona differente. La possibilità di collegare i dati tra di loro facendo di essi momenti potenzialmente distinguibili, cioè la possibilità di ricondurli ad unità, non può che dipendere dall'unificazione che essi trovano nell'autocoscienza; questa unificazione non può però a sua volta essere intesa come una percezione immediata (un'evidenza puntuale), essendo essa al contrario una procedura che, in quando include il concetto, deve essere discorsiva. Così, ogni *perceptum* è appunto epistemicamente un *dictum*; viceversa, ogni *dictum*, nella misura in cui è assunto o addirittura postulato, può essere per l'osservatore empirico un *perceptum*, cioè un letterale *datum*, in quanto è disponibile prima dell'osservazione. Di conseguenza, le presunte contraddizioni di ordine logico che si presentano all'interno del sapere empirico sono solo dovute al fatto che, al momento dell'osservazione (per esempio dell'osservazione dell'esperimento delle due fessure), ci sono elementi conoscitivi *già* dati (per esempio che un certo schema di distribuzione è l'effetto di un'onda mentre un altro è l'effetto di corpuscoli) che non possono essere rigettati (infatti anche l'ipotetica confutazione di un precedente schema osservativo non è un rigetto, poiché il nuovo deve sempre avere con sé anche la spiegazione dell'apparente veridicità del vecchio) e che possono, essendo interpretati realisticamente, cioè come degli *in se*, entrare in conflitto. Il conflitto è dunque il prodotto della storia interna della disciplina e del fatto che questa storia deve essere sempre rimossa (quasi in senso psicanalitico). L'eventuale non rimuovere la storia è infatti coincidente con l'atto di criticizzare il dato in quanto dato, e il fare ciò continuativamente è incompatibile con l'obbiettivo dell'accrescimento quantitativo (o cumulativo) della conoscenza (per il riferimento della lettera ad Herz e per avermi messo in guardia contro tutte le interpretazioni non concettualiste di Kant devo ringraziare l'amico Moreno Rocchi).

lo stato a destra [nella formula] è tipicamente uno stato entangled sistema + apparecchio. Per esso, come ben sappiamo, non risulta in linea di principio legittimo asserire che alcuna delle proprietà *associate* agli autovettori φ_r del sistema o Φ_o dell'apparecchio sono "oggettivamente possedute" da essi. La situazione risulta alquanto peculiare. Quale significato può attribuirsi a uno stato che, essendo una combinazione lineare di stati associati in modo non ambiguo a situazioni macroscopicamente diverse, non consente di pensare che una di queste situazioni sia quella che effettivamente si dà³⁵⁹?

Dopo quello che si è dimostrato in precedenza, dovremmo ora essere in grado di sciogliere il nodo filosofico che rende intricata la questione. Si ricorderanno le difficoltà, esposte nell'Interludio IV, cui conduce un'interpretazione matematicamente realistica della composizione della realtà. Tali difficoltà consistevano, sebbene in quel luogo potesse non essere del tutto chiaro, nel tentativo di tenere insieme l'essere discreto e l'essere continuo dell'oggetto. La matematizzazione del reale si presta a fornire un mezzo per risolvere quelle difficoltà; ma, ad essere precisi, si tratta più di una rimozione. Si riconsideri brevemente la costruzione della composizione del moto per come Newton l'ha dimostrata nel suo Teorema I. In quella dimostrazione si conclude che è possibile produrre matematicamente il moto curvilineo (lineare) per mezzo di una riduzione infinita dei segmenti di retta. Se a percorrere la traiettoria *lineare* è un *punto materiale*, allora questo percorrere è un passaggio costante da un punto ad un altro di quelli che si trovano sulla linea e che la compongono. A determinare il modo di questo passaggio è, in modo continuo, l'applicazione simultanea di due forze al punto materiale. In particolare, a renderlo effettivo è la *puntualità continua* dell'applicazione di un impulso «unicum sed magnum»; questo impulso ha un'intensità ed una direzione che, componendosi col moto inerziale, fa sì che ogni punto della retta venga percorso, o più precisamente attraversato, alla medesima velocità. Si prenda ora in esame il movimento lungo un arco di circonferenza *ABC*, con *AB* di lunghezza identica a *BC*.

Nel moto da *A* a *C* il punto materiale passa per *B* *essendo in movimento*. Immaginiamo ora che, in *B*, un impulso «unicum sed magnum» inverta la rotta del punto materiale, lasciando immutate le altre condizioni, fino a farlo tornare in *A*. Essendo diversa solo la direzione di una delle forze, ed *AB + BA* identico per lunghezza e tempo di percorrenza ad *AC*, ne deriva il paradosso che il punto materiale si sia trovato nel punto *B* ad essere sia in moto sia non in moto; generalizzando il procedimento, si ottiene la classica situazione zenoniana per cui la continuità lineare del movimento viene ad essere composta da una somma di infinite immobilità.

359 GHIRARDI 1997, p. 513 (corsivo nostro).



Ora, non è difficile immaginare che il fisico matematico possa reagire di fronte al problema posto trattandolo come una sofisticheria da filosofi; e in effetti esso è una sofisticheria, ma non da filosofi, bensì da scienziati. Infatti, se si decide che il formalismo matematico è isomorfo alla realtà fisica senza spiegare il fondamento di questo isomorfismo, non risulta poi strano che si diano degli attriti (per non dire delle vere e proprie contraddizioni) quando si sfruttino a fini realistico-trascendentali le proprietà dell'ente matematico. La matematica, osservava Kant,

per quanto riguarda il suo uso interno può senza dubbio restare indifferente ai raggiri di una metafisica erronea e restare saldamente in possesso delle sue affermazioni evidenti [...], quali che siano le obiezioni che voglia sollevare una sofisticheria che cavilli su puri e semplici concetti; al contrario, nell'applicare le sue proposizioni sullo spazio alla sostanza che lo riempie, essa si deve affidare ad un esame secondo soli concetti, cioè alla metafisica³⁶⁰.

Ciò significa che *quanta* matematica sia lecito applicare alla natura è una questione filosofica e non scientifica³⁶¹. Se si rimuove questa distinzione, come ordinariamente accade, si verifica appunto

360 KANT 1786, 506 («Die Mathematik kann zwar in ihren inneren Gebrauche in Ansehung der Schikane einer verfehlten Metaphysik ganz gleichgültig sein, und im sicheren Besitz ihrer evidenten Behauptungen [...] beharren, was für Einwürfe auch eine an bloßen Begriffen klaubende Vernünftelheit dagegen auf die Bahn bringen mag; allein in der Anwendung ihrer Satze, die wom Raume gelten, auf Substanz, die ihn erfüllt, muß sie sich doch auf Prüfung nach bloßen Begriffen, mithin auf Metaphysik einlassen»).

361 In un paragrafo dell'*Opus postumum* intitolato «Che cos'è la fisica?» Kant ricorda che nei suoi *Principi metafisici della scienza della natura* egli aveva cercato di costruire i principi filosofici su cui si regge appunto la scienza della natura, per poi ricordare che, nel passaggio da quei principi alla fisica, che dovrebbe essere compiuto dalla filosofia, si presenta per essa un rivale sotto la forma dei *Principia* di Newton; «qui però», osserva Kant, «già nel titolo di questo suo libro egli cade in contraddizione con se stesso: perché, quanto poco possono esservi principi filosofici della matematica, altrettanto poco possono esservi principi matematici della filosofia (quali la fisica, pure, deve contenere). Si sarebbe dovuto dire *Scientiae naturalis principia mathematica*» (KANT 1800, p. 239; testo originale p. 512: «Da ist schon in der Betitelung dieses seines Buchs Widerspruch mit sich selbst: den so wenig es

che una contraddizione del pensiero empirico (fondato sulla matematizzazione ontologica della realtà) sia scambiata per una contraddizione *tout court*, e quindi per uno scacco dato dall'esperienza alla scienza dell'*a priori*, il che è rigorosamente impossibile. Così, il teorico dei quanti si trova a dover gestire una contraddizione in cui i suoi formalismi lo precipitano senza possibilità di aggrapparsi ad alcunché; tali formalismi sono accettati perché permettono di trattare con efficacia un elevato numero di fatti; ma i fatti sono solo proposizioni empiriche, giudizi, che lo scienziato eredita dal passato; dal che gli pare di vedere una contraddizione nell'essere laddove ve n'è solamente una relativa alle proposizioni, le quali peraltro, non essendo filosofiche ma solo empiriche, sono date solo in modo relativo. Che un oggetto debba essere o un'onda o un corpuscolo, e che non possa essere *sia* un'onda *sia* un corpuscolo, è un fatto che il fisico eredita dal suo passato scientifico; che possa essere un'onda-corpuscolo è un fatto che si costruisce ristrutturando le proposizioni empiriche e le regole della loro costruzione; che il reale trattato matematicamente abbia natura contro-intuitiva (nel senso non filosofico del termine), è stato vero sempre; che, quindi, la fisica del passato fosse una fisica senza osservatore, mentre quella moderna è una fisica con osservatore³⁶², è un'apparenza generata da un concetto estremamente povero di

philosophische Principien der Mathematik geben kann eben so wenig kann es mathematische Principien der Philosophie geben (dergleichen doch die Physik enthalten soll. Es hätte lauten müssen *Scientiae naturali principia mathematica*»). La differenza che intercorre tra concetto matematico e concetto filosofico non permette che il primo venga *eo ipso* applicato alle problematiche filosofiche; così se, date ad esempio le rappresentazioni di spazio o di tempo, è possibile risolvere matematicamente le aporie legate alla loro infinita divisibilità, *il fatto che* tale risoluzione si dia come effettivamente possibile non è in sé matematico né potrebbe mai esserlo. Se erroneamente si ritenesse invece fondato all'interno della matematica il passaggio da essa alle questioni *de re*, ci si ritroverebbe a dover prendere sul serio *tutte* le affermazioni della scienza matematica, ritenendo quindi questa non uno strumento nelle mani della fisica bensì la scienza che è architettonica rispetto alla fisica, e di cui la fisica costituirebbe una dipendenza.

362 Cfr. ad esempio BASSI 2012, p. 51: «Un esempio di “teoria senza osservatori” è la meccanica classica, secondo cui la materia è composta di particelle che si muovono in base alle leggi di Newton. Tutto, esperimenti inclusi, discende da questi concetti. La sfida è costruire una teoria di questo tipo, da applicare al micro-mondo quantistico»). L'idea della ricerca di una “teoria quantistica senza osservatore” ha giocato e sta giocando un ruolo importante nell'evoluzione della scienza fisica contemporanea, almeno a partire dagli anni '70. Angelo Bassi, nel saggio citato, fa esplicito riferimento alle posizioni di Bell, noto e tenace critico dell'interpretazione di Copenaghen. Non è nostra intenzione, in questo lavoro, discutere analiticamente il problema del ruolo dell'osservatore nella meccanica quantistica, ma alcune parole dello stesso Bell possono forse metterci, *a contrario*, sulla giusta strada. Nel suo saggio *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics*, Bell asserisce che «il concetto di “misura” diviene così confuso per la riflessione che è piuttosto sorprendente che esso compaia nella teoria fisica al livello più fondamentale. [...] Non richiede ogni analisi della misura concetti più fondamentali che non la misura stessa? E non dovrebbe la teoria fondamentale concernere questi concetti più fondamentali?»; («The concept of 'measurement' becomes so fuzzy on reflection that it is quite surprising to have it appearing in physical theory at the most fundamental level. [...] [D]oes not any analysis of measurement require concepts more fundamental than measurement? And should not the fundamental theory be about these more fundamental concepts?»); (BELL 1987, p. 117). Non risulta però affatto chiaro come, da un punto di vista concettuale, possa esserci qualcosa di più fondamentale, nella ricerca fisica, del concetto di misura; o, in generale nell'indagine empirica, del concetto di osservazione. Se infatti un oggetto qualsivoglia si pone di fronte a noi come oggetto di indagine, allora il momento cui si instaura il rapporto tra il soggetto e l'oggetto è tutti gli effetti il momento più fondamentale, se così ci si può esprimere, in quanto è il momento logico senza il quale il concetto stesso di indagine non può esistere. Coloro i quali pretendono che possa esistere o che sia mai esistita una teoria scientifica senza osservatore conoscono poco la storia delle scienze, e ancor meno la prassi dell'analisi concettuale.

osservatore qual è quello tipico della ricerca empirica, che non deve mai essere assimilato dalla critica filosofica.

4.4 La legge di natura (primo approccio al problema della verità)

Riassumendo, possiamo dire che, difendendo il valore dell'*a priori* filosofico nel suo commercio con la conoscenza empirica, abbiamo difeso il principio secondo cui esistono delle verità necessariamente vere; o, che è lo stesso, vere *per me, per sempre e per tutti*. Ogni realista concorda con questo principio, così come concorda che il significato più profondo di una verità conosciuta si rivela solo in ciò che di essa permane e si conserva attraverso la storia del pensiero. Non ogni realista, però, concorderebbe con un secondo principio, che è quello in base a cui l'*a priori* è autenticamente vero perché risulta essere costitutivo dell'oggetto della nostra conoscenza. L'oggetto della conoscenza, l'oggetto in quanto è tale per un soggetto epistemico, non è mai in sé dato; conoscitivamente parlando, non c'è un oggetto della percezione precedente la concettualizzazione. La costruzione dell'oggetto risulta da un atto del giudizio, e il giudizio è non solo la sintesi del molteplice empirico, ma anche ciò che rende il molteplice *un* molteplice (e in questo modo permette che *quel* molteplice diventi un'unità empirica per il pensiero successivo). Chiaramente, l'*a priori* può essere inteso anche in un senso diverso da quello strettamente filosofico. Se quest'ultimo è tale in modo assoluto, e la conoscenza empirica può sempre e solo ritrovarlo come sua premessa, ampliandone quindi la *nozione*, è possibile che esso si dia anche in modo relativo, tale cioè che non tutta l'esperienza (cioè non ogni giudizio relativo all'esperienza) sia di necessità una sua riproposizione. Tale *a priori* relativo non solo non contraddice l'*a priori* filosofico; anzi, ne è una specifica funzione, poiché consiste in una *determinazione* preventiva delle possibilità ontiche di un oggetto. Possibilità ontiche che, è chiaro, sono tali solo rispetto al pensiero empirico che le riconosce; filosoficamente, esse devono prendere il nome di determinazioni *onto-epistemologiche*. Queste determinazioni esprimono il *dover essere* di una certa cosa *posto* un fatto come criterio rispetto al quale parametrizzare tutto il resto (la velocità della luce come limite dell'accadere fisico è un esempio di *a priori* empirico o relativo). In quanto esprime un *dover essere*, tale *a priori* relativo assume tipicamente la forma di una legge, o è una conseguenza di un altro *a priori* relativo che ha la forma propria di una legge³⁶³.

363 Anche qui si può rimarcare la facilità con cui si deducono, a partire dal nostro quadro concettuale, la nozione kuhniana di «paradigma» e le sue funzioni epistemiche specifiche. Nel *Poscritto* del 1969 alla *Struttura delle rivoluzioni scientifiche* (in cui Kuhn tiene conto delle critiche mosse contro l'ambiguità della sua originaria nozione di paradigma, in special modo quelle contenute in MASTERMAN 1970) Kuhn individua quattro significati fondamentali del termine «paradigma», lì ribattezzato «matrice disciplinare»: generalizzazioni simboliche, paradigmi metafisici (o anche «parti metafisiche di un paradigma»), valori, esemplari. Le generalizzazioni

Se si accetta questo schema di principio, che emerge da tutta la nostra trattazione precedente, dovrebbe allora essere chiaro che la sola concezione della verità compatibile con questo quadro è quella della verità come coerenza; almeno, fintantoché è il mondo fenomenico l'oggetto della conoscenza veritiera (e vedremo che si tratta di un rilievo essenziale). Ciò che diciamo, *tanto nella vita ordinaria quanto in quella scientifica*, sono vere (quando lo sono) solo del mondo fenomenico. D'altra parte, poiché esse sono *effettivamente* vere rispetto a questo mondo, il nostro antirealismo metafisico viene a configurarsi come una forma di realismo, quello che è già stato chiamato

simboliche «sono i componenti formali o facilmente formalizzabili della matrice disciplinaria. Talvolta si presentano già in forma simbolica: $f = ma$, oppure $I = V/R$. Altre vengono comunemente espresse a parole: 'gli elementi si combinano in proporzioni di peso costanti, o 'l'azione è uguale alla reazione'. [...] Queste generalizzazioni assumono l'aspetto di leggi della natura, ma la loro funzione per i membri del gruppo spesso non si riduce a questa. Talvolta essi funzionano come leggi [...]. Più spesso, però, [...] le generalizzazioni simboliche assolvono simultaneamente a una seconda funzione [...]. Come le espressioni $f = ma$, o $I = V/R$, esse funzionano in parte come leggi di natura ma in parte anche come definizioni di alcuni dei simboli che vi compaiono» (KUNH 1970A, p. 221, con leggera modifica della traduzione; testo inglese pp. 182-3: «They are the formal or the readily formalizable components of the disciplinary matrix. Sometimes they are found already in symbolic form: $f = ma$ or $I = V/R$. Others are ordinarily expressed in words: "elements combine in constant proportion by weight," or "action equals reaction." These generalizations look like laws of nature, but their function for group members is not often that alone. Sometimes it is [...]. But more often [...] symbolic generalizations simultaneously serve a second function [...]. Like $f = ma$ or $I = V/R$, they function in part as laws but also in part as definitions of some of the symbols they deploy»). Ora, proprio questa combinazione di natura legale e natura definitoria di una generalizzazione simbolica, che in Kuhn risulta essere scoperta per via empirica (cioè storica), è invece per noi una conseguenza quasi ovvia dei principi posti. Una volta che si è ridotta tutta la conoscenza a giudizio, va da sé che nessun concetto trova la sua propria determinazione finché non è appunto parte di un giudizio (vuoi come soggetto, vuoi come predicato). Così, la generalizzazione simbolica è proprio quel tipo di giudizio che, dicendo il *che cos'è* di una certa cosa, ne determina anche il modo di essere nella sua relazione *totale* con ciò che essa non è (si ricordi il principio dell'olismo semantico). Se la generalizzazione simbolica sembra spesso essere la connessione sistematica, determinata per via empirica, di determinati fatti, è solo perché la natura proposizionale di ciò che è fattuale viene tipicamente rimossa nel pensiero empirico. Se, inoltre, la generalizzazione simbolica sembra consistere in una nuova e determinante connessione tra elementi che sono in sé già dotati di definizione, ciò accade 1) perché, nel momento in cui si costruisce un giudizio, gli elementi che ne entrano a far parte non possono non essere pensati come sussistenti prima di esso, sebbene in modo ancora indeterminato; 2) perché, essendo un elemento di fatto propriamente un *dictum*, esso possiede *già* una determinazione in quanto è tale; la nuova determinazione, in quanto è accettata, verrà perciò inevitabilmente ad essere compresa come un'estensione della vecchia, benché sia a rigore una riformulazione determinante di essa («Einstein dimostrò che la simultaneità era relativa, oppure alterò la nozione stessa di simultaneità?»; KUNH 1970A, p. 222; «Did Einstein show that simultaneity was relative or did he alter the notion of simultaneity itself?»). La riduzione a giudizio permette poi facilmente di dar conto del paradigma come costellazione di giudizi ontologici. Infatti, nel momento in cui si deve procedere, per mezzo dell'indagine empirica, alla determinazione ulteriore di ciò che è in parte già noto, tale determinazione è possibile come ulteriore solo perché essa, pensata come relazione fondata empiricamente, connette quei *dicta* che, in quanto precedono storicamente l'indagine che in cui si è impegnati, sono divenuti dei *percepta*, e si riferiscono perciò a cose la cui datità non è messa in discussione. A tutte queste determinazioni ontiche si può attribuire il valore di metafisica (nel senso di conoscenza che si trova oltre i limiti di ciò che si è già dato) perché essa pretende di riferirsi alla *totalità* del possibile fenomenico, come se fosse possibile chiudere una volta e per sempre la serie dei fenomeni. D'altra parte, il pensiero empirico non può non avere almeno l'idea di questa determinazione totale già data. Come il principio regolativo della ragion pura riguardo alle idee cosmologiche «non può dire che cosa sia l'oggetto, ma come si debba avviare il regresso empirico per giungere al concetto completo dell'oggetto» (Kant 1787, A 510 / B 538; «das sie nicht sagen könne, was das Objekt sei, sondern wie der empirischen Regressus anzustellen sei, um zu dem vollständigen Begriffe des Objekts zu gelangen»), allo stesso modo il pensiero empirico concreto deve assumere una sua idea come principio regolativo affinché l'indagine possa iniziare; in quanto questo principio tende a trovare conferme nell'esperienza (sul che si tornerà a breve), l'indagine empirica ne rimuove la natura ideale e lo trasforma in elemento concettuale, da cui a sua volta viene rimosso il valore costitutivo. Di fatto, però, esso rimane un elemento ideale trattato come costitutivo; in quanto tale, la sua determinazione del reale empirico sarà sempre insufficiente (la famosa sottodeterminazione empirica della teoria); conseguentemente, si deve ovviare a questo

realismo empirico³⁶⁴. La verità rispetto al dominio fenomenico non ha nessuna necessità di riferirsi ad un in sé noumenico. L'errore di ogni tentativo di riferirsi a questa realtà assolutamente trascendentale consiste nel non considerare l'impossibilità materiale di oltrepassare i limiti dell'esperienza possibile. Nella misura in cui si conosce ciò che si conosce per mezzo di una certa esperienza (meglio: per mezzi di una serie di esperienze) affermare di conoscere qualcosa in modo assoluto equivale a dire che lo si può conoscere tale quale è secondo la serie delle proprie esperienze e, *allo stesso tempo*, tale quale indipendentemente da questa serie, ciò che è manifestamente contraddittorio³⁶⁵. Gli oggetti della conoscenza, *in quanto sono oggetti della conoscenza*,

esistono soltanto nell'esperienza; al contrario dar loro anche senza o prima della esperienza una esistenza propria, stante a sé, val quanto immaginare che un'esperienza sia reale anche senza o prima dell'esperienza³⁶⁶.

