

## Juan José Sanguineti

### Recensione

**POPPER, KARL R.,** *Poscritto alla Logica della scoperta scientifica. (Postscript to the Logic of Scientific Discovery).*

In tre volumi: **I. Il realismo e lo scopo della scienza. II. L'universo aperto: un argomento per l'indeterminismo. III. La teoria dei quanti e lo scisma nella fisica.**

**Vol. I. Poscritto alla Logica della scoperta scientifica. Il realismo e lo scopo della scienza (Realism and the Aim of Science),** Il Saggiatore Economici, Milano 1994, a cura di W. W. Bartley III, pp. 429.

Publicato in "Cultura e Libri", Supplemento al n. 101, novembre-dicembre 1995, pp. 27-63.

Il *Poscritto alla Logica della scoperta scientifica*, concepito inizialmente come una serie di appendici alla nota opera di Popper del 1934, fu posteriormente sviluppato come libro indipendente e pubblicato in tre volumi soltanto nel 1982-83 (da Il Saggiatore nel 1984). Il testo, tranne alcune addizioni, in realtà era già preparato sin dal 1956-7 (sul punto di venir pubblicato), ma dalle indicazioni del suo curatore W. Bartley sappiamo che risale fondamentalmente al 1962 (in questa recensione indicheremo soltanto le date corrispondenti alle aggiunte posteriori). Queste circostanze sono da tener presente dal momento che l'opera appare a tratti priva della linearità caratteristica di un libro, essendo stata ricostruita in buona misura a partire da altre esposizioni precedenti (diversamente datate), talvolta ricorrenti nelle tematiche<sup>1</sup>.

La lettura di questo scritto presuppone ovviamente qualche conoscenza delle principali tesi della *Logica della scoperta scientifica (Lss)*<sup>2</sup>, mentre una sua più adeguata comprensione richiede inoltre il confronto con certe problematiche di altri epistemologi, come Kuhn e Lakatos, i quali rappresentarono senz'altro uno stimolo nei confronti di Popper per l'introduzione di sfumature e precisazioni alle sue idee<sup>3</sup>.

**Introduzione di Popper del 1982.** Nella *Lss* Popper (1902-1994) aveva stabilito la falsabilità (confutabilità) empirica come criterio di scientificità di una teoria o addirittura di

---

<sup>1</sup> Parecchie tematiche di quest'opera sono state affrontate da Popper anche in altre opere, precedenti o posteriori, con particolari sfumature. Comunque ci sembra più conveniente recensire questo lavoro così come si presenta, senza riferimenti ad altri luoghi analoghi o paralleli.

<sup>2</sup> *Congetture e confutazioni* fu pubblicata nel 1963; *La conoscenza oggettiva* nel 1972 (cfr. i nostri contributi su queste due opere in "Cultura e Libri", n.86, maggio-giugno 1993, pp. 13-50); *La ricerca non ha fine* è del 1974 e 1976; *L'io e il suo cervello* è del 1977.

<sup>3</sup> Non volendo appesantire queste pagine con troppe sottigliezze, ci pare opportuno tralasciare nella maggior parte dei casi i possibili paragoni con altri autori.

un enunciato (così come "tutti i cigni sono bianchi" risulta falsificabile dalla semplice osservazione di un solo cigno nero). Posteriormente egli era stato accusato di "falsificazionismo ingenuo" (per es. da Kuhn), nel senso di una troppo facile e acritica accettazione di una falsificazione assoluta (la falsificazione è qui la confutazione della possibile verità di una teoria mediante enunciati empirici, riconosciuti come possibili "falsatori" e assunti come veri<sup>4</sup>). In realtà Popper riconosce che un asserto "falsificatore" e di conseguenza l'effettiva confutazione di una teoria non è mai qualcosa di assoluto e definitivo, come se si trattasse di un dogma completamente intoccabile<sup>5</sup>.

**Prefazione del 1956. La non esistenza del metodo scientifico.** Non esiste per Popper uno speciale metodo scientifico atto per la scoperta o per la dimostrazione delle teorie. Le "discipline scientifiche" non sono altro che semplici divisioni accademiche. Basta rilevare l'esistenza di problemi: l'atteggiamento scientifico consiste nella loro discussione, col desiderio di sapere e di imparare. Ritiene mitiche l'autorità degli specialisti o delle mode scientifiche, così come il prestigio della presunta esattezza della fisica. In definitiva, Popper è fortemente contrario a fare della scienza un mito o una fonte indiscutibile della verità.

## PARTE I. L'APPROCCIO CRITICO

### Capitolo I. L'induzione

Popper sviluppa in questo capitolo una critica dell'induzione, sotto l'ispirazione di Hume, argomentando al contempo contro l'idealismo, il soggettivismo e lo strumentalismo epistemologico. L'attività scientifica è la proposta di congetture contrastabili, sempre più raffinate, sulla base del convincimento del realismo scientifico e dello strumento della critica razionale. La discussione viene impostata tra diversi soggetti, concordi nel desiderio di conoscere la verità e pronti a imparare dai loro errori (cfr. p. 36). "Noi ci muoviamo, già fin dall'inizio, nel campo dell'intersoggettività, del dare-e-avere proposte e critiche razionali" (p. 110).

*La scienza è congettura contrastabile, che può essere vera* (cfr. nn. 1 e 2)<sup>6</sup>: l'intento di voler giustificare le teorie scientifiche è votato all'insuccesso, poiché le teorie non possono "giustificarsi", cioè non è possibile dimostrarne la verità con nessun genere di argomenti, né razionali né empirici. Le teorie nascono sempre come congetture da contrastare tramite l'esperienza, per cui una teoria risulta accettabile in quanto è *preferibile* ad un'altra, avendo resistito meglio alle critiche. La teoria scientifica preferibile *si avvicina di più alla verità*, mentre la teoria confutata non è vera.

La verità, corrispondenza del pensiero con la realtà, è un'idea regolativa. Vi sono

---

<sup>4</sup> Nella terminologia di Popper termini come *falsificazione*, *confutazione* o *contrastazione* empirica sono da considerarsi sinonimi.

<sup>5</sup> Ma in pratica Popper assume come molto sicure determinate confutazioni empiriche, la cui eventuale problematicità non potrebbe prendersi troppo sul serio (così come oggi non si può dubitare seriamente della falsità del geocentrismo tolemaico). La "contrastabilità" popperiana di un enunciato, possiamo dire, nasce dal suo carattere contingente (niente impedisce di pensare che possa essere non vero: non è auto-evidente).

<sup>6</sup> Questi sottotitoli in corsivo lungo la recensione saranno sempre nostri. Raggruppiamo leggermente alcune tematiche allo scopo di evitare le ripetizioni del testo di Popper.

molti modi di avvicinarsi alla verità: con la ragione, con l'esperienza, con la tradizione, tramite l'ispirazione o la comprensione simpatetica ecc., ma nessuno di questi modi può esimersi dalla critica intersoggettiva, se intende entrare nell'ambito scientifico. La critica consente di conoscere la falsità delle teorie, e di sapere che le ipotesi criticate e finora non confutate *possono essere vere*: sono verosimili, un'approssimazione alla verità.

*L'induzione* (cfr. nn. 3 e 4): Popper assume la critica di Hume all'induzione. Nessuna sequenza di osservazioni, per quanto ripetuta, potrà mai dimostrare l'esistenza di una regolarità eterna o di una legge della natura. Il sole può alzarsi tutti i giorni, ma niente garantisce che si alzerà anche domani. La "soluzione al problema di Hume" non è, comunque, lo scetticismo, ma la consapevolezza che l'uomo, di fronte al mondo osservato, in risposta a certi problemi inventa spiegazioni congetturali, da sottoporre al vaglio critico attraverso prove e continui confronti. La scienza è un processo simile all'apprendimento mediante saggi ed eliminazioni degli errori. Il punto di partenza sono i problemi, non le schiette osservazioni.

L'induzione è invalida, secondo Popper, dal momento che la nostra stessa percezione della realtà non è mai passiva, bensì guidata da quadri di aspettative, ipotesi e teorie abbozzate in rapporto all'interpretazione del mondo. Questi quadri talvolta procedono dalle tradizioni o possono pure essere basati su certi nostri meccanismi fisiologici della percezione. Ora la scienza opera in un modo analogo e così le osservazioni scientifiche sono sempre guidate da schemi teorici, da tesi da mettere alla prova ecc. Le scoperte scientifiche non sono dunque fondate su semplici osservazioni induttive. D'altra parte non esistono dati puri, poiché ogni osservazione è sempre parte di una teoria (anche il concetto universale comporta una teoria).

Neanche sarebbe accettabile un induttivismo mitigato, che accogliesse l'induzione almeno a titolo di conoscenza probabile: le teorie non sono "ipotesi probabili ricavate dall'esperienza induttiva", in quanto la pura ripetizione dei casi non dimostra nulla<sup>7</sup>.