Ciò che rende vera una proposizione è il suo essere coerente con i dati della sensazione (l'esperienza) e i principi teorici che danno loro una forma. Evidentemente, si tratta di un esser vero sempre e comunque confinato al mondo fenomenico; in esso, ciò che non è determinato a un tempo dall'esperienza e dai concetti non è vero. In senso proprio, rispetto a questo ipotetico indeterminato il problema della verità nemmeno si pone. Essere vero equivale ad essere oggettivamente valido nel contesto dato, poiché la verità è semplicemente la connessione completa delle rappresentazioni in accordo alle leggi del pensiero; lo statuto, contingente o meno, di queste leggi determina lo statuto di una verità.

Si fa allora chiara la necessità di ridefinire alcuni concetti fondamentali del discorso epistemologico. Non è infatti possibile modificare la nozione di verità senza al contempo implicare

limite per mezzo di qualcosa che non è una conoscenza bensì una credenza; saranno quindi i valori a guidare questa parte della ricerca (su questo punto, la nostra discussione delle tesi di Fleck, contenuta nel primo capitolo, dovrebbe risultare esauriente). Perciò, ad esempio, il valore ideale della coerenza della conoscenza come riflesso della coerenza interna della natura presa come totalità (che deriva appunto da un'idea) è possibile che una soluzione usata con successo nel passato venga usata, nella sua formalità, come esemplare paradigmatico per la risoluzione di altri enigmi del mondo empirico. In questo modo, Coulomb può decidere di utilizzare la formula della gravitazione newtoniana come paradigma esplicativo di ogni fenomeno attrattivo, e lo stesso dicesi per Bohr quando, dovendo immaginare un modello atomico, ricorre alla struttura di un sistema planetario.

364 Cfr. KANT 1787, A 375.

365 Naturalmente, è sempre possibile far coincidere il reale con ciò che è dato alla sensibilità e, quindi, far coincidere conoscenza fenomenica e conoscenza assoluta. Tuttavia, come mostreremo a breve, anche questa è una falsa possibilità. Infatti, negare l'esistenza di una dimensione ulteriore rispetto a quella empirica è comunque un'opzione metafisica, sebbene si tratti di una metafisica negativa; ma una metafisica negativa è tanto illegittima quanto una positiva, e per le stesse identiche ragioni.

366 Cfr. KANT 1783, §52c («existieren nur in der Erfahrung; dagegen auch ohne dieselbe oder vor ihr ihnen eine eigene, für sich bestehende Existenz zu geben, heisst soviel als sich vorstellen, Erfahrung sei auch ohne Erfahrung oder vor derselben wirklich»).

una trasformazione del concetto di realtà. Essere reale viene dunque a significare qualcosa che non solo è in accordo con le condizioni formali dell'esperienza, ma che è anche legato alle condizioni materiali dell'esperienza. Vale a dire che, una volta determinato logicamente ciò che è possibile in base ai nostri concetti, bisogna ancora che questo possibile sia tradotto in realtà per mezzo di un'esperienza che, in mezzo a tutte quelle egualmente possibili, corrisponda ai dati effettivamente disponibili; sempre ricordando che, quando si parla di sensazioni e di dati, si parla pur sempre di giudizi d'esperienza³⁶⁷.

Si pone perciò ora la questione se le leggi di natura siano delle semplici proiezioni cognitive sulla realtà esterna. Se, infatti, non è mai possibile esprimerle se non all'interno di un certo sistema concettuale (che, nel caso del pensiero empirico, significa anche all'interno di una storia) cui appartengono, pare che nulla impedisca di leggerle con l'occhio dello strumentalista, facendone dunque dei semplici mezzi pratici con cui trattare efficacemente certi problemi empirici.

Lungo tutta la nostra indagine si è cercato, talvolta implicitamente e talaltra esplicitamente, di risolvere il nodo della *corrispondenza*, sia tra pensiero e realtà sia tra pensiero ed esperienza. In un certo senso, abbiamo cercato di mostrare che l'intera problematica consiste nel comprendere se l'esperienza, e particolarmente l'esperienza scientifica, autorizzi una qualche inferenza verso l'aldilà della nostra esperienza. La risposta è stata radicalmente negativa. Nello spirito del kantismo, abbiamo in sostanza affermato che i concetti sono costitutivi del mondo in quanto è l'oggetto della nostra esperienza possibile; dunque, essendo a tutti gli effetti il concetto parte del mondo fenomenico, si può essere certi che gli oggetti che corrispondono ai nostri concetti sono in pari grado corrispondenti alla realtà esterna. Tuttavia, non sembra che una legge naturale essere interamente ridotta a questa coerenza interna, e ciò in virtù della sua stessa forma logica. Essa ha infatti sempre una portata universale, e pretende di estendersi anche ai dati futuri e non ancora disponibili oltre che a quelli già disponibili; la dimenticanza di questa fondamentale verità, l'abbiamo visto, è in fondo la base d'argilla dell'edificio neo-empirista. La legge naturale non può mai evitare di avere, come suo momento specifico, un'impronta anche metafisica. L'enunciazione di essa implica sempre che la natura di cui si parla sia, ad esempio, identica sotto certe condizioni nello spazio e nel tempo. Ora, se ciò non pone problemi alla concezione del realista classico, nella quale le teorie vere descrivono ciò che è assolutamente vero della natura, potrebbe invece sembrare

³⁶⁷ *En passant*, rileveremo qui che questa concezione permette facilmente a questo anti-realismo trascendentale, che abbiamo chiamato realismo empirico, di respingere l'accusa di rendere il mondo niente più che la costruzione fittizia dello spirito conoscente. La funzione di «filtro» esercitata dal concetto non è infatti sufficiente alla presentazione dell'oggetto. La natura, intesa come oggetto che esiste e agisce indipendentemente da noi, conserva un ruolo essenziale. Molto semplicemente, si nega che quest'oggetto che esiste e agisce sia conoscibile in sé, ovvero che se ne possano determinare le proprietà aldilà dei limiti dell'esperienza; limiti che non sono solo estensivi, per così dire, ma anche e soprattutto intensivi.

incompatibile con quella epistemologia trascendentale che si è chiamato onto-epistemologia, in virtù del fatto che la natura come totalità, come oggetto che si dispiega infinitamente nell'essere, non è mai l'oggetto di un'esperienza possibile. Questo apparente scacco nasce però solo e di nuovo da una dimenticanza, in base alla quale si rimuove appunto l'essenza metafisica di quell'unità sistematica della natura che ogni legge incorpora in sé; ed è metafisica appunto in quanto la legge di natura è empirica, cioè riferentesi a qualcosa di cui si può avere esperienza. Qui la contraddizione si trova solo nel pensiero empirico. Il pensiero filosofico non ha invece problemi a riconoscere che il principio dell'unità sistematica della natura non ha valore costitutivo ma solo regolativo. Ci dice che dobbiamo ricercare l'unità, non che quest'unità è un carattere della natura. Non fissa la verità della realtà naturale, ma allo stesso tempo non si limita nemmeno ad essere un semplice criterio metodologico. È un principio trascendentale, ovvero un principio *inevitabile* nella pratica conoscitiva e senza la quale l'idea stessa di una conoscenza della natura sarebbe impossibile. Non sarà perciò mai possibile dimostrare che la natura è effettivamente caratterizzata da un'unità sistematica, ma è cionondimeno necessario comportarsi come se l'avesse. Facendo ciò, tuttavia, non bisogna concepire questa unità come una finzione utile. Essa rappresenta una sorta di ideale, e non c'è alcun danno nel riconoscere che questo ideale non potrà mai essere raggiunto. La funzione eminente di questo ideale, ciò che lo rende essenziale, non è quella di garantire non l'attingimento della realtà, bensì la conservazione della razionalità. Il principio dell'unità sistematica della natura è il fondamento di ogni indagine che si voglia razionale, e non esistono alternative coerenti e complete³⁶⁸ a questo principio.

L'esistenza di un principio regolativo di tal fatta è appunto dovuta al fatto che gli elementi costitutivi non sono sufficienti, da soli, a delimitare il reale all'interno del possibile. Come abbiamo detto l'esperienza gioca un ruolo essenziale a questo fine. L'esperienza ha però un senso a condizione che possa essere sempre interpretata come il risultato visibile dell'azione costante delle medesime regole: se la natura non dovesse essere pensata secondo il principio dell'unità sistematica, allora essa non potrebbe essere pensata affatto.

Una prima conseguenza di ciò è che la verità concernente il mondo fenomenico non potrà mai essere «chiusa»; altrimenti detto, è formalmente impossibile avere una teoria del tutto (così che di nuovo si vede l'insensatezza di quei fisici che parlano di teorie senza osservatori). Tutti i *data* che abbiamo a disposizione per mezzo dell'esperienza non si protendono mai oltre un certo limite, in quanto non si può avere una serie attualmente illimitata di dati (così come non si possono avere serie attualmente illimitate in generale); ma se si volesse avere una scienza completa si dovrebbe

³⁶⁸ Cioè in grado sia di essere compatibili con la logica del discorso scientifico, sia di essere in grado di spiegarne l'effettivo svolgimento (cosa che, invece, lo strumentalismo non è in grado di fare).

appunto disporre di un insieme illimitato di dati, ciò che è impossibile a pensarsi. Una seconda conseguenza significativa è che, per ampio che sia il numero dei dati a disposizione, tutte le generalizzazioni su di essi fondate (come le leggi di natura) saranno passibili di falsificazione.

Di nuovo, si può avere l'impressione che si stia suggerendo una soluzione strumentalista. In verità, però, il principio di unità di cui si è parlato ha esattamente la funzione opposta, quella cioè di vietare ogni lettura strumentalista della conoscenza scientifica. Poiché se è vero che la natura non può essere pensata che secondo questo principio, è altrettanto vero che essa *deve* essere pensata, e deve perciò essere pensata alla luce di esso; e benché la natura come totalità sistematica non potrà mai essere oggetto di un'esperienza (cioè non sarà mai per me disponibile l'insieme completo di tutto ciò che può essere detto della natura), rimane comunque l'oggetto ideale che permette la costituzione dell'oggetto effettivo. In questo modo, la legge naturale, benché falsa rispetto alle sue pretese universali, è comunque dotata di intrinseca razionalità. Ciò equivale a dire, e siamo ad un passaggio cruciale, che ogni legge, ogni teoria sarà verosimilmente rigettata nel suo futuro; ma, allo stesso tempo, è certo che essa non sarà mai *integralmente* rifiutata, solo sussunta sotto una legge più generale che permetterà di pensare una maggiore unità nella natura³⁶⁹.

Uno dei risultati più importanti che abbiamo ottenuto è, forse, l'eliminazione dell'opposizione tra universale e particolare (che caratterizza molto spesso tanto il realismo quanto l'empirismo radicali); dove l'universale è la legalità naturale corrispondente alle regolarità fenomeniche e il particolare è il fatto individuale a partire dal quale si costruisce la forma specifica di una legalità. Con le parole di Cassirer:

la legge e il fatto non appaiono più come i due poli del sapere per sempre separati, ma si trovano in una viva connessione funzionale in quanto stanno tra loro nel rapporto di mezzo a fine. Non c'è alcuna legge empirica che non riguardi la connessione di gruppi di fatti dati e l'inferenza di quelli non dati; come d'altro lato ogni «fatto» è accettato già in vista di un'ipotetica legge e solo mediante questo riferimento acquista la sua determinatezza³⁷⁰.

369 L'argomento chiave del realismo non solo non infastidisce la prospettiva onto-epistemologica; al contrario, si dimostra che solo all'interno di questa prospettiva esso ha pienamente senso.

370 CASSIRER 1910, p. 315 (originale tedesco p. 313: «Das Gesetz und die Tatsache erscheinen nun nicht mehr als die beiden für immer getrennten Gegenpole des Wissens; sondern sie stehen in lebendigem funktionalem Zusammenhag, indem sie sich zueinander wie Mittel und Zweck verhalten. Es gibt kein empirisches Gesetz, das nicht auf die Verknüpfung der gegebenen wie auf die Erschliessung nicht gegebener Gruppen von Tatsachen ginge; wie auf der anderen Seite jede «Tatsache» bereits im Hinblick auf ein hypothetisches Gesetz festgestellt ist und durch diese Rücksicht erst ihre Bestimmtheit erhält»).

Piuttosto che trovarsi in una relazione che sarebbe propriamente definita come dipendenza, l'elemento di fatto e quello di principio si trovano in una relazione dialettica, in cui ciascuno dei due rende possibile la costituzione dell'altro. Ancora con Cassirer:

si può dire che la legge dell'esperienza «risulti» dai singoli casi solo in quanto essa era già stata posta tacitamente in ognuna di essi. Il singolo giudizio empirico contiene già come postulato implicito l'idea della completa determinatezza della natura, che si trova come risultato finale nel sistema completo dell'esperienza. [...] Come al singolo punto appartiene in generale il carattere della posizione e della distanza, così pertanto alla singola esperienza appartiene già l'universale carattere della legge³⁷¹.

Questa dialettica è però per principio inarrestabile, a causa dell'impossibilità essenziale di completare la serie fenomenica; così, ogni legge si trova, ad un istante dato, ad avere inevitabilmente un carattere contingente, storicamente relativo e metafisicamente incerto:

per quanto numerosi siano gli «strati» di relazioni che facciano sorgere gli uni sugli altri, e per quanto ci possiamo accostare a tutte le circostanze singole dell'evento reale, rimane sempre aperta la possibilità che qualcuno dei fattori che concorrono nel determinare l'intero processo non venga considerato e venga scoperto solo nell'ulteriore procedere dell'analisi sperimentale. Ogni conclusione da noi raggiunta possiede quindi soltanto il valore relativo di una sistemazione provvisoria che conserva il risultato ottenuto solo per farne il punto di partenza di nuove determinazioni³⁷².

E pertanto:

l'incertezza, che in tal modo sembra permanere, non riguarda però i risultati stabiliti nell'ambito delle singole serie, ma compare soltanto là dove il tutto di questa costruzione teorica viene a

371 CASSIRER 1910, p. 330 (testo originale p. 329: «lässt sich sagen, dass das Gesetz der Erfahrung nur darum aus den einzelnen Fällen «resultiert», weil es in jedem von ihnen bereits stillschweigend mitgesetzt ist. Das einzelne empirische Urteil enthält als unentwickelte Forderung bereits den Gedanken der durchgängigen Bestimmtheit des Naturgeschehens, der im vollendeten System der Erfahrung als abgeschlossenes Ergebnis vorliegt. [...] Wie dem einzelnen Punkt der allgemeine Relationscharakter der Lage und der Distanz anhaftet, so haftet daher der einzelnen Erfahrung bereits der universelle Gesetzescharakter an»).

372 CASSIRER 1910, p. 338 (testo tedesco p. 337: «So viele "Schichte" der Beziehung wir auch übereinander sich erheben lassen mögen und je näher wir damit auch allen Einzelumständen des wirklichen Vorgangs kommen mögen, so bleibt doch stets die Möglichkeit offen, daß irgendein mitbestimmender Faktor des Gesamtergebnisses außer Rechnung blieb und erst durch den weiteren Fortschritt der experimentellen Analyse zur Entdeckung gelangen wird. Jeder Abschluß, den wir hier vollziehen, besitzt somit nur den relativen Wert einer vorläufigen Fixierung. Die das Gewonnene nur darum festhält, um es zugleich als Ansatzpunkt für neue Bestimmungen zu brauchen»).

confronto con le osservazioni di fatto. Una *contraddizione*, che qui si presenti, non viene quindi *superata* per il fatto che noi abbandoniamo le basi fondamentali dei precedenti esperimenti, bensì in quanto inseriamo in questi esperimenti nuovi fattori, i quali, pur correggendolo consentono anche di mantenere *in un nuovo significato* il primo risultato.³⁷³

4.5 La questione del progresso (secondo approccio al problema della verità)

Potrebbe a questo punto sembrare che si sia concesso molto alle posizioni realiste. Le parole di Cassirer tendono infatti a proporre un'immagine dell'avanzamento della conoscenza scientifica simile a quelle di un realista *à la* Ladyman e Ross. In verità la situazione è affatto differente.

La legge naturale, per come l'abbiamo descritta con le parole di Cassirer, non è infatti una descrizione oggettiva nel senso realistico-trascendentale dell'espressione; si tratta piuttosto di un giudizio (o di un complesso di giudizi) la cui possibilità e legittimità sono garantite dall'esperienza accumulata. L'aumento di questa esperienza permette la sussunzione della conoscenza così acquisita sotto un livello più alto e comprensivo, ovvero sotto una legge più generale della precedente. Ma questo processo di generalizzazione progressiva coincide sempre con l'attribuzione di un nuovo significato ai nuovi risultati. Porre la questione se questi livelli successivi di generalizzazione realizzino un'approssimazione costante alla verità ultima, non si potrebbe che rispondere che si tratta di una questione mal posta. La domanda circa la prossimità alla verità ultima è infatti la questione dell'approssimazione alla totalità dell'esperienza possibile, al mondo fenomenico preso come intero. Questo tipo di approssimazione è per principio impossibile, e non già per limitazioni provvisorie che si possa immaginare di superare. Al contrario, da questa opposizione fondamentale, ovvero quella tra la finitudine attuale del soggetto epistemico e l'infinità potenziale dell'esperienza dovremo trovare le nostre ultime conclusioni forti.

Sebbene l'infinito empirico sia tale, dal punto di vista pratico, sempre e solo potenzialmente, nulla impedisce di *pensarlo* come anch'esso attuale. In realtà, come abbiamo visto, è addirittura imprescindibile che questa totalità sia pensata, e che sia pensata come determinata. Questa totalità empirica è il corrispettivo dell'ideale dell'unità sistematica della natura; il quale, però, nonostante la sua fondamentale funzione regolativa, è e resta un'idea della ragione:

373 CASSIRER 1910, p. 338, corsivi nostri. (testo originale p. 337: «Die Ungewißheit, die damit zurückzubleiben scheint, aber betrifft wiederum nicht die Beziehungen, die innerhalb der einzelnen Reihen festgestellt worden sind, sondern sie tritt erst dort hervor, wo das Ganze dieses theoretischen Aufbaus den tatsächlichen Beobachtungen gegenübertritt. Ein Widerspruch, der sich hierbei ergibt, wird daher nicht dadurch gehoben, daß wir die prinzipiellen Grundlagen der früheren Versuche aufgeben, sondern daß wir diesen Versuche neue Faktoren hinzufügen, die das erste Ergebnis, das sie berichtigen, zugleich in einer neuen Bedeutung festzuhalten gestatten»).

l'unità sistematica (come semplice idea) è solo un'unità proiettata che non va considerata in sé come data, bensì soltanto come problema; questa, però, serve a trovare un principio per l'uso molteplice e particolare dell'intelletto, quindi a guidarlo anche verso quei casi che non sono dati, rendendolo coerente. Ma da ciò si vede soltanto che l'unità sistematica o razionale della conoscenza dell'intelletto è un principio logico [...]. Affermare poi che la costituzione degli oggetti, o la natura dell'intelletto che li conosce in quanto tali, sia in sé destinata all'unità sistematica, e che essa si possa in una certa misura postulare *a priori*, anche a prescindere da un tale interesse della ragione [...]; ebbene, questo sarebbe un principio trascendentale della ragione, che renderebbe necessaria l'unità sistematica non in modo semplicemente soggettivo e logico – cioè come metodo -, bensì in modo oggettivo³⁷⁴.

Sicché questa unità, che è il fondamento necessario di ogni indagine, è una legge del funzionamento della ragione e non qualcosa che si trovi negli oggetti che possiamo conoscere; allo stesso modo, la scienza ipotetica edificata sulla base dell'esperienza totale non è che un'ideale. Non però che si intenda quest'ideale come qualcosa di così lontano da non poter essere raggiunto e tuttavia immaginato. Esso è un *focus imaginarius*,

cioè un punto da cui i concetti puri dell'intelletto non provengono realmente, in quanto esso si trova completamente fuori dai confini dell'esperienza possibile [...]. Ora, è vero che questo fa nascere in noi l'illusione che queste linee direttive si dipartano da un oggetto che si trovi esso stesso al di fuori del campo di una possibile conoscenza empirica (così come gli oggetti vengono visti dietro la superficie dello specchio); e tuttavia questa illusione (alla quale peraltro non si può impedire che ci inganni) è a sua volta assolutamente necessaria, se oltre agli oggetti che abbiamo dinanzi agli occhi noi vogliamo vedere al tempo stesso quello che sono lontani alle nostre spalle, vale a dire se in questo caso vogliamo dirigere l'intelletto oltre ogni esperienza data (che è una parte dell'intera esperienza possibile), quindi verso l'estensione più grande e più lontana possibile³⁷⁵.