*Il realismo metafisico. Esistenza di leggi naturali. Critica dell'idealismo e del fenomenismo* (cfr. nn. 5-10; 16): nonostante la critica di Hume, Popper crede nell'esistenza di leggi naturali reali nel mondo. E' questa una congettura metafisica sulla struttura dell'universo, accolta come congettura preferibile ad altre alternative che sono da respingere dal punto di vista razionale<sup>8</sup>. Eppure, non possiamo sapere con certezza se una specifica

---

<sup>7</sup> Molti scienziati troverebbero difficoltà ad accettare quest'estremo antiinduttivismo, contrario alla prassi reale delle scienze. Peraltro l'induzione non è necessariamente passiva o "baconiana" (un puro resoconto), in quanto è guidata ordinariamente da teorie, interessi e conoscenze precedenti. Popper sembra pensare solo all'induzione "humeana", nella quale l'esperienza si riduce al semplice dato isolato dei sensi. Ma l'esperienza nel senso aristotelico è collegata alla percezione di aspetti intelligibili della realtà, in merito all'intrinseca associazione tra l'intelligenza e i sensi. Ciò che Popper chiama "teorie" in molti casi è l'intelligibile della tradizione tomistica. Ad esempio, nel vedere un individuo riconosciuto come persona umana, la nostra intelligenza, dopo il processo astrattivo, coglie nell'esperienza un aspetto reale e intelligibile, non "osservato" dai soli sensi: la realtà del modo di essere della *persona*.

<sup>8</sup> Popper concede un valore positivo alla cosmologia metafisica e a tutta la filosofia, non empiricamente contrastabile ma razionalmente discutibile. Alcune tesi filosofiche sono più degne di credito o sono più verosimili, in quanto risolvono meglio certi problemi. La filosofia possiede in Popper uno statuto gnoseologico poco chiaro, e ci sembra basata su una forte consapevolezza del

legge fisica è vera: solo possiamo sapere che "può essere vera" (cfr. nn. 5 e 6). In termini più ampi: Popper sostiene il realismo scientifico (esistenza di un mondo oggettivo, reale, che possiamo scoprire), considerandolo il più potente stimolo nella ricerca della verità (cfr. n. 7). La conoscenza è innanzitutto oggettiva, non qualcosa di personale: la scienza esiste e la possiamo acquistare. Non bisogna incominciare la tematica della conoscenza con la questione dell'io o della soggettività (cfr. n. 9).

Si può anche argomentare contro la posizione contraria: l'idealismo o il soggettivismo<sup>9</sup>. Popper esegue questo compito con ironia e durezza. L'idealismo è contrario al senso comune (siamo ben consci di non aver prodotto le cose fisiche: cfr. p. 107); addirittura è contrario al buon gusto, per cui è un "problema irreal", dal quale nasce il giustificazionismo o la mania di voler giustificarlo tutto (cfr. p. 108). E' una malattia dalla quale, quando Russell fu guarito, affermò che gli sembrava di essere uscito da una prigione (cfr. p. 109).

Popper confessa di essere caduto nell'idealismo nell'inverno del 1926-27, ma solo per un'ora (cfr. p. 114, nota 81). Se l'idealismo fosse vero, noi potremmo aspettarci qualsiasi cosa, per cui si vede che è privo di capacità esplicativa (cfr. p. 124): il mondo soggettivista è un mondo facile e senza enigmi, sprovvisto di problemi (cfr. n. 10). La finalità della scienza non si comprende senza il realismo (cfr. p. 164). Pur non essendo cristiano, Popper afferma (contro Berkeley) che la riduzione della realtà alle idee è incompatibile con la dottrina cristiana dell'Incarnazione (cfr. pp. 108 e 132). Egli è altrettanto insofferente di fronte alla posizione fenomenista (Mach, Reichenbach) che pretende di essere neutrale riguardo al binomio "idealismo o realismo": in realtà quella posizione è idealista (cfr. n. 8 e p. 144).

Nel n. 16 Popper ammette l'esistenza di alcuni problemi non facili per il realismo, i quali però "non sono tali da intaccare minimamente la mia fede nel realismo" (p. 167). E' un mistero l'esistenza esatta dappertutto nel cosmo delle medesime leggi naturali. La regolarità e armonia del cosmo, la sua intelligibilità, la sua adattabilità alla vita, sono misteri che il realismo di per sé non soluziona. Ma non per questo motivo possiamo imboccare la facile strada del soggettivismo e nemmeno l'apriorismo kantiano (cfr. p. 171). Abbiamo certi schemi per interpretare il mondo, anche con una base fisiologica, ma li distinguiamo dalle cose reali e li auto-critichiamo, per migliorare costantemente la nostra conoscenza della realtà.

---

valore del senso comune anziché su una metodologia definita. La filosofia risulta, in questo senso, come una sorta di "fede oggettiva" razionalmente discutibile (senza dimostrazioni né confutazioni rigorose). Il suo valore dipende dal grado di serietà (dichiarato o "vissuto") con cui sono accolte le convinzioni ontologiche del senso comune. Sull'importanza gnoseologica e nella storia della filosofia del senso comune, cfr. A. LIVI, *Filosofia del senso comune*, Ares, Milano 1990; *Il senso comune tra razionalismo e scetticismo*, Massimo, Milano 1992.

<sup>9</sup> Per *idealismo* Popper intende ogni forma di soggettivismo o di fenomenismo (Hume, Berkeley, Mach, Reichenbach), cioè la filosofia che riduce la realtà alle nostre esperienze soggettive. In queste pagine egli non tiene conto di altre forme più oggettive o più metafisiche dell'idealismo. Il termine esatto della posizione da lui combattuta sarebbe piuttosto *fenomenismo*. In questa sezione viene esposta una devastante critica del soggettivismo di Hume. "Hume era, come Russell, un realista convinto che fu condotto dalla sua teoria soggettivistica della conoscenza a risultati metafisici ai quali, pur sentendosi obbligato ad accettarli sulla base della logica, era costituzionalmente incapace di credere anche per un'ora. Sembra che egli abbia disprezzato in quanto irrazionale, anche se praticamente inevitabile, la sua ferma credenza in cose reali" (p. 111).

*Critica dello strumentalismo* (cfr. nn. 11-14). Popper discute in seguito l'idealismo di Berkeley, o la sua applicazione alla scienza sotto il nome di *strumentalismo* epistemologico. Secondo questa tesi berkeleyiana, riproposta modernamente da Mach o James, tutti i concetti "non osservativi" impiegati nella scienza, come *sostanza, materia, corpuscolo, atomo*, sono privi di significato. Una forma di strumentalismo criticata da Popper è anche l'operazionalismo (Bridgman: cfr. p. 130, nota 104). In realtà, tutti i concetti fisici universali (ad es. "acqua") non sono mai rigorosamente osservabili (non sono identici alle sensazioni, appunto per la loro universalità), benché siano empiricamente controllabili. Qualunque concetto fisico universale è "disposizionale", possedendo una struttura di legge (*lawlike*), in quanto presuppone la potenzialità o la disposizione di una cosa a compiere certe azioni nella forma di una legge naturale. Queste azioni ci permettono il riconoscimento dell'oggetto designato da tale concetto. Di conseguenza, le leggi e i principi della fisica non sono semplici strumenti di calcolo, congegni logici convenzionali, escogitati per dedurre delle conseguenze osservabili, come la pensa lo strumentalismo o il positivismo (Schlick, Reichenbach, Carnap, Wittgenstein in un certo periodo), bensì sono autentiche congetture su *come è il mondo*.

In definitiva, contro lo strumentalismo epistemologico, Popper sostiene che le asserzioni scientifiche (leggi, principi) possono essere vere o false, e che i concetti di tali asserzioni hanno un significato reale. Lo strumentalismo distrugge la scienza ed è stato adoperato talvolta per sminuirne l'importanza, come fecero al loro tempo Bellarmino contro Galilei e il vescovo anglicano Berkeley<sup>10</sup>.

Non si può fare a meno del senso comune in questo punto. "Secondo il mio approccio, è ragionevole accettare le idee del senso comune nella misura in cui esse resistono alla critica" (p. 149) e, in questo senso, "la realtà dei corpi fisici è implicita in quasi tutti gli enunciati del senso comune che formuliamo; e questo, a sua volta, implica l'esistenza di leggi di natura; così, tutte le affermazioni della scienza implicano il realismo" (p. 149). Invece, per Hume e Berkeley, "quelle che gli scienziati considerano come le più grandi scoperte della scienza, le scoperte di leggi, altro non sono che dei trucchi, o delle regole di trasformazione, oppure nient'altro che dei modi di dire superflui, anche se forse piuttosto efficaci. Queste conseguenze indesiderate dovrebbero essere considerate come altrettante confutazioni delle teorie della conoscenza che le producono" (p. 149).

*Lo scopo della scienza. Essenzialismo modificato di Popper* (cfr. n. 15): la scienza, in quanto attività razionale, deve avere uno scopo. La sua finalità è la ricerca di spiegazioni soddisfacenti sulle cose conosciute. Una spiegazione è soddisfacente se: implica logicamente ciò che si vuole spiegare; può essere vera, e si sa che non è falsa; per adempiere quest'ultima condizione, la spiegazione dev'essere sostenuta da controlli empirici indipendenti (evitando così le spiegazioni circolari o *ad hoc*). La teoria non sarà *ad hoc* (cioè solo per un caso particolare) se implica delle leggi universali.

Una spiegazione a sua volta può essere spiegata da un'altra più elevata. Non si raggiungerà tuttavia una spiegazione ultima in termini di essenza (*essenzialismo*). L'essenzialismo respinto da Popper consiste nell'ammettere delle proprietà ultime delle cose,

---

<sup>10</sup> Popper ironizza sul fatto che i positivisti moderni hanno seguito una filosofia impiegata anticamente da alcuni cristiani (Bellarmino e Berkeley) allo scopo di sminuire il valore di verità della scienza (cfr. p. 144 e vol. III, p. 2, nell'edizione utilizzata nella nostra recensione).

autoevidenti o non ulteriormente spiegabili, come sarebbe per esempio pensare all'estensione come l'"essenza" della materia (Cartesio). Non è conveniente, quindi, domandarsi *cosa sono* gli oggetti, o cercarne delle definizioni essenziali<sup>11</sup>. Ma Popper non è un positivista, per cui propone come posizione propria un *essenzialismo modificato*, che vede nelle leggi universali (congetturali, non ultime) una conoscenza delle proprietà strutturali e relazionali del mondo. Non si arriverà ad un'"essenza ultima" del mondo, ma si potrà indagare sulle "proprietà sempre più essenziali, o sempre più profonde" (p. 156)<sup>12</sup>.

Le nostre teorie fanno "asserzioni sulle proprietà strutturali o relazionali del mondo" (p. 157), e le proprietà descritte da esse sono "più profonde di quelle che si devono spiegare" (p. 157). D'una parte, le leggi scientifiche penetrano o descrivono le *proprietà strutturali* del mondo e delle singole cose; d'altra parte, se una teoria spiega o corregge un'altra teoria precedente (come fece Newton riguardo alle teorie di Keplero e di Galilei), allora si può parlare di una teoria *più profonda* (quella precedente, se opportunamente corretta, può risultare un'approssimazione alla teoria che l'ha superata)<sup>13</sup>.

## Capitolo II. Demarcazione

In questo capitolo Popper introduce notevoli sfumature alle sue idee sulla demarcazione tra la scienza e la filosofia, demarcazione ch'era una delle idee più importanti della *Lss*. Complessivamente si può dire che la demarcazione non è automatica, bensì contestuale e soggetta ad una certa interpretazione umana.

*Scienza e metafisica* (cfr. n. 17): secondo la tesi centrale della *Lss*, la scienza si distingue da altre speculazioni non-scientifiche o metafisiche (ma a volte anche pseudo-scientifiche) in quanto opera con enunciati empiricamente controllabili (confutabili). Ma "non credo certamente in una netta demarcazione" (p. 177). Alcune idee metafisiche diventano più tardi scientifiche, e in qualsiasi caso le idee metafisiche guidano le scienze. Il fenomenismo di Mach aveva qualche senso scientifico agli inizi del Novecento, ma fu presto confutato dalla teoria atomista, per cui diventò sempre più metafisico.

*Critica della psicanalisi* (cfr. n. 18): Popper fu stimolato alla proposta della falsabilità (come criterio di demarcazione tra la metafisica e le scienze) dallo spettacolo dei marxisti e dei difensori della psicanalisi che trovavano acriticamente continue conferme delle loro teorie in qualsiasi cosa, mentre venivano sempre irritati dinanzi alle critiche. Evitavano così di

---

<sup>11</sup> Si respinge qui il metodo aristotelico o platonico di cercare il *quid est* delle cose, ma soprattutto nella sua versione razionalistica, preoccupata innanzitutto delle definizioni univoche, "chiare e distinte". Per questo motivo Popper vede con sospetto la metodologia dell'analisi linguistica (badare al significato dei termini), ch'egli considera un'eredità del razionalismo. In pag. 156 comunque egli dimostra di non conoscere bene Aristotele, quando gli attribuisce la tesi nominalistica che assegna ad ogni singola cosa un'essenza propria, distinta da quella delle cose somiglianti.

<sup>12</sup> Questa posizione, accettabile per le scienze, appare più problematica per la filosofia. Popper da filosofo indaga sulle questioni ultime, il che non comporta automaticamente un atteggiamento razionalistico. Egli fa anche uso delle definizioni all'infuori di un contesto razionalistico, come quando assume la nozione di verità come corrispondenza del pensiero alla realtà.

<sup>13</sup> Ma non si deve pensare, insiste Popper, che la teoria di Newton fosse stata una semplice generalizzazione induttiva delle teorie di Keplero o di Galilei, poiché queste ultime, nella loro formulazione originale, contraddicevano la teoria newtoniana.

sottoporre le loro idee a controlli severi.

In questo senso Popper svolge in queste pagine (per la prima volta) un duro attacco alla psicanalisi, benché non sistematico ma solo come esempio dei difetti del verificazionismo. Prende come oggetto della sua critica l'opera *L'interpretazione dei sogni* di Freud. Egli riconosce che certe analisi di Freud possono essere corrette e crede nell'esistenza dell'inconscio, ma ritiene ascientifico il modo di argomentare del suo connazionale viennese.

L'obiettivo di quel libro era di dimostrare che i sogni rivelavano il carattere di appagamento di un desiderio. Ma nel caso dei "sogni di angoscia", lo stratagemma di Freud era di dire che qui l'appagamento è "mascherato" e che si riferisce a un desiderio "represso". In realtà egli non ne dava nessuna vera prova, argomentava in modo circolare e finiva per rinunciare al suo intento dimostrativo, lamentandosi poi delle critiche "disinformate". E' una consuetudine dei freudiani il difendersi dai loro critici vedendovi persone aggressive che hanno bisogno di venir psicanalizzate (cfr. p. 185). Popper nota come i sogni dei pazienti, come Freud stesso riconosceva, spesso pretendono per auto-suggestione di compiacere e di confermare le idee dell'analista ("sogni di compiacimento": *Gefälligkeitsräume*), per cui i pazienti di Freud stranamente sognavano su impulsi sessuali, quegli di Adler su impulsi di dominio ecc. (cfr. pp. 187-188).

Gli analisti vedevano con troppa facilità, in questi casi, delle semplici conferme delle loro idee. Qualsiasi avvenimento (per es. un uomo spinge un bambino nell'acqua per affogarlo, o un altro sacrifica la propria vita per salvarlo) può essere facilmente interpretato come una conferma delle teorie di Freud o di Adler (cfr. p. 186). L'errore di metodo sta nel cercare ad ogni costo delle conferme, senza pensare piuttosto alla possibilità di una seria autocritica che porti al riconoscimento di possibili errori e alle convenienti rettifiche<sup>14</sup>.

*Alcuni chiarimenti sulla demarcazione* (cfr. n. 19-23): la distinzione tra scienza e metafisica fu motivata in Popper da questi problemi finora indicati e non, come alcuni potrebbero pensare, dal problema irreali del *significato*, tipico del Circolo di Vienna. Il neopositivismo logico, infatti, propose la *verificabilità empirica* come criterio di significato, dichiarando il nonsenso della metafisica, mentre così riducevano a metafisica le teorie scientifiche stesse. Scienziati e filosofi possono pronunciare delle frasi senza senso (soprattutto i filosofi hegeliani), ma non è questo il problema fondamentale. L'idea di una terapia linguistica per far guarire dalle "malattie del linguaggio" (Wittgenstein) è, come la psicanalisi, una malattia che scambia se stessa per la propria cura (cfr. n. 19).

Popper ribadisce in queste pagine, ma in un modo più flessibile, la sua tesi della falsabilità come criterio di demarcazione<sup>15</sup>. La falsificazione risulta applicabile con efficacia

---

<sup>14</sup> Tralasciamo qui il fatto che queste critiche, per lo psicologo, possano essere alquanto ingiuste o troppo esterne. Popper intende evidenziare il difetto metodologico di impostare le proprie teorie in un modo evasivo dalle possibili contrastazioni, pur riconoscendo i meriti dell'opera criticata (cfr. p. 189).