374 KANT 1787, A 647-8 / B 675-6 («Umgekehrt ist die systematische Einheit (als bloÙe Idee) lediglich nur projizierte Einheit, die man an sich nicht als gegeben, sondern nur als Problem ansehen muß; welche aber dazu dient, zu dem Mannigfaltigen und besonderen Verstandesgebrauche ein Prinzipium zu finden, und diesen dadurch auch über die Fälle, die nicht gegeben sind, zu leiten und zusammenhängend zu machen. Man sieht aber hieraus nur, daß die systematische oder Vernunftseinheit der mannigfaltigen Verstandeserkenntnis ein logisches Prinzip [...]. Ob aber die Beschaffenheit der Gegenstände, oder die Natur des Verstandes, der sie allsolche erkennt, an sich zur systematischen Einheit bestimmt sei, und ob man diese a priori, auch ohne Rücksicht auf ein solches Interesse der Vernunft in gewisser MaaÙe postulieren; das würde ein transzendentaler Grundsatz der Vernunft sein, welcher die systematische Einheit nicht bloÙ subjektiv - und logisch -, als Methode, sondern objektiv notwendig machen würde»).

375 KANT 1787, A 644-5 («d.i. ein Punkt ist, aus welchem die Verstandesbegriffe wirklich nicht ausgehen, indem er ganz außerhalb den Grenzen möglicher Erfahrung liegt [...]. Nun entspringt uns zwar hieraus die Täuschung, als wenn diese Richtungslinien von einem Gegenstande selbst, der außer dem Felde empirisch möglicher Erkenntnis läge, ausgeschlossen wären (so wie die Objekte hinter der Spiegelfläche gesehen werden), allein diese Illusion (welche man doch hindern kann, daß sie nicht betrügt,) ist gleichwohl unentbehrlich notwendig, wenn wir außer

Come un *focus imaginarius*, dunque, il principio dell'unità è sempre davanti a noi senza in realtà essere in nessun luogo fuori di noi. Perciò, ogni volta che un giudizio scientifico voglia avere una portata universale e metafisica, come accade alle leggi di natura, esse sono da considerarsi inevitabilmente false, dal momento che si fondano sulla falsa premessa che il mondo come totalità empirica possa essere l'oggetto di un'esperienza. Se, invece, rinunciamo a questa premessa, allora se ne deve concludere che, ontologicamente, quei giudizi sono tali che noi non potremo mai sensatamente giudicare della loro connessione semantica con la realtà trascendente l'esperienza.

Alla luce di queste considerazioni dobbiamo tornare nuovamente al problema dello statuto di verità delle conoscenze scientifiche. Abbiamo già sostenuto che la verità della nostra conoscenza fa riferimento ad una concezione coerentista della verità. Non può tuttavia essere nascosto che, rispetto a quanto si è poc'anzi detto, questa concezione incontra due ordini di difficoltà. Se il valore di verità di una teoria venisse stabilito solo ed esclusivamente avendo come criterio guida la coerenza di essa con l'esperienza data e con gli elementi concettuali che informano di se stessi questa esperienza, allora non si capirebbe in che modo sia possibile il *superamento* del proprio quadro di partenza³⁷⁶. Questa difficoltà risulta però da un'altra, a carattere più propriamente logico.

Una teoria della verità come coerenza non è solo una teoria su metodo per mezzo del quale si distingue il vero dal falso; essa è anche una teoria sulla natura della verità, sul che cos'è l'esser vero di un giudizio. La verità consiste in una certa coerenza *perfetta* tra i giudizi; non però in una coerenza tra proposizioni prese *astrattamente*, poiché questa concezione è manifestamente assurda: c'è un numero potenzialmente infinito di *insiemi* di proposizioni che non si contraddicono tra loro. Questi giudizi tra cui si cerca la coerenza della vera conoscenza devono essere connessi tra di loro secondo i principi di un *sistema*, e devono mantenere la loro *coerenza interna* dal punto di vista della totalità potenziale delle connessioni. D'altra parte, una teoria scientifica vera, per essere tale, non sembra poter fare a meno di avere anche una coerenza *esterna*, cioè essere coerente con i dati. Questa seconda coerenza è però sempre, alla luce di quanto abbiamo detto, una coerenza tra giudizi, la differenza che intercorre tra i quali è, in fondo, di carattere solo notazionale (*percepta vs dicta*) e relativa. Sembra perciò che si venga a determinare una pericolosa conseguenza: essendo la verità solo un problema di coerenza tra proposizioni, ogni sistema di proposizioni coerente è potenzialmente vero, e non esiste un criterio esterno al sistema stesso per giudicare di esso³⁷⁷. Di

den Gegenständen, die uns vor Augen sind, auch diejenigen zugleich sehen wollen, die weit davon uns im Rücken liegen, d.i. wenn wir, in unserem Falle, den Verstand über jede gegebene Erfahrung (dem Teile der gesamte möglichen Erfahrung) hinaus, mithin auch zur größtmöglichen und äußersten Erweiterung abrichten wollen»).

376 Come, per dirla *à la* Kuhn, si produrrebbe un passaggio da un paradigma ad un altro.

377 D'altronde, avevamo già ottenuto questo risultato nel terzo capitolo, laddove abbiamo affrontato il problema generale del riferimento semantico.

nuovo, sembrerebbe che, per rivolgere la questione, si debba di necessità fare ricorso alle soluzioni realistiche, ancorando la conoscenza scientifica ad elementi ad essa esterni; o, più precisamente, ad elementi *assolutamente* esterni rispetto al soggetto epistemico. In verità, ciò non solo non è necessario, ma è addirittura impossibile.

4.6 Dalla verità alla realtà: primo approccio al problema del reale

Come ogni lettore di Hegel ha imparato con fatica, per il filosofo idealista l'unica forma di sapere scientifico è quella in cui la conoscenza venga a strutturarsi in maniera sistematica. Ci non accade affatto solo per ragioni metodologico-espositive, verificandosi bensì perché solo nel sistema, cioè nella connessione ordinata da un principio, è possibile valutare se due proposizioni prese astrattamente come vere siano effettivamente compatibili; o, meglio ancora, perché solo lì è possibile vedere se, in generale, la totalità astratta, quella intesa come somma potenziale degli infiniti asserti cui un determinato punto di vista dà vita, sia poi anche una totalità concreta, cioè un tutto che mantiene la sua identità indipendentemente dal mutare del punto di vista. Nella totalità concreta non sono solo presenti, di nuovo come somma, tutte le possibilità esperienziali, ma è anche presente la possibilità di convertire ogni punto di vista in un altro. Va da sé che, affinché ciò sia effettivamente possibile, deve esistere un'istanza di mediazione che permanentemente garantisca l'unità nella differenza di tutte le parti del sistema. Questa istanza di mediazione è quindi l'unico vero assoluto.

Ogni ricerca effettivamente data non può aver luogo senza che si scelga (torneremo fra un attimo sul metodo di questa scelta) un qualche presupposto che funzioni come unità di misura. Infatti, se è vero che ogni sapere è in primo luogo un sapere la differenza e la distanza che intercorrono tra il soggetto e l'oggetto, per giudicare del valore di un sapere non si potrà che cercare uno strumento logico atto a misurare questa distanza. Questo strumento logico, per mezzo del quale si cerca di determinare ciò che è ancora indeterminato, è nella ricerca scientifica il *modello teorico* che, sbilanciandosi tutto sul lato dell'oggetto, rappresenta quest'oggetto per come esso è senza l'intervento del soggetto o prima di esso (il famoso modello della teoria senza osservatore). Così, ad esempio, la scienza meccanica moderna si rappresenta il modello di un universo naturale interamente matematizzato e geometricamente determinato, e misura rispetto ad esso il suo successo; rispetto, cioè, alla capacità data di eliminare tutto ciò non è matematico dalla spiegazione (o meglio ancora dalla descrizione) del fenomeno. Così, il meccanicismo newtoniano ebbe successo su quello cartesiano perché rimosse fin dal principio l'idea di una *spiegazione* geometrica, limitandosi ad una *descrizione* matematica del fenomeno. Dato questo presupposto, la scienza

newtoniana poté avviarsi con sicurezza verso il suo obiettivo, che *realizzò* pensando invece di averlo *scoperto*. In questo processo, il ruolo giocato dall'idealizzazione è cruciale; e idealizzare proprio il primo passo di ogni ragionare scientifico: si parte da un'idea astratta, priva di tutti i connotati apparentemente inessenziali, e si cerca di ricondurre il fenomeno a questa idea. Solo alla fine del processo, però, è possibile vedere cosa di questa idea e in questa idea era essenziale e cosa no. D'altra parte, non è possibile scegliere, come unità di misura, nulla se non quest'ideale spoglio dell'apparentemente inessenziale; infatti, l'inessenzialità può risultare apparente, e l'essenzialità per converso reale e necessaria, solo alla fine del processo. Così, Newton poteva ritenere inessenziale una definizione rigorosa dei concetti di spazio, tempo, moto e luogo, come esplicitamente scrisse nei *Principia*, ma la storia successiva ha chiarito che, al contrario, l'impresa della matematizzazione del reale fisico non poteva essere compiuta assumendo quei concetti come *dati*; allo stesso tempo, però, la crisi e il superamento di quei dati logico-empirici³⁷⁸ non si poteva produrre se non esplorandone a fondo possibilità e limiti³⁷⁹. La falsificazione della prospettiva newtoniana non è però un rigetto puro e semplice di essa, bensì solo il rigetto della sua incompletezza³⁸⁰, cioè della sua unilateralità. Con la parole di Hegel:

la confutazione, dunque, sarebbe propriamente lo sviluppo del principio, e quindi il completamento di ciò che manca,

poiché

quando la confutazione coglie nel segno, ciò accade allora proprio perché è addotta e sviluppata dal principio stesso, non perché condotta dall'esterno per mezzo di opinioni e asserzioni contrarie³⁸¹.

La realizzazione autentica del modello passa per la rimozione *cosciente* di ciò che in esso era dato intuitivamente o immediatamente. Nel comparare la teoria al modello il soggetto epistemico

378 «Logico-empirici» poiché era uno dei punti di debolezza della meccanica newtoniana il fatto di lasciare irrisolto il nodo della natura epistemica delle nozioni, ad esempio, di spazio e tempo. Se da un lato Newton dice con chiarezza che lo spazio e il tempo autentici sono matematici, dall'altro lato è innegabile che egli faccia anche uso di concetti di spazio e tempo «volgari» ovvero empirici, senza però mai chiarire che tipo di relazione ci sia tra i due ambiti.

379 L'anomalia del perielio dell'orbita di Mercurio poté essere riconosciuta come tale solo *dopo* che lo sviluppo dell'astronomia newtoniana ebbe fatto tali progressi da poter considerare lo scarto tra previsione e osservazione superiore al ragionevole disaccordo tra teoria e dato osservativo. *All'inizio* di quella storia, quel disaccordo non si sarebbe nemmeno potuto osservare.

380 Non, si badi bene, perché la teoria newtoniana deve essere considerata, *in se*, come caso limite delle teorie successive, bensì piuttosto perché di essa si comprese che non aveva rispettato il suo stesso fondamento logico, quello della matematizzazione del reale.

381 HEGEL 1807, p. 75 («Ist die Widerlegung gründlich, so ist sie aus ihm selbst genommen und entwickelt, – nicht durch entgegengesetzte Versicherungen und Einfälle von außen her bewerkstelligt»).

può trovare che il concetto, cioè la forma tramite cui si dà il sapere l'oggetto, non gli restituisce l'oggetto stesso³⁸²³⁸³ nella sua *inseità*, cioè che teoria e oggetto non combaciano. Il realista pensa che sia il dato empirico a produrre questo iato. Abbiamo mostrato l'impossibilità di ciò, in quanto che tutti i *percepta* sono in realtà dei *dicta*. Spetta dunque a questi ultimi, o per meglio dire a ciò che li genera, il compito di portare il pensiero in opposizione con se stesso³⁸⁴. Nel far ciò (e qui sta lo specifico del nostro realismo onto-epistemologico), il pensiero cambia *insieme* se stesso e l'oggetto:

382 L'esistenza indipendente dello spazio e del tempo è appunto questo fallimento nell'ambito della storia della meccanica; «nella legge del moto di Newton compare infatti il concetto di accelerazione; ma, in questa teoria, l'accelerazione può soltanto denotare "accelerazione rispetto allo spazio": lo spazio di Newton deve perciò venir pensato come "in quiete" o per lo meno "non accelerato, per poter considerare l'accelerazione, che compare nella legge del moto, come una grandezza fornita di significato. Su per giù a stessa cosa vale per il tempo, il quale entra ovviamente del pari nel concetto di accelerazione» (EINSTEIN 1952, p. 294; testo originale p. 91: «Denn im newtonschen Bewegungsgesetz tritt der Begriff der Beschleunigung auf. Beschleunigung kann aber in dieser Theorie nur bedeuten "Beschleunigung gegenüber dem Raume". Der Newtonsche Raum muß also als "ruhend", oder mindestens als "unbeschleunigt" gedacht werden, daß man die Beschleunigung, die im Bewegungsgesetz auftritt, als eine sinnvolle Größe betrachten kann. Analoges gilt von der Zeit, welche ja ebenfalls in den Beschleunigungsbegriff eingeht»). Il problema è qui evidente. Caratterizzando come «in quiete» o «non accelerato» lo spazio newtoniano, si pone automaticamente la domanda: in quiete rispetto a cosa? Qual è il significato fisico di questo essere in quiete?

383 Quando abbiamo discusso, nel secondo capitolo, il rapporto tra teoria della relatività e meccanica classica, avevamo negato al *fisico* il diritto di considerare lo spazio assoluto newtoniano alla stregua di un corpo di riferimento («als Bezugskörper»). Ciò perché, in quel caso, il fisico considerava il concetto di spazio newtoniano superato non in virtù di se stesso, bensì in virtù dell'evidenza sperimentale, con la quale invece quel concetto di spazio poteva, pur se a prezzo di uno sforzo teoretico significativo, essere armonizzato. Si ricorderà però che avevamo sussunto quella critica sotto le categorie proprie del filosofo. Qui comprendiamo finalmente il senso autentico di quella sussunzione. La critica filosofica riconosce infatti il movimento verso la teoria della relatività (verso una più comprensiva teoria dell'invarianza della legge fisica) come un automovimento del pensiero riflettente, quale esso propriamente è, dappoiché si è data dimostrazione che nessuna evidenza può, in sé, produrre questo movimento. In questo automovimento, in questo procedere verso l'in sé noto ma non conosciuto, il pensiero ripropone, anch'esso rivisitato, quell'elemento originariamente espunto come contrario alla cosa. Così, per Einstein «non esiste un qualcosa come uno spazio vuoto, ossia uno spazio senza campo. Descartes non era dunque così lontano dal vero quando credeva di dover escludere l'esistenza di uno spazio vuoto. Tale nozione appare invero assurda, finché la realtà fisica viene vista esclusivamente nei corpi ponderabili. Solo l'idea del campo come rappresentante la realtà, in combinazione con il principio generale di relatività, riesce a rivelare il vero nocciolo dell'idea di Descartes: non esiste spazio "vuoto di campo"» (EINSTEIN 1952, p. 311, corsivo nostro; testo originale p. 107: «einen leeren Raum, d. h. einen Raum ohne Feld, gibt es nicht. Descartes hatte demnach nicht so unrecht, wenn er die Existenz eines leeren Raumes ausschließen zu müssen glaubte. Die Meinung erscheint zwar absurd, solange man das physikalische Reale ausschließlich in den ponderablen Körpern sieht. Erst die Idee des Feldes als Darsteller des Realen in Verbindung mit dem allgemeinen Relativitätsprinzip zeigt den wahren Kern von Descartes' Idee: es gibt keinen "feld-leeren" Raum»). Sicché sembra appropriato dire, con Hegel, che «solo questa uguaglianza *restaurantesi*, solo questa riflessione entro se stesso nell'essere altro – non un'unità *originaria* in quanto tale, né *immediata* in quanto tale – è il vero» («nur diese sich *wiederherstellende* Gleichheit oder die Reflexion im Anderssein in sich selbst – nicht eine *ursprüngliche* Einheit als solche, oder *unmittelbare* als solche, ist das Wahre») (HEGEL 1807, p. 69).

384 Cfr. HEGEL 1807, p. 163: «Da un lato. Infatti, la coscienza è coscienza dell'oggetto, dall'altro lato, invece, è coscienza di se stessa: (a) coscienza di ciò che ai suoi occhi è il vero, e (b) coscienza di sapere questo vero. Poiché entrambi i momenti sono *per la coscienza*, essa stessa è il loro confronto. La corrispondenza o meno tra il suo sapere diviene tale *per la coscienza*» («Denn das Bewußtsein ist einerseits Bewußtsein des Gegenstandes, andererseits Bewußtsein seiner selbst; Bewußtsein dessen, was ihm das Wahre ist, und Bewußtsein seines Wissens davon. Indem beide *für dasselbe* sind, ist es selbst ihre Vergleichung; es wird *für dasselbe*, ob sein Wissen von dem Gegenstande diesem entspricht oder nicht»).

se nel confronto sapere e oggetto non si corrispondono, sembra allora che la coscienza debba mutare il proprio sapere per adeguarlo all'oggetto. Mutando il sapere, però, la coscienza vede di fatto mutarsi anche l'oggetto stesso; quel sapere, infatti, era essenzialmente sapere un oggetto, a cui l'oggetto apparteneva altrettanto essenzialmente: divenendo altro il sapere, dunque, diviene altro anche l'oggetto. In tal modo, ciò che prima agli occhi della coscienza era l'In-sé, si rivela alla coscienza stessa come qualcosa che non è affatto in sé, cioè: era solo in sé e per essa³⁸⁵³⁸⁶.

È così che si realizza quella coerenza esterna che viene solitamente chiamata *adaequatio*. Due oggetti epistemici (*i.e.*, teorie, ovvero proposizioni o gruppi di proposizioni) occupano due posizioni distinte nello spazio linguistico corrente. Questi due oggetti non sono in contraddizione tra loro, poiché l'affermazione dell'uno non è la negazione dell'affermazione dell'altro. Ora, questi oggetti devono necessariamente trovarsi in una delle due seguenti condizioni: a) uno dei due può essere dedotto dall'altro; b) nessuno dei due può essere dedotto dall'altro. Come avviene che si scelga quale tra i due casi è quello reale? Evidentemente, può essere solo lo sviluppo della ricerca a produrre questa scelta, sebbene essa possa non essere tra gli obbiettivi. Questo sviluppo assume per principio che esiste una sola realtà, e che un solo sistema di leggi ne regoli il comportamento. Questo fa sì che, nel *continuum* reale, deve esistere un percorso che porti da un oggetto all'altro. Se il caso reale è (b), allora i due oggetti epistemici potrebbero (A) venire ad essere compresi come determinazioni locali di un principio rispetto ad essi più generale; oppure (B) potrebbero venire ad essere compresi come contraddittori alla luce di una loro connessione con altri oggetti epistemici che prima non era conosciuta. In entrambi i casi, però, essi verranno necessariamente ad essere

385 HEGEL 1807, p. 163 («Entspricht sich in dieser Vergleichung beides nicht, so scheint das Bewußtsein sein Wissen ändern zu müssen, um es dem Gegenstande gemäß zu machen, aber in der Veränderung des Wissens ändert sich ihm in der Tat auch der Gegenstand selbst; denn das vorhandene Wissen war wesentlich ein Wissen von dem Gegenstande; mit dem Wissen wird auch er ein anderer, denn er gehörte wesentlich diesem Wissen an. Es wird hiemit dem Bewußtsein, daß dasjenige, was ihm vorher das *An-sich* war, nicht an sich ist, oder daß es nur für es *an sich* war»).

386 Rispetto a questa posizione dell'automovimento, a parere di Berto «si potrebbe dire che Hegel ha preteso troppo dalla propria procedura, assumendo che il mutamento di teoria retroagisca *necessariamente* sull'oggetto. Che però ciò *possa* avvenire e avvenga, è qualcosa su cui anche certa epistemologia contemporanea potrebbe forse impegnarsi» (BERTO 2005, p. 65). In realtà, sappiamo bene che *certa* epistemologia contemporanea si è effettivamente cimentata nell'impresa, mentre certa altra ignora persino che il problema esista. Nel suo saggio sulla *Funzione della misura nella scienza fisica moderna*, Kuhn ha analizzato diversi casi di «profezie che si autorealizzano» nella storia del pensiero scientifico. Ad esempio, quando Dalton propose la sua celebre legge sulle proporzioni definite, egli trovò che, nella ricerca sperimentale del suo tempo c'erano dati che confermavano la sua ipotesi. Tuttavia, «much of then extant data did not support Dalton's law at all. [...] at the beginning of the nineteenth century, chemists did not know how to perform quantitative analyses that displayed multiple proportions. By 1850 they had learned, but only by letting Dalton's theory lead them. Knowing what results they should expect from chemical analyses, chemists were able to devise techniques that got them. As a result, chemistry texts can now state that quantitative analysis confirms Dalton's atomism and forget that, historically, the relevant analytic techniques are based upon the very theory they are said to confirm. Before Dalton's theory was announced, measurement did not give the same results. There are self-fulfilling prophecies in the physical as well as in the social sciences» (KUHN 1961, p. 196). Si tratta quindi di un caso paradigmatico di retro-azione della teoria sul suo oggetto.

mutati quanto alla loro natura, poiché sarà mutato il sistema delle relazioni che intrattengono con tutte le altre regioni del conoscere³⁸⁷. In questo processo di scoperta di nuove determinazioni, il soggetto e l'oggetto mutano insieme, e la realtà dell'oggetto muta passando dall'essere noto all'essere conosciuto³⁸⁸, diventando ciò che doveva essere; ma questo dover essere non potrebbe mai essere compreso se lo si volesse in rapporto ad una realtà intesa astrattamente, cioè intesa come polo assolutamente indipendente. Il coglimento del reale infatti non può essere solo il risultato del processo isolato dal processo stesso, bensì è il risultato del processo *in quanto risultato del processo*.

4.7 «Reale» si dice in un solo modo: secondo approccio al problema del reale

In tutta la nostra trattazione abbiamo, in fondo, fatto uso di due differenti concetti di realtà, alla luce dei quali è possibile leggere criticamente l'intera problematica filosofica del realismo. Il primo è quello che chiameremo concetto metafisico di realtà. La realtà è l'oggetto della nostra conoscenza, la quale è quindi giustamente chiamata oggettiva. In questo concetto di realtà, l'oggetto e la conoscenza di esso sono intesi trascendere completamente l'attività di coordinazione dei fenomeni. Questa realtà esiste ed è conosciuta in modo assoluto. Ciò che di essa padroneggiamo con il nostro intelletto non è un mero *sapere assolutamente* l'oggetto, ma un sapere l'oggetto assoluto. Questo concetto di realtà risulta abbastanza intuitivo, e certamente il realismo scientifico lo considera come l'unico concetto di realtà a cui dobbiamo rifarci nelle nostre speculazioni sulla natura della conoscenza scientifica, cioè della conoscenza autentica. Tale concetto di realtà è però così intuitivo da essere addirittura ingenuo, e nella sua ingenuità risulta di fatto incomprensibile se di esso si vuole dare una nozione scientifica. Non è mai infatti chiarito, da parte dei realisti, come si possa conoscere l'oggetto senza che esso sia l'oggetto per un soggetto in generale. Il fatto stesso che si debba sempre riferirsi a questa realtà secondo le *categorie* di sostanza e/o di esistenza rende logicamente inconsistente l'idea che si possa conoscere l'oggetto in modo assolutamente pre-logico. Abbiamo più volte rilevato come questa idea realista fondi se stessa per lo più su di una incomprensione profonda del divenire storico della conoscenza scientifica. Soprattutto, ciò che non

387 Il caso della scoperta dei raggi Roentgen, che abbiamo precedentemente discusso, si adatta perfettamente ad esemplificare questo sviluppo. Una volta che una nuova variabile fu inserita nell'esperimento di laboratorio, tutte le altre variabili dovettero essere riconsiderate.

388 Cfr. HEGEL 1807, p. 85: «In generale, infatti, ciò che è noto, appunto in quanto *noto*, non è *conosciuto*. Il modo più comune di ingannare sé e gli altri consiste nell'introdurre nella conoscenza qualcosa di noto e di accettarlo così com'è; e, in tal caso, nella congerie dei suoi discorsi, un tale sapere non fa un solo passo avanti né si rende conto di come ciò accada» («Das Bekannte überhaupt ist darum, weil es *bekannt* ist, nicht erkannt. Es ist die gewöhnlichste Selbsttäuschung wie Täuschung anderer, beim Erkennen etwas als bekannt vorauszusetzen, und es sich ebenso gefallen zu lassen; mit allem Hin- und Herreden kommt solches Wissen, ohne zu wissen, wie ihm geschieht, nicht von der Stelle»).

si comprende nel campo realista è che il divenire storico non è separato dalla verità delle teorie scientifiche in quanto sono verità scientifiche; al contrario, poiché il vero sta solo nell'intero sviluppo delle potenzialità conoscitive, la storia *interna* di una conoscenza scientifica è la storia *logica* di essa. Il realismo scientifico sembra dunque ancora prigioniero della metafisica del «punto di vista di Dio», cioè di un utilizzo filosoficamente sgrammaticato delle nozioni di possibilità e realtà che fu già individuato da Kant, in un passo che abbiamo già avuto modo di citare:

tutto il reale è possibile: da cui segue naturalmente, secondo le regole logiche dell'inversione, la proposizione meramente particolare: qualcosa di possibile è reale, cosa che sembra equivalere a: vi è molto possibile che non è reale. Sembra di poter elevare il numero del possibile al di sopra di quello del reale, per il fatto che al primo si deve ancora aggiungere qualcosa per costituire il secondo. Io, però, questa aggiunta al possibile non la conosco. Infatti, ciò che verrebbe aggiunto al possibile sarebbe impossibile. Oltre alla concordanza con le condizioni formali dell'esperienza, al mio intelletto potrebbe aggiungersi soltanto qualcosa come la connessione con una qualche esperienza; ma ciò che è connesso con questa secondo leggi empiriche è reale, sebbene non venga percepito immediatamente. Il fatto, però, che nella connessione completa con ciò che mi è dato nella percezione sia possibile un'altra serie di fenomeni, quindi più di un'unica esperienza onnicomprensiva, non può essere dedotto a partire da ciò che è dato; poiché senza materia non si può pensare niente in alcun luogo. Ciò che è possibile sotto condizioni che sono esse stesse semplicemente possibili, non lo è ad ogni riguardo³⁸⁹.

Come abbiamo già visto, il possibile generico, il possibile inteso come mera non contraddittorietà, si dà solo come momento provvisorio dell'indagine conoscitiva. È un possibile astratto, rispetto alla cui realtà nulla si può dire. L'unico vero possibile è quello che si ottiene sempre e solo alla fine, benché debba essere pensato come dato fin dall'inizio. Questo possibile è quello che ci dice se due tesi circa la natura delle cose sono, *una volta che tutte le loro proprietà siano state determinate*, effettivamente compostibili. Essendo evidente che può esistere, *per noi* (per me, per sempre e per tutti), *un solo mondo*, una solo totalità di oggetti sistematicamente connessi, il vero possibile coincide con il reale; perciò, se ad esso si aggiunge qualcosa ciò che si ottiene è a rigore, come dice Kant, l'impossibile ovvero l'irreale, poiché all'essere completo non si può aggiungere nulla senza implicare contraddizione. D'altra parte, è evidente che le nostre facoltà conoscitive possono determinare il possibile effettivo solo in quanto la materia su cui si esercitano è data, o almeno è possibile che si dia; e la possibilità del darsi (che va distinta in prima istanza dalla possibilità effettiva) è ovviamente concettualmente determinata *a priori*. Il fatto che l'estensione di

389 KANT 1787, A231/B824 e sgg.

questo *a priori* non sia già data non significa che essa non esista. Hegelianamente, esiste all'inizio del processo e alla fine di esso come *fine* di esso. Va quindi da sé che un reale indipendente o esterno ai limiti dell'esprimibilità logica della cosa per noi è un reale che non potremmo mai essere in grado di comprendere, e la posizione teorica di questo reale è un vero assurdo filosofico.

Tutto il realismo scientifico corrente è, a parlare propriamente, un realismo trascendentale, ovvero l'opposto dell'idealismo trascendentale³⁹⁰. Come si è visto più volte però, anche l'empirismo è una forma di opposizione all'idealismo critico; e si è inoltre più volte mostrato come il realismo ricada sempre in una tacita accettazione dei presupposti dell'empirismo, così come l'empirismo reintroduce sistematicamente forme di adeguazionismo realista onde giustificare se stesso. In verità, ciò non ci stupisce affatto, e possiamo ora chiaramente capire come accada che due scuole di pensiero teoricamente agli antipodi l'una dell'altra finiscano così spesso per camminare a braccetto. Esse infatti condividono una concezione mimetica e fondamentalmente statica della conoscenza, ovvero del rapporto tra il sapere la cosa e la cosa stessa. La prova che l'oggetto (sia esso una percezione o una cosa) sarebbe stato colto è sempre, in queste scuole, fornita dalla *immobilità* di ciò che è vero, mimesi gnoseologica dell'immobilità del reale. Anche quando, nell'empirismo, si nega la fissità dell'oggetto conosciuto (come quando per esempio, humanamente, si nega che una certa spiegazione possa essere definitiva), accade sempre che il luogo in cui il percolato e il percettore si sono incontrati è un punto fisso nello spazio gnoseologico. Questo punto fisso non è mai messo in discussione nemmeno nella prospettiva realistico-trascendentale. Nulla di significativo differenzia queste due forme di dogmatismo della certezza sensibile (in entrambe, infatti, il fenomeno è letto come un in sé immodificabile). Posta staticamente la relazione conoscitiva, non può apparire strano che queste correnti siano sistematicamente in imbarazzo allorché debbano affrontare il tribunale della ragione storica.

Se avessimo opposto a queste concezioni una forma di nudo antirealismo, avrebbe forse senso l'accusa di distruggere la realtà insieme alla conoscenza di essa, avendo ridotto quest'ultima a pura e operativamente efficace manipolazione di simboli, in sé priva di significato ed essenzialmente irrazionale. Ora, se anche così fosse non ci sarebbe alcuno scandalo, e dovrebbe produrre una forte impressione il fatto che il realista-razionalista non abbia in fondo che argomenti di carattere psicologico da opporre al suo avversario (il caso del «fideismo» popperiano ne è una prova evidente). Tuttavia, non ci si è limitati a questo compito negativo. In effetti, si è cercato di mostrare

390 Cfr. KANT 1787, A 369: «Con l'idealismo trascendentale di tutti i fenomeni intendo la dottrina secondo cui consideriamo i fenomeni nel loro insieme come semplici rappresentazioni e non come cose in se stesse» («Ich verstehe aber unter dem transzendentalen Idealism aller Erscheinungen den Lehrbegriff, nach welchem wir sie insgesamt als bloÙe Vorstellungen, und nicht als Dinge an sich selbst»).

che un preciso senso di realtà rimane nella nostra prospettiva, e che esso riesce a dar conto di tutte le specificità del percorso della conoscenza. Ciò perché

viene cercato e stabilito fra essi un rapporto dinamico. La conoscenza, sia intesa come totalità sia parzialmente, non perviene “al di là”, nel mondo trascendente degli oggetti, né questo può “penetrare” in essa. [...] È infatti la funzione del conoscere che ora costruisce e costituisce l’oggetto, non come assoluto, ma come condizionato da questa stessa funzione, come “oggetto nel fenomeno”³⁹¹.

Tuttavia in questa processualità produttrice l’oggetto il soggetto stesso viene ad essere modificato. Ciò non può non accadere. La vera natura del suo essere incondizionato, il soggetto la può scoprire solo relazionandosi all’altro da sé. Tanto l’identità del soggetto quanto quella dell’oggetto sono fatte di funzioni di conversione, principi generali dell’invarianza nel molteplice. Se si deve evitare una nozione mimetica della conoscenza, è giocoforza riconoscere che entrambi i poli della dialettica conoscitiva sono parte, o momenti, del tutto logico³⁹² che diviene, cioè del molteplice. Di conseguenza, un’identità del reale fatta di funzioni di conversione non può avere come residuo un’opposizione invalicabile tra il soggetto e il suo oggetto. Essi devono in qualche modo *adeguarsi*³⁹³; ed è questa necessità di adeguarsi che ne produce inevitabilmente il movimento:

la disuguaglianza, che ha luogo nella coscienza, tra l’Io e la sostanza che ne è l’oggetto, è propriamente la loro differenza, il loro *negativo* in generale. Il negativo può essere considerato come l’*insufficienza* di tutt’e due, ma è comunque la loro anima, ciò che li muove entrambi³⁹⁴.

Nella nostra prospettiva, questa insufficienza è ineliminabile, così come è essenziale la tensione³⁹⁵ che, incessantemente, spinge per eliminarla.

391 CASSIRER 1929, p. 8 (testo tedesco p. 7: «Statt eines statischen Verhältnisses zwischen Erkenntnis und Gegenstand [...] wird ein dynamisches Verhältnis zwischen beiden gesucht und festgestellt. Nicht mehr greift die Erkenntnis, sei es als Ganzes, sei es mit einem bestimmten Teil ihrer selbst, in die transzendente Gegenstandswelt „über“, noch vermag diese in sie „hineinzuwandern“. [...] Denn die Funktion des Wissens ist es, die jetzt den Gegenstand, nicht als absoluten, sondern als durch eben diese Funktion bedingten, als „Gegenstand in der Erscheinung“ aufbaut konstituiert»).

392 Si sta qui facendo riferimento alla tesi secondo cui tutto è giudizio.

393 Si badi bene, però: essi *si adeguano*, non *sono adeguati*.

394 HEGEL 1807, p. 91 («Die Ungleichheit, die im Bewußtsein zwischen dem Ich und der Substanz, die sein Gegenstand ist, stattfindet, ist ihr Unterschied, das *Negative* überhaupt. Es kann als der *Mangel* beider angesehen werden, ist aber ihre Seele oder das Bewegende derselben»).

395 L’espressione è mutuata da Kuhn (cfr. KUHN 1970A, p. 79, che a sua volta rimanda a KUHN 1959).

CONCLUDENDO - L'unico argomento possibile per la razionalità della (storia della) scienza (ovvero del realismo storico)

È una contraddizione che un corpo cada costantemente su di un altro e ne sfugga via con altrettanta costanza. L'ellisse è una delle forme del moto nelle quali questa contraddizione si realizza e insieme si risolve.

K. Marx, *Il Capitale*

Nel capitolo quarto abbiamo desunto i principi fondamentali di una concezione epistemologica di tipo non-realistico. Se il complesso della nostra trattazione è corretto, tali principi risultano in maniera inevitabile dalla critica condotta contro alcune letture realiste del processo di acquisizione e, per così dire, di legittimazione della conoscenza scientifica. Si è inoltre cercato di dimostrare che, nei loro elementi essenziali, le proposte di stampo realista non fanno, né potrebbero fare, alcun passo avanti rispetto ai dogmi classici dell'empirismo. In comune con esso hanno infatti il postulato della fissità originaria dell'elemento empirico di base, l'assioma della sua neutralità. Contro questa fissità e neutralità del *datum* abbiamo fatto valere la sua natura di *positum dictum*, che lo relativizza sempre al suo contesto simbolico. Questa relativizzazione, come si è visto, avviene sempre su due livelli, dei quali l'uno è sincronico e legato ad un soggetto epistemico qualsivoglia in quanto è appunto un soggetto epistemico; mentre l'altro è diacronico, e legato perciò ad un soggetto epistemico in quanto è storicamente collocato e costituito. Di esso abbiamo quindi visto una doppia costituzione, che lo qualifica nella sua natura dinamica e dialettica; ciò che ancora manca è di mostrare che essa è dinamica *perché* dialettica. Per raggiungere questo obbiettivo dovremo perciò ora tematizzare in modo chiaro il problema della storia di una conoscenza scientifica in generale, cercando di saldare insieme la struttura duale dell'oggetto epistemico (che è *altro* dal soggetto e insieme *per il* soggetto) con la sua storicità, derivando entrambe da un unico principio.

PARTE I – La contraddizione storico-logica.

Si è visto più volte, nel corso di questo lavoro, che la difesa del realismo scientifico, quale che sia la forma che essa di volta in volta assume, passa sempre dalla necessità di rintracciare,

all'interno di una serie teorica³⁹⁶, una qualche forma di continuità referenziale. Si tratti di una continuità strutturale o cosale, la necessità di evitare gli effetti di una induzione storico-pessimistica produce sempre un ottimismo storico che, al fine di potersi proiettare verso il futuro, deve poggiarsi su di una qualche rilettura del passato. Si è tra l'altro anche accennato al fatto che, in fondo, è il campo realista ad implicare erroneamente che la continuità è una condizione sufficiente per poter parlare di una progressione continua della serie teorica in termini di approssimazione alla verità ultima; «erroneamente» perché, come è ovvio, dal fatto che una serie teorica progressivamente vera è sicuramente una serie teorica che conserva almeno una parte dei suoi elementi non si può inferire l'inverso. Tuttavia, più che contrastare la fallacia fondamentale del realismo a noi interessava mostrare che, anche concedendo per intero quest'argomento, il collettivo di pensiero realista non riesce comunque a raggiungere il suo scopo.

L'iniziatore moderno oltre che, a nostro avviso, il campione indiscusso della parte realista è stato Imre Lakatos. Ciò perché, sempre a parere di chi scrive, Lakatos è stato l'unico a delineare, in solido con la sua proposta epistemologica, una consistente filosofia della storia della scienza. Sarà la discussione di questa filosofia della storia a fornirci lo spunto finale per trarre alcune conclusioni decisive³⁹⁷.

Parafrasando Kant, Lakatos ha affermato che

la filosofia della scienza senza la storia della scienza è vuota. La storia della scienza senza la filosofia della scienza è cieca³⁹⁸.

Data questa simbiosi conoscitivamente necessaria, egli si propone di indagare cosa filosofia e storia della scienza possono apprendere l'una dall'altra. Dato questo obiettivo generale, Lakatos si propone tre obiettivi specifici e di dimostrare che:

396 Con l'espressione «serie teorica» si intende una serie di teorie, l'una storicamente successiva all'altra, che si esprimono a proposito dello stesso oggetto o dello stesso fenomeno o dello stesso dominio fenomenico investigato dall'indagine scientifica.

397 Ci si potrebbe chiedere, e a ragione, per quale motivo sia stato ritardato fino a questo punto il confronto sistematico con un pensatore riconosciuto come il più solido del suo campo. La spiegazione risiede appunto nell'eccezionale talento filosofico di Lakatos, che gli permette di trovare sempre la soluzione finale del problema che si è posto; ma, proprio per questo, Lakatos trova sempre la soluzione peggiore dal punto di vista filosofico, essendo la sua prospettiva errata (sempre, ovviamente, a parere di chi scrive). Per il tipo particolare di proposta epistemologica, di cui a breve diremo qualcosa, questo fa di Lakatos uno storico della scienza fortemente atipico e, soprattutto, un pessimo storico della filosofia. Un esame approfondito del pensiero lakatosiano ci avrebbe allontanato eccessivamente dagli obiettivi teorici che ci eravamo posti, costringendoci in ultima istanza ad impostare un lavoro quasi esclusivamente centrato su problemi di filosofia della storia e della storiografia. Allo stesso tempo, però, non si può non riconoscere il valore di quel pensiero, soprattutto perché storicamente legato ad alcuni autori di cui ci siamo occupati. Inoltre, come si vedrà, il confronto con Lakatos risulterà essere in fondo l'unico possibile in questo momento conclusivo, dal momento che la sua tesi forte sulla razionalità della storia della scienza è, in fondo, quella giusta ma cambiata di segno.

398 LAKATOS 1978, p. (testo originale p. 102: «Philosophy of science without history of science is empty; history of science without philosophy of science is blind»).

1. la filosofia della scienza fornisce metodologie normative nei cui termini lo storico ricostruisce la «storia interna» e fornisce in tal modo una spiegazione razionale della crescita della conoscenza oggettiva;
2. due metodologie rivali possono venir valutate con l'aiuto della storia (normativamente interpretata);
3. qualsiasi ricostruzione razionale della storia ha bisogno di essere integrata da una «storia esterna» empirica (socio-psicologica).

Fin dall'inizio Lakatos fa riferimento alla distinzione, che è parte integrante della storiografia della scienza, tra storia interna e storia esterna. Esse sono comunemente definite l'una come storia intellettuale e l'altra come storia sociale della scienza. Questa definizione è fin troppo vaga, e a noi interessa qui proprio per la sua vaghezza. Ciò che rileva in questo frangente è che Lakatos dichiara esplicitamente di utilizzare questa distinzione in un senso nuovo; ed è lui stesso a chiedere che questo nuovo uso venga valutato unitamente al programma di ricerca storiografica cui dà luogo; programma di ricerca che è strettamente unito alla sua metodologia. Infatti, ogni metodologia stabilisce regole per l'accettazione o il rifiuto di programmi di ricerca, e svolge in questo modo due funzioni essenziali: a) funziona come «codice di onestà scientifica che è intollerabile violare»; b) agisce come nucleo di un programma di ricerca storiografico. Della prima funzione ci siamo occupati nei paragrafi precedenti, allorché abbiamo discusso della presunta irrazionalità di chi resiste ad un cambiamento rivoluzionario; ora ci occuperemo brevemente della seconda.

Secondo Lakatos, ogni storico individua la storia interna di cui intende occuparsi sulla base della filosofia della scienza cui aderisce, che ne sia consapevole o meno. Poiché ogni filosofia della scienza è, in fondo, una filosofia della sua razionalità (una filosofia che distingue la razionalità dall'irrazionalità nell'evoluzione del pensiero scientifico), ogni storico giudica razionale e quindi prodotto genuino e legittimo della scienza ciò che la sua metodologia avrebbe prescritto come tale se fosse stata applicata nella situazione studiata. In questa maniera, Lakatos ridefinisce la storia interna come la storia di ciò che era razionale nel comportamento e nei pensieri degli scienziati. Così,

lo storico induttivista riconosce solo due tipi di *autentiche scoperte scientifiche*: le *pure proposizioni fattuali* e le *generalizzazioni induttive*. Queste e solo queste costituiscono la spina dorsale della sua *storia interna*. Mentre scrive la storia, ne va alla ricerca³⁹⁹.