<sup>15</sup> Popper sostiene la non simmetria della falsazione rispetto alla verifica, anche se trivialmente si potrà sempre dire che la falsificazione della frase *p* comporta la verifica della sua negazione *non-p*. In un approccio puramente logico, la conoscenza di una falsità è anche la conoscenza di una verità ("è vero che l'enunciato *p* è falso"), ma non si elimina così la differenza reale tra il fatto di sapere che una proposizione è falsa (conoscenza negativa) e sapere che qualcosa è così effettivamente (cfr. n. 22).

nel contesto di sistemi teorici complessivi, non in relazione agli enunciati isolati (cfr. p. 203) e non può mai considerarsi come definitiva (cfr. *l'Introduzione del 1982*, menzionata all'inizio, pp. 9-27). Nel controllo di una teoria talvolta bisogna decidere, con l'aiuto di un po' d'intuizione e qualche rischio, di contrastare una determinata teoria, mentre altri settori vengono "protetti" in quanto ritenuti meno degni di discussione (cfr. p. 203). In questi meccanismi logici "è sempre implicito un elemento di libera scelta e di decisione. Le nostre procedure scientifiche non si basano mai interamente su regole; vi sono sempre coinvolte congetture e sensazioni intuitive: non possiamo eliminare dalla scienza l'elemento di congettura e di rischio" (p. 204).

In certi casi converrà cercare di eliminare determinati aspetti metafisici di una teoria scientifica, per renderla più contrastabile (cfr. n. 21), ma non è possibile eliminarli tutti, e neanche esiste una ricetta automatica per farlo, dal momento che il criterio di ciò che è *empirico* presuppone un'interpretazione, per cui "il compito di scoprire 'elementi metafisici' non può essere assolto con un semplice esame del formalismo" (p. 197) (vale a dire mediante una semplice analisi del linguaggio impiegato).

Peraltro le stesse pseudo-scienze possono contribuire talvolta allo sviluppo scientifico, così come l'astrologia, ad esempio, con l'idea degli "influssi corporei", ispirò le teorie di Keplero e di Newton (cfr. n. 23). La scienza non sarebbe in grado di progredire se rimanesse sempre incatenata a ciò che è rigorosamente controllabile. Il progresso storico delle scienze ricevette l'impulso dei "programmi metafisici di ricerca", come furono ad esempio l'atomismo, il meccanicismo cartesiano, la teoria di campi di Maxwell e Einstein, l'evoluzionismo, prima che queste teorie riuscissero a farsi contrastabili (cfr. nn. 206-209).

### Capitolo III. La metafisica: senso o nonsenso?

Lo scopo di questo capitolo è la critica dell'empirismo e del neopositivismo logico. Wittgenstein, in qualche periodo della sua carriera filosofica e in certi passi del *Tractatus*, sostenne il criterio verificazionista di significato, una posizione che ebbe un chiaro influsso su Schlick (cfr. p.211). Il programma di riduzione della scienza ai puri contenuti empirici, ripulita da ogni elemento metafisico, fu tentato da Carnap nel suo scritto *Der logische Aufbau der Welt* ("La costruzione logica del mondo", 1928), mediante il ricorso all'induttivismo (cfr. n. 26). Dopo una serie di tentativi falliti, il programma divenne sempre più annacquato, fino all'esaurimento definitivo, in modo tale che "anche la teologia razionale, ad esempio, si può 'formalizzare' in qualcuno dei linguaggi proposti dalla scienza" (p. 231).

*La controllabilità empirica non dipende dalla forma logica* (cfr. n. 24). Una delle principali idee di Popper in questa sezione è che la falsificabilità empirica non ha niente a che vedere con le formule logiche o linguistiche. Enunciati metafisici come "ogni evento ha una causa", "esiste la pietra filosofale", volendo si possono anche esporre in forma logico-simbolica (cfr. pp. 212-213). Popper presenta dettagliatamente una serie di esempi matematici (li omettiamo per il loro elevato tecnicismo), nei quali si vede come possono esserci enunciati matematici falsificabili (come la congettura di Goldbach) e altri non falsificabili o metafisici, esprimibili in un identico linguaggio matematico (cfr. pp. 214-222).

*Critica della riduzione empirista del significato* (cfr. nn. 24 e 25). Il significato, sostiene Popper, può restare inalterato pur cambiando l'uso del concetto, ad esempio se in un certo momento il concetto viene usato metafisicamente e più tardi diventa empiricamente controllabile (ma anche il significato di un termine è mutabile) (cfr. p. 225). D'altra parte il



carattere "empirico" di un concetto non è necessariamente incompatibile col suo possibile carattere "metafisico": le nostre idee su Dio personale, onnisciente, onnipresente, onnipotente, ad es., contengono anche sfumature empiriche (*onnipresente* comporta un riferimento a luoghi) (cfr. p. 228)<sup>16</sup>. "In questo modo, possiamo dare 'significato empirico' alla teologia razionale. Essa rimane però metafisica: non perché sia priva di significato, ma perché le sue asserzioni non possono venir controllate" (p. 228)<sup>17</sup>.

#### Capitolo IV. Corroborazione

*Grado di corroborazione anziché di probabilità* (cfr. nn. 27-31): Popper, come aveva fatto nella *Lss*, respinge il concetto di "probabilità delle ipotesi", collegato all'induttivismo, sostituendolo per la cosiddetta *corroborazione*. Se prima egli parlava di *confermabilità* delle ipotesi e teorie (*Bewährungsgrad*), poiché Carnap s'impadronì del termine ricollegandolo ancora una volta alla probabilità dei procedimenti induttivi, Popper finì per prediligere il concetto di grado di corroborazione, il quale indica semplicemente il grado in cui una teoria è riuscita a meglio superare dei controlli esigenti, in rapporto ad altre teorie rivali. Popper tenta in queste pagine una definizione formalizzata (logico-matematica) del grado di corroborazione. Nonostante la sua proposta, confessa di non credere veramente all'utilità pratica dell'espressione numerica della corroborazione ("non credo granché nei voti d'esame": p. 236)<sup>18</sup>.

*Il razionalismo di Popper* (cfr. n. 33): Popper denuncia in seguito l'induttivismo come un desiderio di certezza, di trovare nella scienza l'"autorità dei fatti". Ma l'illuminismo ci aveva insegnato a servirci della ragione, senza delegarla nell'autorità. Perciò, l'attribuzione alla scienza di un'autorità inappellabile equivale alla sua mitizzazione. La scienza è *dóxa*, opinione e non un dogma. Purtroppo la scienza odierna, si lamenta Popper, con la sua eccessiva specializzazione o con i pericoli del potere nucleare (predominio della ricerca del potere anziché della verità), sta perdendo i valori tradizionali del razionalismo (l'amore della ricerca della verità)<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Queste affermazioni sono polemiche nei confronti di Carnap, per il quale le proposizioni su Dio erano senza-senso in quanto inverificabili.

<sup>17</sup> Si rammenti che un enunciato è "controllabile" se è possibile un'evidenza sensibile che ne dimostri la falsità, così come la frase "il mio amico sta dietro quella porta" è controllabile perché posso aprire la porta e venir confutato.

<sup>18</sup> Nella prefazione del 1982 (p. 24) Popper dichiara inoltre che la sua proposta del 1963 (*Congetture e confutazioni*) di una definizione formalizzata del concetto di verosimiglianza o di approssimazione al vero era sbagliata. In queste pagine, scritte molto prima, si lavora ancora col concetto di corroborazione. A nostro parere la "verosimiglianza" di *Congetture e confutazioni* rappresenta un'elaborazione più matura e chiara dal punto di vista intuitivo, anche se poco convincente nei suoi tratti tecnici. I tentativi di "misurare" il potere esplicativo di una teoria, corroborata o più vera di altre, risultano insoddisfacenti dato il carattere qualitativo di queste valutazioni.

<sup>19</sup> Ma il razionalismo di Popper è particolare, fondandosi in ultima analisi su una fede incondizionale nella verità, che pure non viene mai conosciuta (benché permanga una profonda aspirazione verso di essa). Una fede in qualcosa che non si conosce contiene un nucleo irrazionale. In questo senso la filosofia di Popper, essendo basata interamente sulla *fede* nella verità razionale, possiede un elemento paradossale che la rende instabile. Tale instabilità sarebbe superabile solo nell'apertura alla conoscenza indiscutibile di almeno alcune verità fondamentali.

*La definizione (Addendum: pp. 275-290):* questa sezione si occupa della valutazione delle definizioni nelle scienze e nella filosofia. "I genuini problemi non si risolvono con delle definizioni; queste, tuttavia, possono essere talvolta d'aiuto nel chiarire certe questioni" (p. 248). Le definizioni possono essere utili e Popper stesso ne ha fatto uso nella sua filosofia. Ma bisogna impiegarle sempre nel contesto di una teoria mirante alla risoluzione di alcuni problemi, senza poi richiedere un'eccessiva esattezza: "per risolvere i nostri problemi non dovremmo mai cercare di essere più esatti di quanto non sia necessario per la soluzione del problema in esame" (p. 289). Neppure in logica o in matematica esiste una precisione concettuale assoluta (cfr. p. 289). Sarebbe sbagliato pensare che la filosofia dovrebbe innanzitutto chiarire le idee, le nozioni, i significati (contro la filosofia analitica). La definizione non va usata allo scopo di scavalcare verbalmente i problemi, come sarebbe ad esempio, di fronte alla domanda se la bellezza è fondamentale nelle opere d'arte, rispondere semplicemente con una definizione di arte o di bellezza (cfr. p. 288).