A sua volta, lo storico convenzionalista considererà che

le scoperte più grandi sono soprattutto invenzioni di sistemi teorici nuovi e più semplici. Egli fa dunque continui confronti in termini di semplicità: le complicazioni dei sistemi teorici e la loro sostituzione rivoluzionaria con sistemi più semplici costituiscono l'ossatura della sua storia interna⁴⁰⁰.

Conformemente alla sua metodologia, invece, lo storico popperiano è in cerca di

grandi, 'audaci' teorie falsificabili e grandi esperimenti cruciali negativi. Ecco ciò che forma lo scheletro della sua ricostruzione razionale⁴⁰¹.

È chiaro che, in questo contesto, la storia esterna avrà esclusivamente il compito di spiegare, alla luce di qualche teoria socio-psicologica, le ragioni della mancata applicazione degli standard e delle regole corretti (corretti, ovviamente, secondo la propria metodologia di riferimento). È evidente, perciò, che in Lakatos «storia interna» e «ricostruzione razionale» sono espressioni sinonimiche. La storia esterna è la storia dell'irrazionalità. Non a caso, Lakatos caratterizza il lato interno della storia come «normativo» e quello esterno come «empirico»: la storia interna è la storia di ciò che sarebbe dovuto accadere; la storia esterna è la storia di ciò che effettivamente accadde. Evidentemente, un simile proposito presuppone la possibilità di isolare *a posteriori*, in maniera legittima, gli elementi di razionalità di una proposta teorica o di un comportamento; la razionalità deve essere allora qualcosa di storico e immutabile, indipendente da tutti i caratteri contingenti della ricerca, come le credenze degli scienziati coinvolti in essa o le loro personali idiosincrasie o ancora il contesto culturale in cui si trovano ad operare; altrimenti una storiografia impostata sulle basi di Lakatos

399 LAKATOS 1978, p. 137 (testo originale p. 104: «The inductivist historian recognizes only two sorts of genuine scientific discoveries: hard factual propositions and inductive generalizations. These and only these constitute the backbone of his internal history. When writing history, he looks out for them»).

400 LAKATOS 1978, p. 140 (testo originale p. 107: «major discoveries are primarily inventions of new and simpler pigeonhole systems. Therefore he constantly compares for simplicity: the complications of pigeonhole systems and their revolutionary replacement by simpler ones constitute the backbone of his internal history»).

401 LAKATOS 1978, (testo originale pp. 108-09: «The Popperian historian looks for great, 'bold', falsifiable theories and for great negative crucial experiments. These form the skeleton of his rational reconstruction»).

sarebbe solo una «storia narrata da un idiota». Che questa sia la sua concezione della razionalità, peraltro, Lakatos lo dichiara apertamente:

la maggior parte delle teorie della crescita della conoscenza sono teorie della crescita di una conoscenza *disincarnata*: che un esperimento sia cruciale o meno, che un'ipotesi sia o non sia altamente probabile alla luce dell'evidenza disponibile, che uno slittamento di problema sia o non sia progressivo o regressivo, non dipende minimamente dalle credenze, dalla personalità o dall'autorità degli scienziati. Questi fattori soggettivi non hanno interesse alcuno per la storia interna⁴⁰².

Date queste premesse, uno storico internista come lo disegna Lakatos selezionerà solo ciò che è razionale alla luce della sua teoria della razionalità; inevitabilmente, egli deve retroproiettare la sua razionalità sugli eventi del passato onde scartare tutto ciò che non può far parte della storia interna. Così, la storia del passato verrà giudicata razionale solo in quelle parti che hanno avuto successo e sono entrate a far parte dei canoni della razionalità del nostro presente (che, in quest'ottica, è da considerarsi *necessariamente* il loro futuro). Ma, sottolinea Lakatos,

*non soltanto il successo («interno») o la sconfitta («interna») di un programma possono essere giudicati solo retrospettivamente, ma spesso anche il suo contenuto. La storia interna non è semplicemente una selezione di fatti metodologicamente interpretati: può essere, talvolta, la loro versione radicalmente migliorata*⁴⁰³.

Questa peculiare modalità di fare la storia interna di una disciplina viene da Lakatos esemplificata tramite alcune osservazioni sulle ricerche di Bohr circa la struttura atomica:

Bohr, nel 1913, forse non neppure pensato alla possibilità dello *spin* dell'elettrone. Aveva già abbastanza da fare senza lo *spin*. Nondimeno, lo storico, nel descrivere retrospettivamente il programma di Bohr, dovrebbe includere in esso lo *spin* dell'elettrone, dal momento che esso si adatta in modo naturale all'intelaiatura del programma. Bohr avrebbe anche potuto fare riferimento a esso nel 1913. Il motivo per cui non lo fece costituisce un problema interessante

402 LAKATOS 1978, p. 150, corsivo nostro (testo originale p. 118: «Most theories of the growth of knowledge are theories of the growth of disembodied knowledge: whether an experiment is crucial or not, whether a hypothesis is highly probable in the light of the available evidence or not, whether a problem-shift is progressive or not, is not dependent in the slightest on the scientists' beliefs, personalities or authority. These subjective factors are of no interest for any internal history»).

403 LAKATOS 1978, p. 151 (testo originale p. 119: «It is not only the ('internal') success or the ('external') defeat of a programme which can be judged only with hindsight: it is frequently also its content. Internal history is not just a selection of methodologically interpreted facts: it may be, on occasion, their radically improved version»).

che merita di essere segnalato in una nota. (Simili problemi potrebbero poi essere risolti o internamente, facendo riferimento a motivazioni razionali relative alla crescita della conoscenza oggettiva, *impersonale*; oppure esternamente, facendo riferimento a cause psicologiche relative allo sviluppo delle credenze personali di Bohr.)⁴⁰⁴

Il programma di ricerca filosofico di Lakatos è un evidente progresso rispetto alle alternative proposte da altri epistemologi di ortodossia realista. Alcuni elementi⁴⁰⁵ di questo programma, se fossero applicati a livello educativo, produrrebbero una genia di epistemologi senza dubbio migliore di quella presente. Tuttavia, è assai significativo, a maggior ragione per chi crede nella verità della storia degli effetti (fosse pure sotto la forma della storia del senno di poi), che dell'intero programma lakatosiano sia in fondo rimasto solo questo: *la verità sta nel risultato*, senza che nessuno sia in grado di dirci mai *quale* risultato sia quello vero. Si consideri l'esempio, storicamente dato, del contrasto tra corpuscolarismo ed essenzialismo nella filosofia naturale del XVII/XVIII secolo. La nuova scienza meccanica, come tutti sanno, andava rigettando come completamente assurde le cosiddette qualità occulte della tradizione aristotelica, quelle tendenze innate dei corpi a raggiungere determinate posizioni. In un passaggio famoso dell'*Opticks*, Newton così si esprimeva:

404 LAKATOS 1978, p. 151 (testo originale pp. 119-120: «Bohr, in 1913, may not have even thought of the possibility of electron spin. He had more than enough on his hands without the spin. Nevertheless, the historian, describing with hindsight the Bohrian programme, should include electron spin in it, since electron spin fits naturally in the original outline of the programme. Bohr might have referred to it in 1913. Why Bohr did not do so, is an interesting problem which deserves to be indicated in a footnote (Such problems might then be solved either internally by pointing to rational reasons in the growth of objective, impersonal knowledge; or externally by pointing to psychological causes in the development of Bohr's personal beliefs»). Si è voluto rimarcare tramite l'uso del corsivo l'impersonalità della conoscenza oggettiva secondo Lakatos, così come si era fatto in precedenza con la sua natura disincarnata. Vedremo far poco che la partita storico-logica si gioca in fondo tutta qui.

405 Essi sono, non casualmente, punti che avvicinano Lakatos a Kuhn, più di quanto forse il filosofo ungherese avrebbe gradito. Infatti, l'idea stessa che non si possa fare storia senza un'idea preliminare, o addirittura senza un sistema filosofico (o metodologico) preliminare, è un'ammissione chiara del fatto che, nell'indagine storiografica così come in quella naturalistica, non esistono puri fatti che lo storico abbia semplicemente il compito di riordinare. Tale ammissione è l'inevitabile *pendant* di un'altra tesi molto chiaramente sostenuta da Lakatos: «*Non esiste nulla di simile agli esperimenti cruciali*; per lo meno se intesi come esperimenti che possono rovesciare *istantaneamente* un programma di ricerca. Infatti, quando un programma di ricerca subisce una sconfitta ed è superato da un altro, possiamo chiamare cruciale un esperimento *solo col senno di poi*». Queste affermazioni, se prese più sul serio di quanto lo siano state, avrebbero permesso agli epistemologi realisti di cui ci siamo occupati di risparmiare molto tempo e fatiche inutili. Essi infatti non avrebbero alcun motivo di cercare quei singoli punti di una teoria che ne farebbero una struttura più aderente ai fatti se si rendessero pienamente conto del fatto che 1) non esistono fatti, solo proposizioni; e 2) le strutture teoriche, comunque le si intenda, debbono essere valutate nel loro complesso, senza che si possa isolare in esse un elemento determinato conservandogli la sua identità teorica («It was not Galileo's — pure, untheoretical — observations that confronted Aristotelian theory but rather Galileo's 'observations' in the light of his optical theory that confronted the Aristotelians' 'observations' in the light of their theory of the heavens»; p. 15). D'altra parte, si può forse perdonare a Worrall e ad altri il difetto di prontezza che hanno avuto nel comprendere il pensiero di Lakatos, dal momento che, probabilmente, neppure Lakatos ha mai compreso veramente se stesso.

venirci a dire che ogni specie di cose è dotata di una qualità occulta per mezzo della quale agisce e produce effetti manifesti è come non dire nulla⁴⁰⁶.

Il fatto è però che queste parole di Newton avrebbero potuto tranquillamente (e di fatto furono) usate contro la sua filosofia naturale. Huygens, Leibniz e molti altri filosofi naturali coevi ritenevano poco più che sofismi le argomentazioni addotte da Newton per distinguere tra la gravitazione e le qualità occulte degli aristotelici. Di fatto, egli non produsse mai qualcosa che potesse assomigliare ad una spiegazione *meccanica* della gravità, così come invece aveva fatto Descartes per mezzo della sua teoria dei vortici; né altri newtoniani riuscirono dove il maestro aveva fallito. Semplicemente, i successi matematici della scienza newtoniana permisero a tutti di dimenticare il problema della spiegazione della gravità, trattandolo come problema al più filosofico, se non proprio come pseudo-problema. Si trattava però di un problema reale che, rimosso per due secoli, tornò alla ribalta nel '900. Se, quindi, immaginiamo due storici scrivere la storia della meccanica uno nel 1850 e l'altro nel 1950, ci troviamo a dover riconoscere che questi due storici dovrebbero, seguendo le linee guida della metodologia di Lakatos, scrivere due storie tra loro profondamente diverse: il rifiuto newtoniano di rispondere della causa della gravità sarebbe autenticamente razionale e scientifico nel 1850, mentre risulterebbe metafisico (per non dire quasi fideistico) e irrazionale nel 1950; ma, nel loro contesto, sarebbero entrambe ricostruzioni razionali della storia scienza. In questo modo, la razionalità lakatosiana viene a configurarsi come una razionalità della contraddizione, senza però che egli in alcun modo se ne avveda⁴⁰⁷.

Questa conseguenza è, per un pensatore come Lakatos (così come per chiunque tragga ispirazione dal suo pensiero), un inconveniente non da poco. La scuola razionalista, infatti, indipendentemente da quale ramificazione di essa si decida di analizzare, ha avuto storicamente un pessimo rapporto con la contraddizione, specialmente se applicata all'indagine e alla conoscenza storiche (ovvero al campo della filosofia della storia), e più in generale se considerata come forma autentica dell'accadimento reale. Noi invece abbiamo più volte sostenuto non solo il valore, ma addirittura la necessità di una concezione dialettica della conoscenza così come della genesi di essa.

406 NEWTON 1721, p. 601 (con correzione della traduzione; testo originale p. 377: «to tell us that every Species of Things is endow'd with an occult specifick Quality by which it acts and produces manifest Effects, is to tell us nothing»).

407 Un pensatore lakatosiano potrebbe a questo punto tentare di imboccare una via di fuga, sostenendo che, così come esiste una storia razionale della scienza, esiste anche una storia irrazionale della scienza. Così, tra i due storici uno solo verrebbe ad essere perfettamente razionale. La questione che ovviamente dovremmo porgli è come possa uno storico discernere ciò che deve o non deve far parte della sua ricostruzione razionale se non alla luce di ciò che la scienza del suo tempo considera effettivamente parte della propria storia. L'ultima parte di queste conclusioni ha lo scopo di dimostrare che un pensatore razionalista *à la* Lakatos non potrebbe mai risolvere la questione, e ciò non per ragioni di fatto ma di principio; non potrebbe farlo, cioè, senza cadere in contraddizione con se stesso.

L'idea di base di uno sviluppo dialettico di tipo triadico possiede un certo fascino per molti, anche tra coloro che sono poco portati a simpatizzare con l'impianto gnoseologico idealista. Persino per un razionalista critico come Popper, esso ha una certa notevole capacità di descrivere l'andamento di molti processi reali, nella storia del pensiero o fuori di essa; e tale capacità mostra anche certe affinità con il metodo per prova ed errore⁴⁰⁸: data una certa tesi *P*, si produce una tesi negativa di essa (o di una parte di essa) *non-P* tale che, se non è possibile provare né *P* né la sua negazione, allora può esservi una terza posizione *Π* che racchiude qualcosa dell'una e dell'altra. Tuttavia, da un punto di vista popperiano, una concezione dialettica dello sviluppo aggiunge qualcosa di altro (e di inaccettabile) a questo confronto fra tesi avverse, che la rende differente dal metodo per prova ed errore. In primo luogo,

la nostra descrizione di questo metodo [il metodo per prova ed errore] prendeva in considerazione soltanto un'idea e la sua critica, cioè, nella terminologia dei dialettici, la lotta fra una tesi e la sua antitesi; allora non abbiamo fatto alcun cenno a un ulteriore sviluppo: non insinuavamo che il contrasto tra una tesi e un'antitesi condurrebbe a una sintesi. Sugerivamo, piuttosto, che il contrasto fra un'idea e la sua critica, o fra una tesi e l'antitesi, perverrebbe all'eliminazione della tesi (o magari dell'antitesi) ove questa non fosse soddisfacente; e che la competizione fra le teorie porterebbe all'adozione di nuove soluzioni solo se fosse disponibile, e sottoponibile a prova, un numero sufficiente di teorie⁴⁰⁹.

In secondo luogo,

[il metodo per prova ed errore] si contenta di dire che un'opinione insoddisfacente sarà confutata o eliminata. Il dialettico insiste che si deve dire di più. Egli sottolinea che, sebbene l'opinione, o la teoria, in esame siano state confutate, vi sarà molto probabilmente qualche suo tratto che merita di essere conservato, ché altrimenti non sarebbe stato verosimile che fosse proposto e preso seriamente. Questo elemento di valore sarà presumibilmente espresso più chiaramente da

408 Cfr. POPPER 1940, p. 534: «è difficile mettere in dubbio che ch'essa descrive abbastanza bene certi tratti della storia del pensiero e soprattutto taluni sviluppi di idee e di teorie, e dei movimenti sociali che su queste sono basati. Ma si deve riconoscere che non corrisponde esattamente allo sviluppo di una teoria per prova ed errore» (testo originale p. 314: «It can hardly be doubted that the dialectic triad describes fairly well certain steps in the history of thought, especially certain developments of ideas and theories, and of social movements which are based on ideas or theories. Such a dialectic development may be 'explained' by showing that it proceeds in conformity with the method of trial and error which we have discussed above»).

409 POPPER 1940, pp. 534-535 (testo originale p. 314: «Our earlier description of the trial and error method dealt only with an idea and its criticism, or, using the terminology of dialecticians, with the struggle between a thesis and its antithesis; originally we made no suggestions about a further development, we did not imply that the struggle between a thesis and an antithesis would lead to a synthesis. Rather we suggested that the struggle between an idea and its criticism or between a thesis and its antithesis would lead to the elimination of the thesis (or, perhaps, of the antithesis) if it is not satisfactory; and that the competition of theories would lead to the adoption of new theories only if enough theories are at hand and are offered for trial»).

chi difende la tesi contro gli attacchi dei suoi oppositori, i sostenitori dell'antitesi. Così l'unica soluzione soddisfacente sarà una sintesi, cioè una teoria nella quale i punti migliori della tesi e dell'antitesi sono conservati⁴¹⁰.

Dopo aver concesso che lo schema dialettico riesce effettivamente a catturare alcuni momenti dello sviluppo del pensiero filosofico e scientifico, Popper ci mette in guardia contro il rischio di concedere troppo al dialettico. Per esempio, contro il rischio di conceder al dialettico

l'affermazione secondo cui la tesi 'produce' la sua antitesi. In realtà è solo il nostro atteggiamento critico che produce l'antitesi, e dove manchi questo atteggiamento – come abbastanza spesso accade – non si produrrà nessuna antitesi. Analogamente, dobbiamo stare attenti a non pensare che sia la 'lotta' tra tesi e antitesi a 'produrre' la sintesi. La lotta è tra menti; e queste menti devono produrre nuove idee: ci sono molti esempi di lotte futili nella storia del pensiero umano, lotte che finirono nel nulla⁴¹¹.

Più importante ancora, si corre il rischio di stabilire

410 POPPER 1940, p. 535, con modifica della traduzione (testo originale p. 315: «For the trial and error theory as suggested above will be content to say that an unsatisfactory view will be refuted or eliminated. The dialectician insists that there is more to be said than this. He emphasizes that although the view or theory under consideration may have been refuted, there will most probably be an element in it which is worthy of preservation, for otherwise it is not very likely that it would have been offered at all and taken seriously. This valuable element of the thesis is likely to be brought out more clearly by those who defend the thesis against the attacks of their opponents, the adherents of the antithesis. Thus the only satisfactory solution of the struggle will be a synthesis, i.e. a theory in which the best points of both thesis and antithesis are preserved»).

411 POPPER 1940, p. 536, con modifica della traduzione (testo originale p. 315: «the dialectical saying that the thesis 'produces' its antithesis. Actually it is only our critical attitude which produces the antithesis, and where such an attitude is lacking - which often enough is the case - no antithesis will be produced. Similarly, we have to be careful not to think that it is the 'struggle' between a thesis and its antithesis which 'produces' a synthesis. The struggle is one of minds; and these minds must be productive of new ideas: there are many instances of futile struggles in the history of human thought, struggles which ended in nothing»). Per amore di questa discussione si è deciso di interrompere qui la citazione. Quanto segue mette infatti in luce la poca dimestichezza che Popper aveva con il concetto di opposizione dialettica. Quando infatti egli afferma che «oltre alle più vecchie idee che 'conserva', la sintesi includerà in ogni caso anche qualche idea nuova, non riconducibile alle fasi precedenti», dice qualcosa che in nessun modo confligge con l'idea di superamento dialettico, come invece egli chiaramente assume che faccia. Inoltre, nel momento in cui appaia la triade dialettica ad un processo per prova ed errore, Popper ne propone anche un chiaro travisamento. Infatti, insistere sul fatto che l'opposizione reale è tra *menti* che pensano *idee* significare confondere il piano della soggettività empirica, di cui forse può occuparsi una logica (o una metodologia) della ricerca scientifica, con quello di una soggettività trascendentale; ed è questa confusione che inibisce la presa di coscienza del fatto che il primo dei due piani è in verità assai più astratto del secondo. Infatti, così come Lakatos parla di conoscenza disincarnata, Popper parla di menti e di idee, come se la conoscenza potesse essere separata dall'insieme di condizioni all'interno delle quali essa è conoscenza e, soprattutto, *di cui* è conoscenza. D'altra parte, bisogna riconoscere che almeno un punto è effettivamente problematico, ovvero il principio secondo cui «l'opposto contraddittorio di un concetto dovrebbe evolversi, per così dire *motu proprio*, *a priori* e per ragioni esclusivamente logiche, nel concetto *dell'*opposto come concetto determinato. [...] questo è un aspetto effettivamente indifendibile del metodo hegeliano» (BERTO 2005, p. 80). Questo nodo è, in fondo, il tema di queste parole di conclusione.

un tipo di dogmatismo molto pericoloso – un dogmatismo che non ne necessita più di preoccuparsi di alcun tipo di attacco. Poiché ogni attacco, ogni critica di ogni qualsivoglia teoria, deve essere fondato sul metodo del mettere in luce una contraddizione, sia essa all'interno della teoria stessa o tra la teoria e qualche fatto [...]»⁴¹².

Una simile predisposizione anti-dogmatica tende a ben disporre il lettore nei confronti dell'autore⁴¹³, ma corre anche il rischio di fuorviarlo. Non risulta infatti in alcun modo chiaro, a nostro avviso, perché mai quell'atteggiamento critico di cui il razionalista tanto si vanta non possa essere compreso in un'ottica dialettica, cioè come momento necessario della critica di un'idea. Infatti, come si è più volte detto, posta una tesi si è posta, affinché essa possa essere compresa, anche la possibilità della negazione di essa; ma nel momento in cui questa negazione viene pensata, che è il momento stesso in cui è stato pensato anche ciò di cui è negazione, allora la dialettica tra tesi e antitesi, per usare queste espressioni poco eleganti, è già in atto. La *risoluzione*, quale che essa sia, di questa dialettica, sarà per forza di cose il *risultato* di essa, sicché tanto la negazione quanto la sintesi sono momenti altrettanto necessari dell'affermazione iniziale da cui si vuole partire. Ne consegue che l'unico pensiero autenticamente razionale è il pensiero della contraddizione dialettica. Per negare questo, infatti, si dovrebbe regredire (come dalla citazione precedente sembra che avvenga in Popper) ad una concezione empirista dell'opposizione tra proposizione teorica e dato fattuale, come se appunto i nostri fatti non fossero in realtà delle proposizioni. La concezione, a un tempo empiristica e razionalistica, che chiaramente viene fatta propria dal realista è patentemente inadeguata a descrivere il vero percorso della scienza. Infatti, una volta scartata la possibilità che si dia una contraddizione tra teoria e fatto, se si deve mantenere il principio secondo cui solo la contraddizione muove la conoscenza, sarà giocoforza riconoscere che la contraddizione esiste solo nella teoria. Tuttavia, è facile a intendersi che è sempre possibile costruire teorie internamente coerenti, almeno nel senso logico-formale del termine; e che, se queste teorie non possono essere messe in correlazione con un esterno, esse non potrebbero mai essere rifiutate razionalmente. Lakatos ci chiederebbe allora di abbracciare o respingere una teoria, nel senso più largo del termine, sulla base di considerazioni concernenti la progressività o la regressività di essa, senza però averci mai fornito l'algoritmo per la determinazione della progressività; e senza un simile algoritmo, la scelta teorica diviene davvero un insondabile atto psichico impossibile da comprendere e da

412 POPPER 1940, p. 556, con modifica della traduzione (testo originale p. 327: «It is clear that this argument establishes a dogmatism of an extremely dangerous kind - a dogmatism which need no longer be afraid of any sort of attack. For any attack, any criticism of any theory whatsoever, must be based on the method of pointing out some sort of contradiction, either within the theory itself or between the theory and some facts»).

413 Almeno per chi non ricordasse che si tratta di un autore che, come abbiamo ricordato in chiusura del terzo capitolo, chiede al suo lettore di accettare per fede il fatto che la realtà possa essere conosciuta.

giudicare (senza pensare al problema della sua giustificazione), come per Lakatos, Popper e la loro progenie accade nel pensiero «irrazionalista» di un Kuhn o di un Feyerabend⁴¹⁴. Se si vuole essere razionali fino in fondo, poiché al principio dell'unità sistematica del reale non è possibile rinunciare, bisognerà dunque abbandonare al suo destino il razionalismo realista (ma, per non essere in disaccordo con noi stessi, di esso salveremo qualcosa).

PARTE II – Il realismo dello storico e il realismo storico.

«The deeds will not be less valiant because they are unpraised»

J. R. R. Tolkien, *The Lord of the Rings*

Abbiamo già utilizzato diverse volte le parole di Francesco Berto come strumenti d'appoggio per alcune nostre tesi. Qui, alla fine, partiremo dall'interpretazione che Berto propone di cosa sia una contraddizione dialettica per farne uno strumento di passaggio dalla logica alla storia, come mezzo di risoluzione di quella che abbiamo chiamato contraddizione storico-logica, e arrivare in fine ad identificare almeno la forma di una vera logica della scoperta (non solo scientifica).

In primo luogo si tratta di identificare la tipica struttura a livelli distinti ma compresenti dell'agire epistemico. Così, seguendo Berto che segue (il suo) Hegel, diremo che

per esprimere la determinatezza del mondo, il suo essere composto di cose e di fatti determinati, si debbano “dire” le differenze: sappiamo che così è qualcosa perché sappiamo come si distingue dalle altre cose. [...] Ma, a un secondo livello, le stesse proprietà della cosa sono proprietà determinate in quanto stanno in relazioni determinate con altre proprietà, ovvero: i concetti sotto cui la cosa “cade” sono concetti determinati perché stanno in relazioni necessarie con altri concetti⁴¹⁵.

414 Peggio ancora, in realtà, un approccio lakatosiano senza le debite correzioni finisce per essere il peggior incubo dell'epistemologo liberale. Infatti, non essendoci alcuna cogente motivazione teorica da opporre a chi si rifiuta di rinunciare al suo programma di ricerca, l'unica soluzione dell'*impasse* è politica: «I direttori delle riviste scientifiche dovrebbero rifiutare di pubblicare i loro articoli [...]. Le fondazioni scientifiche, inoltre, dovrebbero rifiutarsi di sovvenzionarli» (LAKATOS 1978, p.; testo originale p. 117: «Editors of scientific journals should refuse to publish their papers [...]. Research foundations, too, should refuse money»). Se si considera che, nel '56, Lakatos fu coautore, nel pieno della crisi ungherese, di un manifesto in cui si diceva che «gli scienziati non devono essere guidati da altra autorità all'infuori della loro integrità scientifica» (citato in MOTTERLINI 2000, p. 17) e in cui si chiedeva che «ad ogni idea scientifica [fosse] data libera espressione in parole, scritti, università, istituzioni», pare proprio che egli fosse più liberale quando era marxista.

415 BERTO 2005, pp. 371-372.

Si ricorderà che abbiamo già ottenuto questo risultato nel terzo capitolo, e implicitamente nel capitolo secondo, quando abbiamo discusso la tesi di incommensurabilità. Rispetto a quei risultati è *parzialmente* confortante l'affermazione secondo cui

non possiamo neppure comprendere un enunciato senza comprenderne *molti*. Ciò perché un enunciato esprime uno stato di cose determinato, solo in quanto è inferenzialmente connesso ad altri enunciati – da cui segue, o che ne segue: “tutte le cose sono un sillogismo”⁴¹⁶.

Parzialmente, si diceva, perché in verità non possiamo comprendere davvero un enunciato senza comprenderli *tutti*. Questo genera un apparente paradosso. Infatti, dal momento che nessun soggetto finito è in grado di conoscere tutti gli enunciati possibili (che sono a rigore numericamente tanti quanti gli oggetti che possono esistere in un qualunque lasso di tempo pensabile come tempo di esistenza del mondo, e cioè molto più del tempo di esistenza di un qualunque soggetto finito, in quanto appunto è finito), la conseguenza di questo assunto è che nessuno comprende nulla. A rigore. Però, questo paradosso è tale solo da un punto di vista *pratico*, e viene perciò risolto in sede pratica; viene, cioè, risolto affermando che la condizione di sensatezza della nostra esistenza linguistica è che abbiamo sempre una comprensione solo parziale, ma anche sempre in espansione, di tutto ciò che viene detto (anche da noi). Tenendo ciò a mente, possiamo procedere ad affrontare il problema popperiano della necessità *logica* dell'evoluzione del pensiero a partire da una tesi posta:

Hegel sembra talora ritenere che la mera operazione di isolamento semantico da parte del *Verstand*, ossia – come sappiamo – il concepire una nozione *A* prescindendo dal nesso con una cert'altra nozione *B* con cui è necessariamente connesso, sia di per sé sufficiente a produrre la “contraddizione dialettica”⁴¹⁷.

Ora, si pone qui la questione se questo sia o non sia un *non sequitur*, se cioè dalla premessa non segua solamente che l'isolamento è una condizione solo necessaria e non anche sufficiente per la genesi della contraddizione dialettica. Inoltre, si deve chiarire se, e in quale senso, dalla contraddizione dialettica eventualmente posta segua di necessità, e quindi in modo puramente logico, un determinato sviluppo:

416 BERTO 2005, p. 372.

417 BERTO 2005, p. 373.

sappiamo che, nell'andamento del metodo, si produce una contraddizione: il "primo universale [...] si dimostra come l'altro da se stesso", e le "determinazioni finite" dell'intelletto debbono mostrarsi come contraddittorie, "sopprimersi da sé" e di qui "passare nelle opposte"⁴¹⁸.

Successivamente, si dirà che è un

concetto astratto di A cioè che pensiamo in effetti quanto pensiamo un qualunque concetto *A* isolandolo da un qualunque altro concetto *B*, con cui *A* è in relazione necessaria. [...] Come sappiamo bene, caratteristica della dialettica semantica è ritenere che la relazione necessaria [...] sia *costitutiva* dello spessore semantico del concetto in gioco⁴¹⁹.

Di conseguenza, quando si elimina un momento di un concetto dato ritenendolo inessenziale, non si sta modificando un concetto che si mantiene identico; bensì, si sta individuando un nuovo concetto. Si potrebbe dunque sostenere che, in verità, nell'affermazione intellettuale dell'astratto, cioè nell'affermazione di un *A* come indipendente, quanto al mantenimento della sua essenza, da un *B*, non è implicata alcuna contraddizione dialettica. Svincolato da *B*, *A* è semplicemente un altro concetto, e non un concetto in contraddizione con l'affermazione di se stesso. Quest'ultimo punto, in effetti, non è stato sinora dimostrato. Non è però difficile capire dove si nasconda il *busillis*. Infatti, in prima istanza la questione non è se un dato concetto possa esistere separatamente da una certa nota (un *A* senza un *B*)⁴²⁰, ma se in generale sia lecito porre separatamente un concetto; se, cioè, esistano concetti senza note; ma un concetto senza note, ovvero senza elementi che compongano la sua definizione, è semplicemente un non-concetto. Così la contraddizione dialettica non sorge dal porre isolatamente un *A*, ma dal porlo isolatamente pensandolo al contempo come non isolato⁴²¹; l'identificazione di due concetti non identici è dunque la vera contraddizione. Che questa contraddizione dialettica effettivamente si dia nella storia del pensiero, scientifico e non, lo abbiamo ampiamente dimostrato. Dobbiamo perciò ora domandarci: è possibile che non si dia? La risposta non può che essere negativa. Infatti, il soggetto empirico praticamente impegnato in un'impresa epistemica (e, poiché ogni impresa è tale per noi solo perché *detta* - anche se magari solo *auto-detta* - ogni impresa è epistemica) essendo un soggetto finito, anche se animato dall'*intenzione* dialettica di comprendere questo oggetto in quanto connesso inferenzialmente con il tutto, non potrà mai

418 BERTO 2005, p. 374.

419 BERTO 2005, p. 375.

420 Perché un concetto *B* semanticamente legato ad *A*, benché concetto a sua volta, diventa rispetto ad *A* una nota, così come inversamente *A* risulta una nota di *B*.

421 Cfr. Berto 2005, p. 377-78: «Ora, se ammettiamo che l'intelletto faccia in realtà *due* cose, ossia: (a) isoli un concetto (un *A*) da un altro (un *B*) con cui *A* intrattiene un nesso necessario implicativo o implicativo-negativo; (b) ponga il concetto astratto *A* così risultante, che dunque in base alla concezione dialettica non è *A* ma qualcos'altro (poniamo, *A* [cioè il concetto astratto di *A*], *come A*, allora una contraddizione ha effettivamente luogo».

realizzare questa intenzione; sicché sarà costretto a pensare il suo oggetto come un tutto, perché è l'unico tutto che gli è dato, benché esso sia in verità un non-tutto⁴²².

La dinamica interna della meccanica moderna si presta eccellentemente ad illustrare questa sintetica trattazione. Come è noto, Newton non ebbe mai alcuna possibilità di dimostrare la natura effettivamente *meccanica* del *fenomeno* della gravitazione *universale*. Egli si limitò, almeno in pubblico e a partire da un certo momento, a considerarlo un fatto matematicamente incontrovertibile. Un elemento si presenta però chiaramente come arbitrario, anche da un punto di vista newtoniano. L'*universalità* del valore matematico delle sue leggi Newton non avrebbe mai potuto darla per dimostrata. Come giustamente ha sottolineato l'empirio-critica di Mach, questa universalità era un elemento del tutto metafisico nella scienza del '700. D'altra parte, ogni universalità scientifica è un'universalità metafisica: per quanto abbondante potrà essere l'esperienza che conferma l'ipotesi, essa non sarà mai *tutta* l'esperienza. La tradizione scientifica newtoniana sarà dunque in contraddizione dialettica con se stessa quando penserà di aver fondato sull'esperienza ciò che invece rimaneva empiricamente aperto; aperto, va da sé, sullo spazio di nuove possibilità di pensiero. Già questo non sarebbe poco, ma possiamo spingerci ancora oltre. Infatti, un insufficiente dato empirico non era l'unico nemico della meccanica newtoniana. Ne esisteva almeno un altro, il suo competitore cartesiano. Questo competitore aveva il pregio di saper dare una *spiegazione* meccanica (attraverso la teoria dei vortici) della gravitazione, ma il difetto di non poterle dare una forma matematica. La meccanica newtoniana definì però storicamente se stessa proprio in opposizione a quella cartesiana, per poi pensarsi isolatamente da essa e, col tempo, rimuovere questo legame originario ed essenziale. Questo legame concettualmente originario verrà allora non casualmente recuperato nel momento in cui l'inganno newtoniano sarà stato svelato e, ponendosi l'esigenza di una spiegazione autenticamente meccanica, si andrà a recuperare, nella pattumiera della storia, il pienismo cartesiano (cosa che abbiamo in precedenza documentato)⁴²³⁴²⁴. La meccanica relativistica è quindi il vero *toglimento* (*Aufhebung*) di una negazione determinata.

A questo punto possiamo avere un'idea chiara di quanto il metodo e i risultati di una epistemologia dialettica (o onto-epistemologia) siano in grado non solo di affrontare le sfide che il

422 Dimostriamo così un altro pezzo dell'epistemologia kuhniana, ovvero quell'esaltazione scandalosa della funzione del dogmatismo nella ricerca scientifica (cfr. per esempio KUHN 1963). Benché non sia di per sé una necessità logica (almeno non se presa isolatamente), la chiusura dogmatica è con tutta evidenza una eccellente risposta all'impossibilità di considerare sempre e in ogni luogo tutte le varianti logicamente (ma localmente) possibili rispetto alla soluzione di un determinato problema, affidando al tempo il compito di giudicare se la soluzione adottata fosse effettivamente l'unica disponibile. D'altra parte, è logicamente dimostrato che questa chiusura non sarà mai definitiva, perché la possibilità dell'altro rimane pur sempre presente, in attesa solo di essere attivata da una condizione non ancora presente.

423 Su questo punto, cfr. ALLOCCA 2012, pp. 89-115.

424 Un altro ottimo esempio si potrebbe trarre dalla storia della biologia, utilizzando nei tre ruoli della commedia dialettica il catastrofismo di Cuvier, il gradualismo di Darwin e gli equilibri punteggiati di Eldredge e Gould. Lo stesso Gould ne manifestò una certa consapevolezza (cfr. GOULD 1987).

realismo scientifico decide di porre, ma anche di rilanciare questa sfida ad un livello più comprensivo, nonostante sia stato detto che essa sarebbe in realtà sterile⁴²⁵.

Esaminiamo un'ultima volta l'osservazione kantiana sul tema del possibile, provando a porla in relazione alla concezione lakatosiana della storia:

tutto il reale è possibile: da cui segue naturalmente, secondo le regole logiche dell'inversione, la proposizione meramente particolare: qualcosa di possibile è reale, cosa che sembra equivalere a: vi è molto possibile che non è reale.

Tradotta nei termini della storiografia interna di Lakatos, ciò significa: «tutto il razionale è possibile, ma non tutto il possibile è razionale; e, di fatto, molto di ciò che è stato prodotto nella storia del pensiero scientifico è stato possibile senza essere razionale». Così,

sembra di poter elevare il numero del possibile al di sopra di quello del [razionale], per il fatto che al primo si deve ancora aggiungere qualcosa per costituire il secondo.

Qui non vale più, però, l'immediato seguito kantiano («Io, però, questa aggiunta al possibile non la conosco»); o almeno sembra non valere. Perché il possibile e il razionale sembrano potersi comprendere separatamente, in quanto appartenenti a *due* storie differenti, la storia effettiva e la storia razionale (che è la ricostruzione razionale della storia). Il razionale sembra essere infatti ciò che, oltre ad essere possibile (pensabile) per una mente umana, dovrebbe anche essere pensato da quella medesima mente se sussistono delle condizioni particolari che, tuttavia, possono anche non darsi (esistono infatti circostanze in cui non si danno). Così, secondo l'esempio di Lakatos, Bohr avrebbe dovuto pensare allo spin già nel '13, ma alcune condizioni psicologiche, che rendevano la mente di Bohr una mente umana imperfetta, gli resero impossibile pensare ciò che avrebbe dovuto pensare. La storia comune è la storia di queste imperfezioni.

Ora, lo stesso Lakatos riconosce che di queste imperfezioni si può fare una storia, anche se non quella che lui predilige (ma, comunque, quella da cui *deve* partire per ottenere la sua storia razionale). Questa storia, pur non coincidendo la storia razionale, se ha un contenuto conoscitivo (e non può non averlo, non foss'altro per il fatto che, come detto, è da essa che *deve* partire anche l'indagine storico-razionale), sarà condotta per mezzo di strumenti epistemici che sono quelli propri di un essere razionale, e quindi strumenti che sono a loro volta razionali (altrimenti avremmo solo una storia irrazionale dell'irrazionale, la quale non dimostrerebbe alcunché per nessuno). Il risultato

⁴²⁵ Il riferimento è alle parole di Russell, in RUSSELL 1903, p. 454: «To say that two terms which are related would be different if they were not related, is to say something perfectly barren; for if they were different, they would be other, and it would not be the terms in question, but a different pair, that would be unrelated».

che avremmo in questo caso sarà una storia *esterna* della razionalità, razionale nel metodo ma non nel contenuto. Ovvero, se dobbiamo essere coerenti con le premesse lakatosiane, lo storico esternista non potrà essere in grado di fornire più che una storia che illustri perché fosse *possibile* per (ad esempio) Bohr pensare ciò che pensò ma non ciò che avrebbe dovuto pensare; e ciò, si badi bene, non per semplice mancanza di documentazione, dovuta per esempio all'impossibilità *de facto* di conoscere tutti gli istanti della vita psichica di Bohr, ma per principio. Se, infatti, fosse per noi lecito dire che lo storico della vita psichica di Bohr sarebbe in grado, qualora avesse accesso a tutta la storia psichica di Bohr, di spiegare perché pensò ciò che pensò così come lo pensò e non diversamente, allora tale storico avrebbe anche dimostrato, contro l'assunto lakatosiano, che in realtà Bohr non avrebbe potuto comportarsi in maniera intellettualmente diversa da come si comportò; *ergo*, la storia esterna è solo una storia del possibile indeterminato.

Si provi ora ad applicare i principi di Lakatos partendo da un altro lato. Si immagini, cioè, il praticante della storia esterna porsi l'obbiettivo di produrre una storia perfettamente razionale dell'irrazionale. Come storico e indagatore razionale, egli deve pensare che tutto ciò che accade accade per una causa (o per un complesso – una complessione – di cause). Non può non pensarlo, ovviamente, altrimenti si troverebbe a dover ammettere il *caso* come causa metafisica di una parte almeno del reale (e quindi, postulata l'unità sistematica dell'essere, di tutto il reale), e quindi fare dell'attività dello storico un gioco giocato da un idiota (se possiamo parafrasare il Bardo). Lakatos non potrebbe non concederci questo, altrimenti si troverebbe a dover ammettere che, in realtà, di *nessun* processo di pensiero si può, *per principio*, stabilire completamente la causa, quindi nemmeno del processo che l'ha portato a dire che Bohr avrebbe *dovuto* pensare diversamente da come fece (quindi, per ipotesi, l'affermazione di Lakatos potrebbe essere stata prodotta dal caso ed essere metafisicamente ingiustificata – ammesso che, una volta introdotto il caso come causa metafisica, esista alcunché di giustificato –, ed essere vera la sua negazione, ovvero di nuovo che in realtà Bohr non avrebbe potuto pensare diversamente da come pensò); o anche, ma è lo stesso, che la storia effettiva da cui egli è partito per la sua storia razionale è in realtà una storia sbagliata, ma allora non solo non avrebbe avuto niente da cui partire, dovrebbe anche – e di nuovo – considerare l'ipotesi che in realtà le cose stiano diversamente, e che è effettivamente Bohr non avrebbe potuto pensare nulla di diverso da ciò che pensò. Perciò in realtà le parole di Kant, che inizialmente erano parse non applicabili, sono invece perfettamente adeguate al nostro caso:

infatti, ciò che verrebbe aggiunto al possibile sarebbe impossibile⁴²⁶,

426 KANT 1787, A231/B824 e sgg.

che, così per noi come per Kant, significa assolutamente irreali. Quindi, le premesse di Lakatos generano una contraddizione patente, in quanto la storia effettiva, quella che anche per Lakatos si è effettivamente data, in quanto irrazionale viene ad essere anche irreali; e in questa contraddizione il discorso lakatosiano – chiunque sia a produrlo e in qualunque contesto – cade proprio per non aver saputo pensare la contraddizione dialettica, cioè per non aver saputo accettare la totale irrazionalità del razionalismo (critico o non che sia)⁴²⁷⁴²⁸.