Vengono illustrati alcuni esempi di definizione (di *derivata*, *dimensione*, *descrizioni* di Russell, *verità* in Tarski). Popper in definitiva vuole evitare un impiego razionalistico o convenzionalistico delle definizioni. Le espressioni definitorie non arrivano all'ultima essenza di ciò che viene definito, eppure possono essere illuminanti. In questo senso Popper non si stanca mai di lodare la definizione di verità di Tarski: "quanto al concetto intuitivo di verità, di uso comune nella vita quotidiana, penso che l'opera di Tarski ne abbia fornito una sorta di preziosa analisi del significato" (pp. 286-287).

## PARTE II. L'INTERPRETAZIONE PROPENSIONALE DELLA PROBABILITÀ

### Capitolo I. Probabilità oggettive e soggettive

Popper riprende a questo punto una tematica ch'era stata studiata dettagliatamente nella *Lss* e alla quale è stato sempre vicino: la probabilità. Ribadisce la sua tesi principale sul rifiuto senza mezzi termini dell'interpretazione soggettivista della probabilità, con la proposta invece di una sua versione oggettivista.

La probabilità di un evento, nel senso usuale del calcolo classico delle probabilità (del tutto diverso dalla nozione poc'anzi vista della corroborazione di un'ipotesi), può essere interpretata diversamente. La concezione *soggettivista* (collegata, secondo Popper, all'induttivismo, al determinismo e al desiderio di certezza totale) consiste nel supporre che noi calcoliamo delle probabilità, a partire dallo stato delle nostre conoscenze, semplicemente perché ignoriamo le circostanze fisiche precise che provocano un determinato corso degli eventi. Gli enunciati di probabilità sarebbero così una conseguenza della nostra ignoranza. Nella *Lss* Popper aveva proposto un'interpretazione *oggettivista* della probabilità, in termini di *frequenze relative* con cui accadono i casi di una successione di eventi. In questo libro Popper passa ad un'interpretazione oggettivista basata sul concetto di *propensione*.

Siamo di fronte ad una versione realistica degli eventi che appaiono come probabili o aleatori. La propensione è una tendenza oggettiva, non direttamente osservabile, verso la produzione di certi eventi secondo una determinata frequenza relativa (statisticamente controllabile). Essa dipende quindi dallo stato fisico delle cose, non dallo stato delle nostre conoscenze (per es., nel getto dei dadi in determinate condizioni fisiche, esiste un grado di propensione verso un certo risultato). Le propensioni sono reali come le forze attrattive o repulsive o i campi di forza della fisica. Possono anche venir misurate mediante la ripetizione di esperimenti indipendenti, mantenendo costanti certe condizioni rilevanti, per individuare le

variazioni nella distribuzione delle frequenze<sup>20</sup>.

## Capitolo II. Critica dell'induzione probabilistica

Non ci pare molto interessante seguire qui i lunghi sviluppi formali con cui Popper tenta di costruire la sua proposta di una logica probabilistica, insieme alla sua polemica riguardo alle interpretazioni specialistiche di altri autori classici e moderni sul calcolo delle probabilità. In questo capitolo viene criticata soprattutto l'interpretazione induttivistica della probabilità (Carnap). Non esiste una logica induttiva (contro l'opera *Logical Foundations of Probability* di Carnap) (cfr. pp. 334-335). Coloro che vedono la scienza come un insieme di informazioni induttive probabili, guidata dalle statistiche, sempre cercando di calcolare i più probabili eventi futuri, come i giocatori d'azzardo, hanno una conoscenza molto povera della realtà, una conoscenza limitata ai fatti oppure tautologica: non c'è qui possibilità di un vero apprendimento<sup>21</sup>.

Teoricamente non sarebbe impossibile costruire una "macchina induttiva" (cfr. pp. 331-332) che, in un determinato ambito fisico, potesse scoprirne a poco a poco le mutevoli "leggi", per calcolare poi le probabilità degli eventi futuri. Ma in realtà saremmo stati noi a decidere di costruire questo "mondo" della macchina, con le sue entità, relazioni e ripetizioni. La macchina potrebbe funzionare soltanto con questi presupposti. "Siamo noi a dover decidere il tipo di problemi che vogliamo far risolvere alla macchina. Ma ciò significa che tutti i problemi più importanti e difficili li avevamo già risolti mentre costruivamo il "mondo" e la macchina" (p. 334).

## Capitolo III. Osservazioni sulle teorie oggettiviste della probabilità

L'introduzione dell'ipotesi fisica delle propensioni (cfr. p. 368), analoga a quella delle forze<sup>22</sup> o dei campi in fisica, comporta l'ingresso nella scienza di un nuovo elemento teorico inosservabile, poco simpatico per i positivisti<sup>23</sup>. Le propensioni sono autentiche tendenze o disposizioni per il compimento di certi atti, consentendone la previsione. Non sono puramente metafisiche, in quanto risultano controllabili nelle loro manifestazioni frequenziali. Potrebbero paragonarsi alle potenzialità aristoteliche (cfr. p. 367), ma non come qualità inerenti alle cose individuali, bensì come proprietà relazionali di situazioni fisiche oggettive nel loro complesso (qualcosa di simile ai campi di forza). Per esempio, la testa o croce della caduta di una moneta dipende da situazioni (forma della moneta, tipo di terreno sul quale cade, modalità del lancio), le quali nel loro insieme comportano una propensione

---

<sup>20</sup> La formula è:  $p(a, b) = r$ , dove  $p$  è la propensione,  $b$  sono le condizioni sperimentali rilevanti, ed  $r$  è il grado di probabilità o di propensione: la propensione di un evento  $a$  nelle circostanze  $b$  risulta  $r$ . Non ci soffermiamo comunque sui rilievi troppo tecnici relativi a questi punti.

<sup>21</sup> La critica di Popper, ancora una volta, è rivolta contro l'empirismo di Hume nella sua versione carnapiana, secondo la quale l'uomo dovrebbe regolarsi nel mondo nell'inseguimento di una logica probabilistica automatica, sotto la dittatura dei "fatti". Viene così accantonata l'importanza dell'elemento teorico, dell'interpretazione intellettuale dei fenomeni sensibili.

<sup>22</sup> Se la forza produce accelerazioni, la propensione produce frequenze (cfr. p. 403).

<sup>23</sup> Popper riconosce che la sua proposta "sarà accolta con orrore da molti dei miei amici positivisti, che vedranno in essa una prova della mia (...) 'disposizione' metafisica" (p. 401).

verso un risultato specifico<sup>24</sup>.

Il progetto di Popper è il ravvicinamento della fisica al realismo: gli enunciati dei fisici sono asserti congetturali sulla realtà del mondo (cfr. p. 397), non semplicemente relativi alle nostre conoscenze o alle nostre idee. Sarebbe possibile in questo senso aprire la strada per una soluzione del problema della causalità (cfr. p. 406). Non senza ambizione, Popper dichiara che l'interpretazione propensionale consente di "costruire una nuova metafisica della fisica, un nuovo programma di ricerca per la fisica che unifica la maggior parte dei suoi più vecchi programmi e che sembra, inoltre, offrire delle prospettive favorevoli ad una unificazione delle scienze fisiche e biologiche" (p. 369).

## RILIEVI CRITICI

Proponiamo alcune valutazioni critiche complessive, oltre a quelle già introdotte nelle nostre note in calce. In questo primo volume del *Post Scriptum* rileviamo in Popper, in confronto con la sua antica *Logica della ricerca scientifica*, una maggiore vicinanza alla metafisica e una certa peculiare flessibilità nei suoi criteri metodologici già noti, insieme ad una critica dura e costante dell'empirismo e del positivismo. La sua posizione tuttavia non è esente da certe contraddizioni interne, soprattutto per quel che riguarda la teoria della verità e la tesi razionalistica della discutibilità anti-dogmatica, da cui derivano alcune carenze nel concetto popperiano di filosofia.

I. *L'avvicinamento alla metafisica* è collegato alla critica di Popper del positivismo. La scienza, fallibile e penetrata da idee che sono oltre l'ambito dell'osservabile, non va mitizzata secondo Popper. Non possiamo conferirle un'autorità assoluta, ma dobbiamo mantenere nei suoi confronti un costante atteggiamento critico. Le teorie sono congetture che domani potranno venir falsificate. I fatti, da interpretare sempre alla luce di teorie, non impongono una verità assoluta alle scienze. Gli autori più criticati sono, in questo senso, Hume e Carnap: Hume, perché la sua filosofia empiristica finiva col distruggere la scienza; Carnap, perché con gli stessi presupposti di Hume tentò un'impossibile giustificazione della scienza.

Le scienze contengono elementi inosservabili, irriducibili alle osservazioni (*teoria*, nella terminologia di Popper; aspetti *intelligibili*, nella visione aristotelica), ma sono anche guidate da ciò che Popper chiama in quest'opera i "programmi metafisici di ricerca" (considerati più esplicitamente nel III volume). D'altra parte la distinzione tra scienza e metafisica non è completamente netta secondo Popper, dal momento che una teoria facilmente passa dal livello metafisico a quello scientifico e viceversa.

L'unità tra le scienze e la filosofia trova un fondamento nella convinzione realistica di Popper, ch'è l'altra faccia delle sue critiche dello strumentalismo (Berkeley, Mach). Le scienze sono coltivate dagli uomini come una conoscenza vera della realtà, non come una finzione utile per scopi tecnici. L'empirismo, al contrario, appare in fondo ricollegato all'idealismo, nel senso popperiano di questo termine. Se gli aspetti teorici sono ridotti a

---

<sup>24</sup> La proposta di Popper non ebbe un grande seguito tra gli epistemologi. Indipendentemente dai suoi limiti, non è indifferente il fatto che tenda a favorire un'interpretazione filosofica della fisica. Popper punta particolarmente all'indeterminismo e alla fisica quantistica, tematiche che verranno esaminate nei seguenti volumi: "è qui che ho avvertito per la prima volta l'esigenza di un'interpretazione propensionale" (p. 404).

sensazioni (fenomenismo), la scienza diventa completamente soggettivista: non sarà più la conoscenza del mondo e delle cose, ma solo una modificazione della nostra coscienza.

II. Nella *prospettiva metodologica*, Popper aggiunge in quest'opera non poche sfumature alle sue note tesi. La falsificazione comporta un contesto ampio e spetta alla scienza il compito di definire e perfino di decidere quali sono le esperienze falsificatrici nell'ambito di una determinata ricerca, tralasciando il fatto che nessuna falsificazione potrà considerarsi definitiva. Ma non ci sembra convincente l'inappellabile rifiuto popperiano dell'induzione e dei procedimenti di verifica, i quali potrebbero essere intesi all'infuori del contesto empirista esclusivamente considerato da Popper. E' palese che le scienze sperimentali lavorano in modo rilevante sia con verificazioni che con falsificazioni. In certi casi lo scienziato propone delle teorie "inventate", da accertare ulteriormente nell'esperienza, ma in molti altri casi la stessa regolarità degli eventi e le esperienze umane complessive suggeriscono la spiegazione teorica. L'induzione non va intesa necessariamente in un senso passivo e baconiano: può essere attiva e comunque è sempre illuminata da altre conoscenze intellettuali precedenti, e talvolta comporta una scoperta anche sperimentale (in senso ampio) di certi aspetti intelligibili delle cose stesse. Sottovalutando le regolarità e le somiglianze naturali manifeste nell'esperienza, Popper resta ancora troppo prigioniero della critica di Hume.

III. Risulta molto positivo che Popper abbia riconosciuto il senso e l'importanza della *filosofia* e della *metafisica* (addirittura della teologia razionale). E' corretta, dal suo punto di vista, la qualifica della filosofia come "infalsificabile" o empiricamente incontrollabile, in quanto effettivamente le affermazioni metafisiche non sono dimostrabili o confutabili mediante le esperienze scientifiche o attraverso le osservazioni dei sensi. Ma la visione popperiana della filosofia, come abbiamo anticipato, ci pare alquanto insufficiente. La filosofia può anche confrontarsi con alcune forme dell'esperienza comune che sono superiori a quelle delle scienze. Non basta indicare l'incontrastabilità empirica delle affermazioni metafisiche: i filosofi, i teologi, i credenti, propongono le loro tesi, affermano o agiscono in una maniera determinata in quanto sono guidati da alcuni criteri di verità. Popper supera *di fatto* queste insufficienze, in determinati momenti, grazie alla sua forte fiducia nel senso comune. Questo ricorso è molto positivo di per sé, ma non esime dalla necessità di un ulteriore approfondimento sulle condizioni delle conoscenze metafisiche, teologiche e religiose.

IV. Uno dei punti problematici della filosofia di Popper è la sua teoria della *verità*. D'una parte egli crede profondamente nella verità come adeguamento della mente alla realtà, ma al contempo sostiene che siamo in grado di conoscere con sicurezza soltanto che siamo stati nell'errore, mai *una* verità determinata, e in caso contrario si cadrebbe in dogmatismo. Questa posizione è poco consistente, eppure è quella che spinge Popper a difendere con una certa forzatura l'esclusiva validità dei procedimenti negativi (falsificazioni, critiche), sottovalutando così anche l'importanza delle fonti positive nella conoscenza della verità. In realtà si vede che Popper è convinto di molte verità da lui sostenute anche in modo passionale e coerente, in modo tale che il suo stesso atteggiamento pratico smentisce le sue posizioni teoriche. Il congetturalismo e fallibilismo non possono essere assolutizzati. Popper supera queste difficoltà con la "fede", ma così intacca i suoi ideali razionalistici. Risulta più semplice ammettere nell'uomo un margine di conoscenze vere convenienti alla sua dignità razionale. La discussione è legittima su qualsiasi verità, che avrà sempre risvolti da approfondire, ma ciò è compatibile con la possibilità di giungere irrimovibilmente ad alcune verità fondamentali, con cui l'uomo può guidare la propria vita nei suoi aspetti più importanti.

In definitiva, nel suo superamento del positivismo, Popper si è avvicinato molto alla metafisica, evitando lo scetticismo, il relativismo o l'idealismo. Perciò nei seguenti volumi egli proporrà una serie di elementi di una possibile filosofia della natura aperta all'antropologia. Ma certe lacune gnoseologiche gli impediscono di sostenere una concezione consistente della verità e della filosofia.

**Vol. II. *The Open Universe. An Argument for Indeterminism***, a cura di W. W. Bartley III, Hutchinson, Londra 1982, pp. 185 (**L'universo aperto**, Il Saggiatore, Milano 1984)<sup>25</sup>.

*Prefazione del 1982.* Le confusioni sulla libertà e il determinismo, spiega Popper, incominciarono con i filosofi che non seppero riconciliare la causalità con la libertà (Hume). Dal punto di vista scientifico, il presunto determinismo della fisica fu formulato da Laplace e costituisce il più formidabile ostacolo per capire la libertà umana. Il compito di questo volume sarà la confutazione del determinismo, non richiesto nemmeno dalla fisica classica.

### Capitolo I. Tipi di determinismo

*Inquadramento dell'indeterminismo* (cfr. nn. 1-3, 8): questo studio punta alla dissoluzione della tesi del determinismo assoluto, che non lascia spazio alla libertà umana (cfr. n. 8). In termini generali, il *determinismo* sostiene che tutti gli eventi sono già prefissati in anticipo, cosicché la successione temporale sarebbe come la proiezione di un film, che per nulla influisce sul suo finale: il futuro è tanto immutabile quanto il passato (cfr. p. 5). Esiste un determinismo *religioso* (tutto è predeterminato da Dio: non è il caso delle grandi religioni, come il Cristianesimo<sup>26</sup>, ad eccezione di Lutero e Calvino), e un determinismo *metafisico* che nella sua versione *scientifica* sostiene una rigorosa fissazione di tutti gli eventi dovuta alle leggi naturali. Per poter parlare di *indeterminismo*, basta che almeno qualche evento futuro risulti indeterminato (cfr. p. 6).

Secondo il sentire comune, i nostri atti deliberati sono liberi, ma in natura certi eventi funzionano "come orologi" e sono prevedibili, mentre altri invece, come il clima, comportano margini imprevedibili e funzionano "come nuvole" (cfr. pp. xx e 7). Il senso comune attesta anche che gli eventi sono causati, ma ciò non implica che a partire dalle loro cause se ne possano sempre prevedere gli effetti, e tanto meno prevederli con un'esattezza assoluta e infinitesimale (cfr. p. xix e n. 2).

Tuttavia le spiegazioni fisiche causali costituirono l'occasione per pensare che *ogni evento futuro in teoria potrebbe essere esattamente predetto*, a patto di conoscere con un sufficiente grado di precisione le leggi naturali e le condizioni iniziali. Noi dovremmo avere la capacità di determinare questo grado, o almeno potremmo *giustificare* il motivo dell'imprecisione delle nostre predizioni (cfr. nn. 1 e 3). Popper denomina questa esigenza "il principio di poter dar ragione", cioè di qualsiasi evento e corrispondente predizione se ne

<sup>25</sup> Seguiamo l'edizione inglese, più accessibile ai lettori mentre non venga rieditata l'opera in italiano.