Ora, riprendendo il discorso dall'inizio, viene ad essere chiaro che non può esistere alcuna storia razionale propriamente detta dell'irrazionale propriamente detto; infatti, una storia razionale è una storia che, in linea di principio, sa gestire *tutto* ciò che nella storia si produce senza scartare *nulla*; e, quanto al caso in esame, sa dimostrare che in fondo Bohr non avrebbe potuto agire diversamente da come fece⁴²⁹ (e il suo *non essere disincarnato* non sarebbe un ostacolo alla spiegazione, bensì un elemento essenziale di essa); quella storia filosofica kuhniana così diversa da quella di Lakatos che, fortunatamente per tutti, e quindi anche per i razionalisti, i buoni storici continuano e continueranno a praticare.

Rimane solo un ultimissimo punto da discutere, per poter dire finalmente di aver dimostrato che la conoscenza scientifica è dinamica *perché* dialettica. Poiché in effetti, se ci fermassimo qui, potremmo lasciare spazio ad un dubbio genuino ed inquietante: se la storia razionale è quella che non tralascia nulla e spiega tutto, esiste allora davvero una storia razionale? La risposta è la seguente: esiste in modo trascendentale, esiste cioè come orizzonte all'interno del quale solamente l'indagine storica ha propriamente senso; ed esiste esattamente nello stesso modo in cui esiste una scienza razionale della natura, nella quale solo

ciò che è connesso con [una qualche esperienza] è reale, sebbene non venga percepito immediatamente;

analogamente, è reale, e quindi razionalmente dominabile, tutto ciò che è connesso con una qualche esperienza, sebbene qui e ora esso non sia disponibile. Il reale deve sempre essere pensato nella sua duplice forma di attualmente e potenzialmente connesso con la mia (nostra) soggettività empirica. Finché lo è solo potenzialmente, questo reale è ancora un essere indeterminato, cioè un

427 D'altronde, già la nota sull'autoritario liberalismo di Lakatos ci aveva mostrato che il razionalismo critico non ha nessun metodo *razionale* per dimostrare l'irrazionalità di chi non si piega ai suoi dogmi.

428 L'unica possibilità sarebbe, per Lakatos come per un qualunque realista-razionalista, ammettere che esistano delle fratture imcomponibili nell'agire storico e quindi, più in generale, nell'essere.

429 Come per esempio hanno provato a dimostrare per via indiretta Raman e Forman, mostrando come l'evoluzione della teoria atomica poteva, in una data fase, essere prodotta solo da un filone di ricerca, quello di Einstein e Schrödinger, radicalmente, benché solo localmente, antitetico a quello di Bohr e della scuola di Copenhagen (cfr. e RAMAN E FORMAN 1969).

essere che, per me che conosco, non esiste; l'essere diviene determinato, per me, solo nel momento in cui lo conosco. La storia del pensiero è quindi, *tutta*, storia della chiamata all'essere (determinato) di ciò che prima di essere chiamato non esiste se non nella forma *noumenica*, conoscitivamente irreali, di un'incognita. Poiché però quell' *in se* che non posso non pensare come correlato oggettivo (*materiale*) è il limite che, opponendosi come totalità pensata ma non conosciuta allo stadio ogni volta presentemente raggiunto dal sapere, fa della mia conoscenza sempre e solo una conoscenza separata, la sua inevitabile datità chiama ogni volta il pensiero al superamento di se stesso, rendendo così certo che, *sub specie aeternitatis*, tutto sarà conosciuto realmente. A questo processo noi diamo il nome di realismo storico.

BIBLIOGRAFIA

FONTI GENERALI PRIMARIE:

- ARISTOTELE 2000 Aristotele, *Metafisica*, a cura di G. Reale, Bompiani, Milano 2000 (con testo a fronte)
- ARISTOTELE 2012 Aristotele, *Fisica, Libro III*, Introduzione, traduzione e commento di M. Ugaglia, Carocci editore, Roma 2012 (con testo a fronte)
- AVENARIUS 1908 R. Avenarius, *Kritik der Reinen Erfahrung*, Reisland, Leipzig 1908; tr. it. *Critica dell'esperienza pura*, Laterza, Roma-Bari 1972
- BERKELEY 1710 G. Berkeley, *The Principles of Human Knowledge*, Thomas Nelson and sons, London 1949; tr. it. *Trattato sui principi della conoscenza umana*, Bompiani, Milano 2004, pp. 291- 441
- BOLZANO 1889 B. Bolzano, *Paradoxien des Unendlichen*, Mayer & Muller, Berlin 1889; tr. it. *I paradossi dell'infinito*, Feltrinelli, Milano 1965
- BOYLE 1772 R. Boyle *The Works of the Honourable Robert Boyle in Six Volumes*, London 1772
- CARNAP 1928 R. Carnap, *Der Logische Aufbau der Welt*, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1961; tr. it.

La costruzione logica del mondo, UTET,
Torino 1997

CARNAP 1932

R. Carnap, *Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache*, Erkenntnis, Vol. 2, No. 4 (1932), pp. 219-241; tr. it. *Il superamento della metafisica per mezzo dell'analisi logica del linguaggio*, in A. Pasquinelli (a cura di), *Il neoempirismo*, UTET, Torino 1978, pp. 504-532.

CASSIRER 1910

E. Cassirer, *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, in Id., *Gesammelte Werke Hamburger Ausgabe*, Bd. 6, Felix Meiner Verlag, Hamburg 2000

CASSIRER 1920

E. Cassirer, *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie. Erkenntnistheoretische Betrachtungen*, in Id., *Gesammelte Werke Hamburger Ausgabe*, Bd. 10, Felix Meiner Verlag, Hamburg 2001

CASSIRER 1929

E. Cassirer, *Philosophie der symbolischen Formen. Dritter Teil: Phänomenologie der Erkenntnis*, in Id., *Gesammelte Werke Hamburger Ausgabe*, Bd. 13, Felix Meiner Verlag, Hamburg 2002; tr. it. *Filosofia delle forme simboliche, Vol. III, Fenomenologia della conoscenza*, La Nuova Italia, Firenze 1966

CASSIRER 1936

E. Cassirer, *Determinismus und Indeterminismus in der modern Physik*, Göteborg: Göteborgs Högskolas Årsskrift 42, tr. it. *Determinismo e indeterminismo nella fisica moderna*, La Nuova Italia, Firenze 1970

- CASSIRER 1944 E. Cassirer, *An Essay on Man. An Introduction to the Philosophy of Human Culture*, Yale University Press, New Haven 1944; tr. it. *Saggio sull'uomo: introduzione alla filosofia della cultura umana*, Armando, Roma 1996
- CASSIRER 1993 E. Cassirer, *Erkenntnis, Begriff, Kultur*, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1993; tr. it. *Conoscenza, concetto, cultura*, La Nuova Italia, Firenze 1998
- DUHEM 1906 P. Duhem, *La théorie physique: son objet et sa structure*, Vrin, Paris 2007
- EUCLIDE 2007 Euclide, *Tutte le opere*, a cura di F. Acerbi, Bompiani, Milano 2007 (testo a fronte)
- FREGE 1892 G. Frege, *Über Begriff und Gegenstand*, Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie, 16 (1892), pp. 192–205; tr. it. *Funzione e oggetto*, in C. Penco e E. Picardi (a cura di) *Senso, funzione e concetto: scritti filosofici 1891-1897*, Laterza, Roma-Bari 2005
- HEGEL 1803 G. W. F. Hegel, *Verhältnis des Skeptizismus zur Philosophie*, in Id., *Werke*. Bd. 2, Frankfurt am Main 1979, tr. it. *Rapporto dello scetticismo con la filosofia*, a cura di N. Merker, Laterza, Bari 1970
- HEGEL 1807 G. W. F. Hegel, *Fenomenologia dello Spirito*, a cura di V. Cicero, Bompiani, Milano 2000 (con testo a fronte)
- HEGEL 1816 G. W. F. Hegel, *Wissenschaft der Logik*, Felix Meiner Verlag, Hamburg 2008, tr. it. *La*

scienza della logica, a cura di C. Cesa, Laterza, Roma-Bari 2004

HUME 1739

D. Hume, *Trattato sulla natura umana*, a cura di P. Guglielmoni, Bompiani, Milano 2001 (con testo a fronte)

KANT 1783

I. Kant, *Prolegomena in einer jeder künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*, Verlag von Feliz Meiner, Leipzig 1920; tr. it. *Prolegomeni ad ogni futura metafisica*, Laterza, Roma-Bari 1991

KANT 1786

I. Kant, *Principi metafisici della scienza della natura*, a cura di P. Pecere, Bompiani, Milano 2003 (con testo tedesco a fronte)

KANT 1787

I. Kant, *Critica della ragione pura*, a cura di C. Esposito, Bompiani, Milano 2007 (con testo tedesco a fronte)

KANT 1789

I. Kant, *an Marcus Herz*, in Id., *Kant's gesammelte Schriften*, hrsg. von der Preusslichen Akademie der Wissenschaften, Bd. XI, pp. 48-55; tr. it. in O. Meo (a cura di), *Immanuel Kant. Epistolario filosofico 1761-1800*, Il Nuovo Melangolo, Genova 1990

KANT 1800

I. Kant, *Opus postumum*, in Id., *Kant's gesammelte Schriften*, hrsg. von der Preusslichen Akademie der Wissenschaften. Bd. XXII: *Kant's handschriftlicher Nachlass*, Bd. VIII: *Opus postumum (Zweite Hälfte)* (Convolut VII bis XIII); tr. it. parziale *Opus postumum*, a cura di V. Mathieu, Laterza, Roma-Bari 1984

- NEWTON 1693 I. Newton, *Four Letters to Bentley, and the Boyle Lectures Related to Them*, in I. B. Cohen e R. E. Schofield (eds.), *Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy*, Harvard University Press, Cambridge 1958, pp. 279-312
- NEWTON 1721 I. Newton, *Opticks, or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections and Colours of Light*, The Third Edition Corrected, London 1721; tr. it. *Scritti di ottica*, Einaudi, Torino 1967
- NEWTON 1726 I. Newton, *Isaac Newton's Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, the 3rd edition with variant readings*, edited by A. Koyré & I. B. Cohen, Harvard University Press, Cambridge 1972; tr. it. *Principi matematici della filosofia naturale*, a cura di A. Pala, UTET, Torino 1965
- PLATONE 2004 Platone, *Parmenide*, a cura di F. Ferrari, BUR, Milano 2004
- PLATONE 2006 Platone, *La Repubblica. Vol. VI: libri VII-IX*, a cura di M. Vegetti, Bibliopolis, Napoli 2006
- WITTGENSTEIN 1921 L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Routledge, London 2001; tr. it. *Tractatus logico-philosophicus*, Einaudi, Torino 2009
- WITTGENSTEIN 1953 L. Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen. Philosophical Investigations*, Basil Blackwell, Oxford 1953; tr. it. *Ricerche filosofiche*, Einaudi, Torino 1967

FONTI PRIMARIE:

- ABBOTT 1884 E. A. Abbott, *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, Basic Books, New York 2008; tr. it. *Flatlandia. Romanzo fantastico a più dimensioni*, Adelphi, Milano 2012
- BIRKHOFF E VON NEUMANN 1936 G. Birkhoff, J. Von Neumann, *The Logic of Quantum Mechanics*, The Annals of Mathematics, 2nd Ser., Vol. 37, No. 4. (October 1936), pp. 823-843
- BOYLE 1772 R. Boyle, *The Works of the Honourable Robert Boyle in Six Volumes*, Printed for J. And F. Rivington [etc.], London 1772
- COURANT E ROBBINS 1941 R. Courant, H. Robbins, *What is Mathematics?*, Revised by I. Stewart, Oxford University Press, Oxford and New York 1996; tr. it. *Che cos'è la matematica*, Bollati Boringhieri, Torino 1971
- EINSTEIN 1905 A. Einstein, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*, Annalen der Physik, Vol. 322, No. 10 (1905), pp. 891-921; tr. it. *L'elettrodinamica dei corpi in movimento*, in Id., *Le due relatività*, Bollati Boringhieri, Torino 2015, pp. 3-32
- EINSTEIN 1920 A. Einstein, *Äther und Relativitätstheorie*, in *Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen*, hrsg. von Wolfgang Trageser, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2016, pp. 230- 243
- EINSTEIN 1952 A. Einstein, *Relativität und Raum-Problem*, in Id., *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg

2001-2009, pp. 76-109; tr. it. *La relatività e il problema dello spazio*, in Id., *Relatività: esposizione divulgativa e scritti di Descartes, Newton, Lobacevskij, Riemann, Helmholtz, Maxwell, Poincaré, Einstein su spazio, geometria, fisica* a cura di B. Cermignani, Bollati Boringhieri, Torino 1967, pp. 294-313

EINSTEIN 1956

A. Einstein, *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2001-2009 (prima ed. The Hebrew University of Jerusalem, Israel 1956); tr. it. *Relatività: esposizione divulgativa e scritti di Descartes, Newton, Lobacevskij, Riemann, Helmholtz, Maxwell, Poincaré, Einstein su spazio, geometria, fisica* a cura di B. Cermignani, Bollati Boringhieri, Torino 1967

FEYERABEND 1962

P. K. Feyerabend, *Explanation, Reduction and Empiricism* in H. Feigl and G. Maxwell (eds.), *Scientific Explanation, Space and Time*, Minnesota Studies in the Philosophy of Science 3, University of Minnesota Press, Minneapolis 1962, pp. 28-29

FEYERABEND 1963

P. K. Feyerabend, *Against Method*, Verso, London 1993; tr. it. *Contro il metodo. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza*, Feltrinelli, Milano 2005

FEYERABEND 1995

P. K. Feyerabend, *Killing Time. The Autobiography of Paul Feyerabend*, The University of Chicago Press, Chicago 1995; tr. it. *Ammazzando il tempo. Un'autobiografia*, Laterza, Roma-Bari 1994

- FLECK 1934 L. Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1980, tr. it. *Genesi e sviluppo di un fatto scientifico*, Il Mulino, Bologna 1983
- FRENCH 2014 S. French, *The Structure of the World. Metaphysics and Representation*, Oxford University Press, Oxford 2014
- GOODMAN 1978 N. Goodman, *Ways of Worldmaking*, Hassoocks, Harvester Press 1978; tr. it. *Vedere e costruire il mondo*, Laterza, Roma-Bari 2008
- HANSON 1958 N. R. Hanson, *Patterns of Scientific Discovery*, Cambridge University Press, Cambridge 1958; tr. it. *I modelli della scoperta scientifica*, Feltrinelli, Milano 1978
- KRIPKE 1980 S. Kripke, *Naming and Necessity*, Harvard University Press, Cambridge, 1980; tr. it. *Nome e necessità*, Bollati Boringhieri, Torino 1999
- KUHN 1952 T. S. Kuhn, *Robert Boyle and Structural Chemistry in the Seventeenth Century*, Isis, Vol. 43, No. 1 (April 1952), pp. 12-36
- KUHN 1957 T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Harvard University Press, Cambridge 1957; tr. it. *La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale*, Einaudi, Torino 1972

- KUHN 1959 T. S. Kuhn, *The Essential Tension*, in Id., *The Essential Tension*, University of Chicago Press, Chicago 1977, pp. 225-239; tr. it. *La tensione essenziale*, in Id., *La tensione essenziale*, Einaudi, Torino 1985, pp. 244-260
- KUHN 1961 T. S. Kuhn, *The Function of Measurement in Modern Physical Science*, in Id., *The Essential Tension*, University of Chicago Press, Chicago and London, 1977, pp. 178-224; tr. it. *La funzione della misura nella scienza fisica moderna*, in Id., *La tensione essenziale*, Einaudi, Torino 1985, pp. 193-243
- KUHN 1970A T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd Edition, The University of Chicago Press, Chicago 1970; tr. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino 1999
- KUHN 1970B T. S. Kuhn, *Reflections on my critics*, in A. Musgrave and I. Lakatos (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science (London, 1965)*, Cambridge University Press, Cambridge 1970, pp. 231-278; tr. it. *Riflessioni sui miei critici*, in I. Lakatos, A. Musgrave (a cura di), *Critica e crescita della conoscenza*, Feltrinelli, Milano 1976, pp. 313-365
- KUHN 1977 T. S. Kuhn, *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, The University of Chicago Press, Chicago 1977; tr. it. *La tensione*

essenziale. Cambiamenti e continuità nella scienza,
Einaudi, Torino 1985

KUHN 1989

T. S. Kuhn, *Possible Worlds in History of Science*,
in S. Allen (ed.), *Possible Worlds in Humanities,
Arts and Science. Proceedings of Nobel Symposium
65*, Research in Text Theory 14, Walter de Gruyter
& Co., Berlin 1989, pp. 9-32; tr. it. *Mondi possibili
nella storia della scienza*, in S. Gatteri (a cura di),
*Dogma contro critica. Mondi possibili nella storia
della scienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano
2000, pp. 97-136

KUHN 2000

T. S. Kuhn, *On Learning Physics*, Science &
Education, Vol. 9 (2000), p. 11-19

LADYMAN E ROSS 2007

J. Ladyman, D. Ross, *Everything Must Go:
Metaphysics Naturalized*, Oxford University Press,
Oxford 2007

LAKATOS 1978

I. Lakatos, *The Methodology of Scientific Research
Programmes*, in Id., *Philosophical Papers of Imre
Lakatos*, ed. by J. Worrall and Gregory Currie,
Cambridge University Press, Cambridge 1980; tr. it.
La metodologia dei programmi di ricerca scientifici,
a cura di M. Motterlini, Il Saggiatore, Milano 1996

LORENTZ 1914

H. A. Lorentz, *Considérations élémentaires sur le
principe de relativité*, Revue générale des sciences
pures et appliquées, Vol. 25 (1914), pp. 179-186; tr.
it. *Considerazioni elementari sul principio di
relatività*, a cura di S. Timpanaro, Piero Gobetti
Editore, Torino 1923

- LORENTZ 1920 H. A. Lorentz, *The Einstein's Theory of Relativity. A concise statement*, Brentano's Publisher, New York 1920
- MACH 1896 E. Mach, *Die Principien der Wärmelehre. Historisch-kritisch Entwickelt*, Minerva, Frankfurt am Main 1981
- MACH 1903 Ernst Mach, *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältniss des Physischen zum Psychischen*, Jena 1903, tr. id. *L'analisi delle sensazioni e il rapporti tra fisico e psichico*, Feltrinelli, Milano 1975
- MACH 1912 Ernst Mach, *Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Historisch-kritisch dargestellt*, Akademie Verlag, Berlin 1988 (ristampa anastatica dell'edizione del 1912); tr. it. *La meccanica da un punto di vista storico-critico*, Bollati Boringhieri, Torino 1997
- MINKOWSKI 1908 H. Minkowski, *Raum und Zeit*, in Id., *Gesammelte Abhandlungen von Hermann Minkowski*, Zweiter Band, Druck und Verlag von G.B. Teubner, Leipzig und Berlin 1911, pp. 431-444
- POINCARÉ 1960 J. H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Flammarion, Paris 1902 tr. it. *La scienza e l'ipotesi*, a cura di Francesco Albergamo, La Nuova Italia, Firenze 1950
- POPPER 1940 K. R. Popper, *What is Dialectic?*, in *Conjectures and Refutations*, Routledge, London-New York, 2002, pp. 312-335; tr. it. *Che cos'è la dialettica?*, in

Id., *Conggetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna 1972, pp. 531-570.