<sup>26</sup> Nella nota 1 della p. 5 (l'unico riferimento teologico di questo volume) Popper sembra confondere l'onniscienza divina col determinismo assoluto (in realtà, Dio conosce il futuro dall'eternità, cioè non come futuro per Lui, per cui l'onniscienza divina non implica che il futuro sia sempre determinato).

potrebbe dar ragione nel senso appuntato. L'universo sarebbe interamente "come un orologio". Il nucleo delle argomentazioni di Popper sarà che non vi è alcun motivo per pensare che quella esigenza si possa soddisfare: *non c'è alcun motivo per credere nel determinismo scientifico*. Questo fu sostenuto soltanto a causa di un certo abbagliamento provocato dai grandi successi della fisica di Keplero e di Newton.

*Esame di alcuni argomenti deterministici* (cfr. nn. 4-7). Popper risponde in seguito ad alcune usuali argomentazioni in favore del determinismo:

a) un possibile argomento è che uno studio accurato della condotta degli animali consentirebbe di prevedere i loro atti. Non però con una precisione assoluta: possiamo prevedere ciò che farà un gatto, ma non con una precisione millimetrica (cfr. n. 4);

b) un simile argomento più sofisticato direbbe che, conoscendo perfettamente la fisiologia del cervello di un gatto, ad esempio, si potrebbe soddisfare l'ideale del determinismo. La risposta di Popper è che non abbiamo la minima idea di come il cervello possa determinare una condotta assolutamente precisa. Certi eventi macroscopici si producono solo sotto determinate condizioni critiche (per es., una data temperatura, la quale poi è sempre una media), condizioni soggette a indefinite variazioni nel loro dettaglio. Le molteplici scariche neuronali del cervello sono eventi talmente complessi e variabili, da non poter risultare determinati in ogni loro dettaglio (cfr. n. 5);

c) il determinismo porta a pensare che "le nuvole sono come orologi". Piuttosto è vero l'inverso: "gli orologi sono come nuvole". Volendo appurare infatti la precisione nella conoscenza di un orologio, si finirà per vederlo addirittura come una nuvola di molecole. Non ci sono due orologi che indichino esattamente la medesima ora, e una piccola quantità di polvere (un avvenimento imprevedibile) può alterare il funzionamento del miglior orologio (cfr. n. 6);

d) le azioni umane dipendono, negli aspetti fisici, da svariate cause fisiologiche (per es., per poter parlare, sciare, suonare il pianoforte), ma niente induce a pensare che speciali processi fisiologici determinino che il musicista inventi una nuova composizione o che il matematico scopra un nuovo teorema. Si potranno addurre delle *spiegazioni psicologiche* di questi atti (motivazioni, interessi, desideri), ma queste ormai non hanno niente a che vedere col determinismo fisico e non legittimano una predizione assoluta<sup>27</sup>.

*L'onere della prova ricade sul determinismo* (cfr. n. 9): in conclusione, Popper argomenta che spetta alla tesi deterministica il venir dimostrata, poiché risulta più forte pensare che *ogni* evento fisico è determinato anziché riconoscere che almeno certi avvenimenti non lo sono. Sembra più corretto seguire il senso comune nella sua distinzione tra fenomeni più o meno prevedibili. Nessuna conoscenza attuale induce a pensare che gli animali e gli uomini siano emersi e si siano sviluppati in base a cause fisiche perfettamente prevedibili: spetta al determinista dimostrarlo. Peraltro, se il determinismo fosse vero, bisognerebbe pensare che lo studio del cervello di Mozart, ad esempio, consentirebbe di

---

<sup>27</sup> Comunque Popper non entra nel merito del determinismo psicologico. Non arriva a dire con chiarezza che gli atti liberi sono motivati da ragioni, propositi, o sono anche indotti dagli abiti o dai desideri, neanche afferma che la libertà è un'auto-causazione. Ma quanto sostiene in queste pagine è compatibile con tali punti.

prevedere la sua produzione musicale, il che sembra assurdo e, ancora una volta, comunque il determinista dovrebbe preoccuparsi di dimostrarlo.

## Capitolo II. Determinismo "scientifico"

In questo capitolo Popper sostiene che l'apparente determinismo *prima facie* ostentato dalla fisica classica non giustifica la conclusione del determinismo scientifico di Laplace.

La fisica classica, si può concedere, sembrerebbe determinista *prima facie* nel senso che, a partire da una descrizione matematica esatta delle condizioni iniziali di un sistema fisico chiuso<sup>28</sup>, definito in termini di una teoria, consentirebbe idealmente la deduzione del suo stato futuro in qualsiasi istante, con qualunque grado finito di precisione prestabilito (cfr. p. 31). Questa definizione comporta di per sé certe restrizioni, in quanto la sua validità è ristretta ai sistemi "non troppo complessi" (cioè soltanto per le interazioni-a-due-corpi<sup>29</sup>), senza tener conto inoltre delle imprecisioni inerenti ai calcoli matematici. Ma a prescindere da queste circostanze, è giustificabile il determinismo scientifico di Laplace? (cfr. n. 10).

Il "determinismo scientifico" consiste nel salto dalla prevedibilità teorica alla concezione del mondo *reale* come effettivamente determinato *in toto* secondo la descrizione della teoria. Emblematicamente si può pensare, in questo senso, all'immagine di Laplace di un'intelligenza poderosa che, dall'interno del sistema (cioè facendone parte), in base alle conoscenze finite precise quanto si voglia, sarebbe in grado di dedurre tutto il futuro perfino nei suoi minimi dettagli (cfr. nn. 11 e 12). La risposta di Popper è che la teoria di Newton, anche se fosse vera, sarebbe sempre una descrizione *parziale e incompleta*, non abbracciante tutti i fenomeni (è limitata soltanto ai fenomeni meccanici) (cfr. n. 13)<sup>30</sup>.

## Capitolo III. L'argomento in favore dell'indeterminismo

Una volta stabilito il senso del determinismo scientifico, Popper incomincia a presentare una serie di argomenti favorevoli all'indeterminismo.

*La conoscenza scientifica è approssimativa* (cfr. nn. 15-17): le teorie scientifiche, come si è visto, sono modelli semplificati della realtà. Kant errava nel credere che la fisica newtoniana implicava il determinismo, dato il carattere parziale della scienza newtoniana (cfr. n. 16). Le predizioni si ricavano dalle teorie, ma la teoria decide prima quali sono gli aspetti cui si terrà conto e quali saranno invece gli aspetti omessi. Le teorie sono come reti che lasceranno sempre sfuggire qualche tipo di pesce. Anche se si arrivasse a una teoria ultima del mondo, neppure si potrebbe sapere s'era veramente l'ultima (cfr. p. 46).

---

<sup>28</sup> "Chiuso" significa che non subisce influssi fisici dall'esterno.

<sup>29</sup> In questi sistemi dinamici sono contemplate soltanto le interazioni di un corpo con un altro, tralasciando altre interazioni esistenti. Popper non conosce in quest'opera gli attuali sviluppi della fisica del caos, dai quali potrebbe ricavare molti argomenti favorevoli alla sua tesi. Comunque le sue osservazioni sull'imprecisione della dinamica newtoniana si collocano su questa scia. Agli inizi del Novecento Poincaré aveva già scoperto l'instabilità della dinamica delle interazioni-a-tre-corpi (per es. Terra-Sole-Luna). Di conseguenza, non è prevedibile lo stato di un sistema in tempi futuri molto lontani, il che comporta un argomento notevole contro il determinismo combattuto da Popper.

<sup>30</sup> Il n. 14 riporta un argomento geometrico di Hadamard (1898) su un modello meccanico da cui derivava una situazione indeterminista, paragonato da Popper al teorema di incompletezza di Gödel.



Ma soprattutto è la *complessità* delle cose a distruggere le speranze deterministiche. Pur predicendo facilmente situazioni legate a problemi a-due-corpi, la fisica classica non può ormai affrontare i problemi dinamici a-*n*-corpi (cfr. n. 17). Peraltro non si possono misurare con assoluta precisione le condizioni iniziali (per esempio, misurare con una totale precisione l'accelerazione di un corpo in un istante dato).

*La freccia del tempo* (cfr. nn. 18-19): l'argomento fondamentale contro il determinismo è secondo Popper l'asimmetria tra il passato e il futuro, cioè l'irreversibilità del tempo. Questa asimmetria non è ricavata soltanto dal secondo principio della termodinamica, ma si estende a tutto l'andamento fisico del mondo. Il senso comune ci dice che non possiamo influire sul passato, bensì sul futuro, e non c'è alcun argomento scientifico che ci induca a dover rinunciare a questa convinzione fondamentale. I processi causali hanno un indirizzo definito e "il filmato alla rovescia" ci sembrerebbe un miracolo. Nella teoria della relatività speciale, d'altronde, esiste una differenza essenziale tra il passato e il futuro assoluto per ogni osservatore (cfr. n. 19), cosicché gli eventi del cono di luce del passato possono influire su quelli del cono di luce del futuro, ma non viceversa<sup>31</sup>.