POPPER 1956

K. R. Popper, *Realism and the aim of science*, Routledge, London -New York 2000; tr. it. *Poscritto alla logica della scoperta scientifica I. Il realismo e lo scopo della scienza*, Il Saggiatore, Milano 1984

POPPER 1959

K. R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Routledge, London-New York 2002 (prima edizione Hutchinson & Co., London 1959); tr. it. *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino 1970

POPPER 1969

K. R. Popper, *Truth, Rationality and the Growth of Scientific Knowledge*, in K. R. Popper, *Conjectures and Refutations*, Routledge, London-New York, 2002, pp. 215-252; tr. it. *Verità, razionalità e accrescersi della conoscenza*, in Id. *Conggetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna 1972, pp. 369-428

POPPER 1970

K. R. Popper, *Normal Science and its Dangers*, in I. Lakatos, A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science (London, 1965)*, Cambridge University Press, Cambridge 1970, pp. 51-58; tr. it. *La scienza normale e i suoi pericoli*, in I. Lakatos, A. Musgrave (a cura di), *Critica e crescita della conoscenza*, Feltrinelli, Milano 1976, pp. 121-128

POPPER 1976

K. R. Popper, *The Myth of the Framework*, in J. C. Pitt and M. Pera (eds.), *Rational Changes in*

Science. Essays on Scientific Reasoning, Springer, Dordrecht 1987, pp. 35-62; tr. it. *Il mito della cornice*, in Id., *Il mito della cornice. Difesa della razionalità della scienza*, Il Mulino, Bologna 2004, pp. 57-94

PUTNAM 1981

H. Putnam, *Reason, Truth and History*, Cambridge University Press, Cambridge 1981; tr. it. *Ragione, verità e storia*, Il Saggiatore, Milano 1985

QUINE 1953

W. V. O. Quine, *From a Logical Point of View: 9 Logico-Philosophical Essays*, Harvard University Press, Cambridge 1952; tr. it. *Da un punto di vista logico. Saggi logico-filosofici*, Raffaello Cortina, Milano 2004

QUINE 1960

W. V. O. Quine, *Word and Object*, MIT Press, Cambridge 1960; tr. it. *Parola e oggetto*, Il Saggiatore, Milano 1970

REICHENBACH 1920

H. Reichenbach, *Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori*, Verlag Julius Springer, Berlin 1920; tr. it. *Relatività e conoscenza a priori*, Laterza, Roma-Bari 1984

RUSSELL 1914

B. Russell, *The Relation of Sense-data to Physics*, in Id., *Mysticism and Logic and Other Essays*, George Allen and Unwin Ltd., London 1917, pp. 145-179

THOM 1997

R. Thom, *Esquisse d'une sémiophysique. Physique aristotélicienne et théorie des catastrophes*, InterEditions, Paris 1997

FONTI STORICO-CRITICHE CONTEMPORANEE:

- ALLOCCA 2012 N. Allocca, *Lo spazio, l'occhio, la mente. Cartesio e la visibilità del mondo*, II Edizione, Aracne editrice, Roma 2012
- ARGENTIERI 2012 N. Argentieri, *Lo spirito di Copenhagen. Linguaggio e realtà nell'epistemologia di Bohr e Heisenberg*, in N. Argentieri, A. Bassi, P. Pecere, *Meccanica quantistica, rappresentazione, realtà. Un dialogo tra fisica e filosofia*, Bibliopolis, Napoli 2012, pp. 179-225
- BASSI 2012 A. Bassi, *Meccanica quantistica e rappresentazione della materia*, in N. Argentieri, A. Bassi, P. Pecere, *Meccanica quantistica, rappresentazione, realtà. Un dialogo tra fisica e filosofia*, Bibliopolis, Napoli 2012, pp. 15-66
- BASTIANELLI 2008 M. Bastianelli, *Oltre i limiti del linguaggio. Il kantismo nel Tractatus di Wittgenstein*, Mimesis, Milano 2008
- BELL 1981 J. S. Bell, *Quantum Mechanics for Cosmologists*, in Id., *Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, pp. 117-138
- BERTI 2008 E. Berti, *Struttura e significato della metafisica di Aristotele*, Edusc, Roma 2008

- BERTO 2003 F. Berto, *La dialettica della struttura originaria*, Il Poligrafo, Padova 2003
- BERTO 2005 F. Berto, *Che cos'è la dialettica hegeliana?*, Il Poligrafo, Padova 2005
- BOKULICH 2006 A. Bokulich, *Heisenberg Meets Kuhn: Closed Theories and Paradigms*, *Philosophy of Science*, Vol. 73, No. 1 (January 2006), pp. 90-107
- BONIOLO 1988 G. Boniolo, *Linguaggio e antifondamentalismo: un'indagine sui limiti e sulle potenzialità della ragione*, Borla, Roma 1988
- BOYD 1984 R. Boyd, *The Current Status of Scientific Realism*, in J. Leplin (ed.), *Scientific Realism*, University of California Press, Berkeley 1984
- BUTTERFIELD 1931 H. Butterfield, *The Whig Interpretation of History*, G. Bell and Sons, London 1931
- CAPOZZI 2002 M. Capozzi, *Kant e la logica*, Vol. I, Bibliopolis, Napoli 2002
- CARR 1961 E. H. Carr, *What is History*, University of Cambridge Press, London 1961; tr. it. *Sei lezioni sulla storia*, Einaudi, Torino 2000
- CARROLL 1895 L. Carroll, *What the Tortoise Said to Achilles*, *Mind*, Vol. 4, No. 14 (April 1895), pp. 278-280
- CHAKRAVARTTY 2011 A. Chakravartty, *Scientific Realism*, in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL:

<https://plato.stanford.edu/entries/scientific-realism/> (controllato l'ultima volta il 23/12/2017)

DAVIDSON 1973/74

D. Davidson, *On the Very Idea of a Conceptual Scheme*, Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association, Vol. 47 (1973-1974), pp. 5-20

DOUVER 2011

I. Douver, *Abduction*, in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL: <https://plato.stanford.edu/entries/abduction/>, (controllato l'ultima volta il 24/12/2017)

FABBRIZI 2010

C. Fabbrizi, *Kant e le capacità conoscitive degli animali*, Fogli di filosofia, Vol. 1 (2010), pp. 17-83

FARMAKIS 2008

L. Farmakis, *Did Tom Kuhn Actually Meet Tom Bayes?*, Erkenntnis (1975-), Vol. 68, No. 1 (January 2008), pp. 41-53

FERRARI 2003

M. Ferrari, *Categorie e a priori*, Il Mulino, Bologna 2003

FERRARI 2012

M. Ferrari, *Between Cassirer and Kuhn. Some remarks on Friedman's relativized a priori*, Studies in History and Philosophy of Science, Vol. 43, No. 11 (2012)

FERRARIN 2006

A. Ferrarin, *Goodbye is too good a word: sulle difficoltà del congedo di Ferraris*, in Id. (a cura di), *Congedarsi da Kant? Interventi sul Goodbye Kant di Ferraris*, ETS, Pisa 2006, pp. 13-35

- FISTETTI 1985 F. Fistetti, *Neurath contro Popper. Otto Neurath riscoperto*, Edizioni Dedalo, Bari 1985
- FRENCH E LADYMAN 2003A S. French, J. Ladyman, *Remodelling Structural Realism: Quantum Physics and the Metaphysics of Structure*, Synthese, Vol. 136, No. 1, Structural Realism and Quantum Field Theory (July 2003), pp. 31-56
- FRENCH E LADYMAN 2003B S. French, J. Ladyman, *The Dissolution of Objects: Between Platonism and Phenomenalism*, Synthese, Vol. 136, No. 1, Structural Realism and Quantum Field Theory (July, 2003), pp. 73-77
- FRIEDMAN 1999 M. Friedman, *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge University Press, London-New York 1999
- FRIEDMAN 2000 M. Friedman, *A Parting of the Way. Carnap, Cassirer and Heidegger*, Open Court, Chicago and La Salle 2000; tr. it. *La filosofia al bivio. Carnap, Cassirer, Heidegger*. Raffaello Cortina Editore, Milano 2004
- FRIEDMAN 2001 M. Friedman, *Dynamics of Reason*, CSLI publications, Stanford 2001; tr. it. *Dinamiche della ragione*, Guerini, Milano 2006
- FRIEDMAN 2002 M. Friedman, *Kant, Kuhn, And The Rationality Of Science*, Philosophy of Science, Vol. 69, No. 2 (June 2002), pp. 171-190

- GEYMONAT 1983 L. Geymonat, *Riflessioni critiche su Kuhn e Popper*, Edizioni Dedalo, Bari 1983
- GEYMONAT 2008 L. Geymonat, *Storia filosofica dell'analisi infinitesimale*, Bollati Boringhieri, Torino 2008
- GHIRARDI 1997 G. C. Ghirardi, *I fondamenti concettuali e le implicazioni epistemologiche della meccanica quantistica*, in G. Boniolo (a cura di), *Filosofia della fisica*, pp. 335-563
- GOULD 1987 S. J. Gould, *Time's arrow, time's cycle: myth and metaphor in the discovery of geological time*, Harvard University Press, Cambridge 1987; tr. it. *La freccia del tempo, il ciclo del tempo: mito e metafora nella scoperta del tempo geologico*, Feltrinelli, Milano 1989
- GUYER E WALKER 1990 P. Guyer, R. Walker, *Kant's conception of empirical law*, Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes, Vol. 64 (1990), pp. 221-258
- HACKING 1983 I. Hacking, *Representing and Intervening. Introductory Topics on the Philosophy of Natural Science*, Cambridge University Press, Cambridge 1993
- HACKING 1993 I. Hacking, *Working in a New World: The Taxonomic Solution, World Changes*, in *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*, edited by P. Horwich, MIT Press, Cambridge 1993

- HASAN 2016 A. Hasan, *Foundationalist Theories of Epistemic Justification*, in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL: <https://plato.stanford.edu/entries/justep-foundational/> (controllato l'ultima volta il 24/12/2017)
- HINTIKKA 1988 J. Hintikka, *On the Incommensurability of Theories*, *Philosophy of Science*, Vol. 55 (2008), pp. 25-38
- HOYNINGEN-HUENE 1989 P. Hoyningen-Huene, *Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns: Rekonstruktion und Grundlagenprobleme*, F. Vieweg & Sohn, Braunschweig; Wiesbaden 1989
- HOYNINGE-HUENE E SANKEY 2001 P. Hoyningen-Huene, H. Sankey (eds.), *Incommensurability and related matters*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2001
- HYPPOLITE 1946 J. Hyppolite, *Genèse et structure de la "Phénoménologie de l'Esprit" de Hegel*, Aubier, Editions Montaignem Paris 1946; tr. it. *Genesi e struttura della fenomenologia dello Spirito di Hegel*, Bompiani, Milano 2005
- JAMMER 1966 M. Jammer, *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*, McGraw-Hill, New York 1966
- KANIZSA 1980 G. Kanizsa, *Grammatica del vedere. Saggi su percezione e gestalt*. Il Mulino, Bologna 1980

- KEMP SMITH 1918 N. Kemp Smith, *Commentary to Kant's «Critique of Pure Reason»*, MacMillan & Co., Ltd., London 1918
- KLEIN 2003 P. Klein, *When Infinite Regresses Are Not Vicious*, *Philosophy and Phenomenological Research*, Vol. 66, No. 3 (May 2003), pp. 718-729
- KOYRÉ 1965 A. Koyré, *Newtonian Studies*, Harvard University Press, Cambridge 1965; tr. it. *Studi newtoniani*, Einaudi, Torino 1972
- KOYRÉ 1966 A. Koyré, *Études galiléennes*, Hermann, Paris 1966; tr. it. *Studi galileiani*, Einaudi, Torino 1976
- LADYMAN 2009 *Structural Realism*, in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, URL: <https://plato.stanford.edu/entries/structural-realism/> (controllato l'ultima volta il 24/12/2017)
- LAUDAN 1981 L. Laudan, *A Confutation of Convergent Realism*, *Philosophy of Science*, Vol. 48, No. 1 (1981), pp. 19-49
- MASTERMANN 1970 M. Masterman, *The Nature of a Paradigm*, in I. Lakatos and A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, London 1970, pp. 59-90
- MORGANTI 2004 M. Morganti, *On the Preferability of Epistemic Structural Realism*, *Synthese*, Vol. 142, No. 1 (October 2004), pp. 81-107

- MORGANTI 2011 M. Morganti, *Against Structural Realism*, *Logic and Philosophy of Science*, Vol. 9, No. 1 (2011), pp. 503-508
- MORGANTI 2013 M. Morganti, *Combining Science and Metaphysics. Contemporary Physics, Conceptual Revision and Common Sense*, Palgrave Macmillan, London 2013
- MORGANTI 2014 M. Morganti, *Metaphysical Informatism and the Regress of Being*, *Metaphilosophy*, Vol. 45, No. 2 (April 2014), pp. 232-244
- MOTTERLINI 2000 M. Motterlini, *Lakatos. Scienza, matematica, storia*. Il Saggiatore, Milano 2000
- MUSIL 1908 R. Musil, *Beitrag zur Beurteilung der Lehren Machs*, Arnold, Berlin 1908; tr. it. *Sulle teorie di Mach*, Adelphi, Milano 1973
- OBERHEIM E HOYNINGEN HUENE 1997 E. Oberheim, P. Hoyningen-Huene, *Incommensurability, Realism and Meta-Incommensurability*, *Theoria*, Segunda Epoca, Vol. 12, No. 3 (1997), pp. 447-465
- PALA 1965 A. Pala, *Introduzione* in I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, a cura di A. Pala, UTET, Torino 1965, pp. 9-44
- PATON 1936 H. J. Paton, *Kant's Metaphysics of Experience*, George Allen & Unwin Ltd., London 1936

- PECERE 2007 P. Pecere, *La dissoluzione della materia in Cassirer*, Quaestio. Annuario di Storia della metafisica, Vol. 7 (2007), pp. 457-488.
- PECERE 2008 P. Pecere, *La filosofia della natura in Kant*, Edizioni di Pagina, Bari 2009
- PEIJNENBURG E ATKINSON 2013 J. Peijnenburg, D. Atkinson, *The Emergence of Justification*, The Philosophical Quarterly, Vol. 63, No. 252 (July 2013), pp. 546-564
- PUTNAM 1969 H. Putnam, *Is Logic Empirical?*, in *Boston Studies in the Philosophy of Science. Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science (1966/68)*, edited by R. S. Cohen and M.W. Wartkowski, pp. 216-241
- PUTNAM 1975 H. Putnam, *What is mathematical truth?*, in Id., *Mathematics, Matter and Method. Philosophical Papers Vol. I*, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge 1975, pp. 60-78.
- RAMAN E FORMAN 1969 V. V. Raman, P. Forman, *Why Was It Schrödinger Who Developed de Broglie's Ideas?*, Historical Studies in the Physical Sciences, Vol. 1 (1969), pp. 291-314
- RYCKMAN 2005 T. Ryckman, *The Reign of Relativity*, Oxford University Press, Oxford 2005

- RUSSELL 1903 B. Russell, *Principles of Mathematics*, Routledge Classics, London New York 2010
- SAATSI 2005 J. Saatsi, *Reconsidering the Fresnel-Maxwell theory shift: How the realist can have her cake and eat it too*, *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, Vol. 36, No. 3 (2005), 509-538
- SCERRI E WORRALL 2001 E.R. Scerri, J. Worrall, *Prediction and the Periodic Table*, *Studies in the History and the Philosophy of Science*, Vol. 32, No. 3 (2001), pp. 407-452
- SHAPER 1982 D. Shapere, *The Concept of Observation in Science and Philosophy*, *Philosophy of Science*, Vol. 49, No. 4 (December 1982), pp. 485-525
- STAMPA 2000 M. Stampa, *Modalità e teoria dell'oggetto nell'«Analitica» di Kant*, LED, Milano 2000
- STEVENSON E WALKER 1983 L. Stevenson, R. Walker, *Empirical Realism and Transcendental Anti-Realism*, *Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes*, Vol. 57 (1983), pp.131-153; 155-177
- THOM 1993 R. Thom, *Prédire n'est pas expliquer. Entretiens avec Emile Noël*, Flammarion, Paris 1993
- UGAGLIA 2012 M. Ugaglia, *Due variazioni sul tema della potenza*, in Aristotele, *Fisica, Libro III*, Introduzione, traduzione e commento di M. Ugaglia, Carocci editore, Roma 2012 (con testo a fronte), pp. 9-46

- VANZO 2008 A. Vanzo, *Sull'interpretazione coerentista della concezione kantiana della verità*, Studi kantiani, Vol. 21 (2008), pp. 77-98
- VECA 1969 S. Veca, *Fondazione e modalità in Kant*, Il Saggiatore, Milano 1969
- VERENE 1969 D. P. Verene, *Kant, Hegel and Cassirer: The Origins of the Philosophy of Symbolic Forms*, Journal of the History of Ideas, Vol. 30, No. 1 (Jan. - Mar., 1969), pp. 33-46
- WEINBERG 1936 J. Weinberg, *An Examination of Logical Positivism*, Kegan Paul, Trench, Trubner and Co., Ltd., London 1936; tr. it. *Introduzione al positivismo logico*, Einaudi, Torino 1950
- WIELAND 1962 W. Wieland, *Die aristotelische Physik: Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1962; tr. it. *La fisica di Aristotele. Studi sulla fondazione della scienza della natura e sui fondamenti linguistici della ricerca dei principi in Aristotele*, Il Mulino, Bologna 1993
- WHITTAKER 1951 E. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity*, Thomas Nelson and Sons Ltd., Edinburgh 1951
- VON WEIZSÄCKER 1900 C. F. Von Weizsäcker, *The Preconditions of Experience and the Unity of Physics*, in P. Bieri, R.-

P. Horstmann and L. Krüger (eds.), *Transcendental Arguments and Science. Essays in Epistemology*, D. Reidel Publishing, Dordrecht 1979, pp. 123-158

WORRALL 1989

J. Worrall, *Structural Realism: The Best of Both Worlds?*, *Dialectica*, Vol. 43, No. 1-2 (1989), pp. 99-124

INDICE

PREMESSA		p. 1
INTRODUZIONE		p. 2
PARTE I	Un racconto filosofico a $n+1$ dimensioni	
	(«in alto, non verso nord»)	p. 2
	I.I Il mito del mito della cornice	p. 7
PARTE II	L'epistemologia dell' <i>horror mediationis</i>	p. 11
CAPITOLO I.	Sul presunto primato critico della percezione sul concetto	p. 19
	1.1 Un criticismo empirista: il caso Mach (ovvero di una rapsodia delle percezioni)	p. 19
	1.2 Mach, Archimede e la leva	p. 20
	1.3 La conoscenza istintiva e la sua forza	p. 22
INTERLUDIO I.	Elementi di genealogia del fatto scientifico	p. 28
	I.I La nascita della sifilide	p. 29
	I.II La natura complessa di un fatto	p. 32
	1.4 L'esperimento secondo Mach	p. 36
	1.5 Mach e Newton	p. 38
	1.5.1 Mach, Newton e il concetto di massa	p. 38
	1.5.2 L'infondatezza epistemica dell'antimetafisica di Mach	p. 47
	1.6 Un criticismo non empirista: Kuhn e la filosofia storica della scienza	p. 54
	1.6.1 Kuhn e il problema della storia	p. 55

	1.6.2 Kuhn, la pratica storiografica e le sue conseguenze filosofiche: un caso di studio	p. 58
CAPITOLO II.	A proposito di una concezione dialettica del rapporto tra teoria ed esperienza	p. 70
	2.1 Reichenbach, l' <i>a priori</i> e la relatività	p. 70
	2.2 Il rapporto tra <i>a priori</i> ed esperienza	p. 72
	2.3 Il principio di relatività: un caso di doppia coordinazione	p. 83
	INTERLUDIO II. Il problema fondamentale della coordinazione	p. 88
	2.4 Reichenbach e l'induzione categoriale	p. 96
	2.5 Cassirer e le esperienze «contraddittorie»	p. 102
	2.6 L' <i>a priori</i> fisico	p. 106
	2.7 L' <i>a priori</i> filosofico (o autentico)	p. 111
	2.8 Una breve correzione kuhniana (ancora sull' <i>a priori</i> fisico)	p. 118
CAPITOLO III.	La miracolosa instabilità della realtà scientifica	p. 123
	3.1 La divergenza onto-referenziale: posizione logica della tesi di incommensurabilità	p. 125
	INTERLUDIO III. Teoria del significato e rivoluzioni scientifiche	p. 130
	III.I Un brevissimo caso di studio: l'apprendimento della seconda legge di Newton	p. 136
	III.II Cenni sui fondamenti di una semantica dialettica: vs Carnap (ma non troppo)	p. 141
	III.II.I Carnap e l'«idealismo»	p. 147
	3.2 Il realismo strutturale, ovvero il meglio dei due mondi	p. 153

	3.2.1 Il successo empirico come parvenza dimostrativa	p. 160
	3.2.1.1 Un brevissimo <i>case study</i>	p. 163
	3.3 Il mondo come struttura	p. 166
	3.3.1 L'incompletezza della struttura	p. 172
	3.4 Antirealismo <i>vindicatus</i>	p. 175
CAPITOLO IV.	Il problema finale	p. 180
	4.1 Quando il terzo viene escluso	p. 180
	4.1.1 Meccanica dei quanti: una ricognizione brevissima	p. 181
	4.1.2 Oggetti logicamente rappresentabili	p. 183
	4.1.3 Il terzo escluso: una fondazione semantica	p. 183
	4.1.4 A proposito del fondazionalismo dogmatico	p. 187
	4.1.5 L'argomento della tartaruga	p. 189
	4.1.6 Una mano da Aristotele	p. 190
	4.1.7 Il problema della definizione dell'oggetto	p. 194
	4.1.7.1 Continuo e discreto: un <i>excursus</i> matematico-filosofico	p. 195
	4.1.7.2 I principi di Newton: ovvero tutta la meccanica è (non) classica	p. 195
	INTERLUDIO IV. La composizione del reale	p. 198
	IV.I La <i>renovatio infiniti</i> : su un dibattito onto-epistemologico dei giorni nostri	p. 198
	IV.I.I Un'altra mano da Aristotele	p. 199
	IV.II I tre dogmi dell'infinitismo	p. 201
	IV.II.I Il primo dogma dell'infinitismo:	

	la separazione tra metafisica ed epistemologia	p. 201
	IV.II.II Il secondo dogma dell'infinitismo (e del finitismo): la <i>composizione</i> della realtà	p. 202
	IV.II.III Il terzo dogma dell'infinitismo	p. 203
	IV.II.IV. Conclusione parziale: soluzione delle aporie	p. 204
4.2	I principi di Newton: il limite	p. 206
4.3	Lineamenti della concezione filosofica della legge di natura	p. 209
	4.3.1 Logica della percezione	p. 209
	4.3.2 Matematica della percezione	p. 212
4.4	La legge di natura (primo approccio al problema della verità)	p. 216
4.5	La questione del progresso (secondo approccio al problema della verità)	p. 223
4.6	Dalla verità alla realtà: primo approccio al problema del reale	p. 226
4.7	«Reale» si dice in un solo modo: secondo approccio al problema del reale	p. 230
CONCLUDENDO	L'unico argomento possibile per la razionalità della (storia della) scienza (ovvero del realismo storico)	p. 234
PARTE I	La contraddizione storico-logica	p. 234
PARTE II	Il realismo dello storico e il realismo storico	p. 244
BIBLIOGRAFIA		p. 252