*L'aumento della conoscenza è imprevedibile* (cfr. nn. 20-22): non possiamo predire come sarà la crescita della nostra conoscenza, quali teorie scopriremo o contrasteremo domani e con quale efficacia, e sarebbe perfino contraddittorio "prevedere ciò che domani sapremo", poiché allora lo sapremmo già<sup>32</sup>.

*Un computer auto-predittivo è impossibile* (cfr. nn. 22-23): vengono esposti in queste pagine una serie di teoremi (legati ad una fase della computerizzazione alquanto antiquata) con cui si vuole dimostrare l'impossibilità di un calcolatore capace di predire i risultati delle proprie predizioni (gli mancherebbe il tempo)<sup>33</sup>.

*Il determinismo scientifico è antiscientifico* (cfr. n. 24): dagli argomenti precedenti si ricava in maniera più generale una conclusione sul carattere auto-contraddittorio del determinismo (inteso soprattutto come "la capacità di predire tutto esattamente"). Il

<sup>31</sup> Popper riconosce che invece nella relatività generale non vi è asimmetria tra il passato e il futuro. Ma se viene introdotta l'espansione o la contrazione dell'universo, ricompare la freccia del tempo a livello cosmologico e non solo in rapporto all'osservatore locale. Per Popper la convinzione di senso comune della realtà del cambio e del tempo è qualcosa di fondamentale, fortemente collegata al realismo scientifico (cfr. la nota 2 dell'editore, in pp. 2-3).

<sup>32</sup> Quest'argomento, come i seguenti, si riferiscono alla conoscenza umana e non al mondo naturale. Ma Popper è interessato in questo caso alla questione dei limiti della capacità predittiva dell'uomo, ch'è il punto centrale nell'impostazione della sua polemica. Questi argomenti valgono sempre per le predizioni "dal di dentro", elaborate con metodi scientifici intramondani (cioè non riguardano questioni teologiche, come la conoscenza divina del futuro).

<sup>33</sup> La nota 1 di p. 69 introduce, sia pure in modo marginale, un'osservazione interessante sulla differenza radicale tra l'uomo e un calcolatore (in rapporto al celebre "problema di Turing", ampiamente discusso nel campo della filosofia dell'intelligenza artificiale). Un *computer* è in grado di eseguire qualunque compito *specificato* che possa fare anche l'uomo. Ma non ha senso cercare di *specificare* una prova che possa essere superata soltanto dall'uomo e non dalla macchina. In altre parole: è proprio dell'uomo la creatività intellettuale. Nel n. 31 Popper ritorna sulla differenza tra l'uomo e i calcolatori: le macchine superano di gran lunga l'uomo nel potere di calcolare; ma soltanto l'uomo le costruisce e distingue tra conoscenze rilevanti e triviali.

determinismo, nell'affermare che tutto è naturalmente prestabilito nelle sue cause (perfino la nostra conoscenza), in fondo è un naturalismo che dissolve la nozione stessa di razionalità (la previsione sarebbe allora un meccanismo automatico, non un vero processo logico). "Se il determinismo 'scientifico' è vero, non possiamo, in maniera razionale, sapere che è vero" (pp.84-85).

Finisce qui la serie di obiezioni logiche rivolte al determinismo scientifico. Popper intende primariamente proteggere la dimensione razionale e libera dell'uomo, minacciata dal determinismo. Se tutto si può prevedere automaticamente, non c'è spazio per le scelte umane, la crescita della conoscenza sarebbe un'illusione e la storia sarebbe fittizia (cfr. p. 63).

#### Capitolo IV. Questioni metafisiche

*Determinismo metafisico* (cfr. nn. 25-26): finora si è visto soltanto che la scienza, perfino la fisica classica, non fornisce alcuna base per il determinismo. Vuol dire che il determinismo può essere mantenuto solo a livello metafisico o religioso, dove risulta incontrastabile, anche se valgono contro di esso molti degli argomenti precedentemente esposti. Popper menziona il suo colloquio con Einstein a Princeton nel 1950, quando tentò di ribattere il suo determinismo, chiamandolo "Parmenide" (cfr. pp. 2-3). Le argomentazioni sono simili a quelle già viste e si basano interamente sul senso comune: se il determinismo metafisico fosse vero, il futuro sarebbe superfluo, le nostre esperienze del cambio e del tempo sarebbero irreali (si cadrebbe perciò nell'idealismo), e nemmeno spiegheremmo l'attestazione della nostra coscienza, che non può fare a meno che rappresentarsi la tesi determinista in momenti temporali. Einstein ascoltò queste ragioni e "disse che le avevano colpito e che non vi trovava una risposta" (p. 92)<sup>34</sup>.

*L'indeterminismo consente una migliore interpretazione della fisica quantistica* (cfr. nn. 27-31): l'indeterminismo, infine, risulta molto più coerente con l'interpretazione pensionale della fisica quantistica, esaminata nel volume successivo<sup>35</sup>.

**Addenda. L'indeterminismo non basta: un epilogo (1972).** Uno degli obiettivi della cosmologia indeterminista di Popper è la descrizione di un mondo in cui sia possibile la libertà umana (basta limitarci qui, osserva Popper, alla libertà di creare opere artistiche o teorie scientifiche, senza dover parlare del campo della moralità). Popper introduce a questo punto la nota distinzione tra tre mondi (cfr. *Conoscenza oggettiva*): il *mondo 1* è la realtà fisica; il *mondo 2* è l'ambito dell'io e degli atti psichici; il *mondo 3* è costituito dalle oggettivazioni linguistiche e culturali.

I tre ambiti sono reali e possono interagire reciprocamente (per Popper un criterio di *realtà* è la possibilità di subire degli influssi e di reagire ad essi). Per sostenere la libertà umana non basta dire che il mondo 1 contiene delle indeterminazioni. Più importante ancora è riconoscere che il mondo 3, attraverso e con il mondo 2, possono influire sul mondo fisico<sup>36</sup>, vale a dire, quest'ultimo è *aperto* agli influssi causali degli altri due mondi (cfr. pp.

---

<sup>34</sup> Questo volume nacque precisamente da una conferenza di Popper a Princeton nel 1950, ascoltata da Einstein (cfr. nota 2 di p. 2).

<sup>35</sup> Inversamente, la fisica quantistica fornisce un nuovo argomento in favore dell'indeterminismo. Comunque Popper si oppone alle usuali interpretazioni della teoria quantica, come vedremo.

<sup>36</sup> La mente muove il corpo (influsso del mondo 2 sul mondo 1), ma è mossa a sua volta da idee,

113-122)<sup>37</sup>.

L'origine dell'universo, della vita e della coscienza animale sono meraviglie singolari, sono come "miracoli" che la scienza non riesce a comprendere (cfr. p. 122), e altrettanto si può dire dell'emergenza del cervello umano, nonché di quella della mente e della ragione umana, abissalmente distanti dalla vita degli altri animali (cfr. p. 122). Il mondo 3, caratteristico dell'uomo, non cresce geneticamente, bensì si sviluppa mediante la critica razionale. Il linguaggio umano non è puramente espressivo e comunicativo (come quello degli animali), ma conosce anche il valore della verità ed è argomentativo (razionalità). Il mondo 3 è aperto (teorema di Gödel), ovvero la scienza umana è incompleta e fallibile (cfr. pp. 128-130)<sup>38</sup>.

L'indeterminismo quantistico potrà significare l'esistenza di una certa aleatorietà nel mondo, statisticamente regolata (per es. la disintegrazione radioattiva). Ma ciò non è sufficiente per la comprensione della libertà umana, i cui atti sono deliberati e razionali, non fortuiti (cfr. pp. 125-126). La nostra libertà è certamente limitata dalle restrizioni derivate da ciascuno dei tre mondi. Dentro questi limiti, tuttavia, l'uomo ha un margine di azione per la sua libertà, indeducibile dalla natura: le opere d'arte non sono previste dalle causalità fisiche (cfr. pp. 127-128). In queste idee si condensa buona parte di ciò che Popper chiama "l'universo aperto".

**Riduzione scientifica e incompletezza essenziale di ogni scienza** (1974) (sezione divisa in 18 brevi paragrafi, indicati con numeri romani). Popper considera in queste pagine il problema della riduzione di alcune scienze ad altre, o di alcune realtà ad altre, con esemplificazioni storiche e delineando in qualche modo una sorta di filosofia della natura. Le idee centrali sono: *il riduzionismo è corretto come metodo delle scienze, ma non come filosofia; nessuna riduzione scientifica è completa; se la riduzione si ritiene definitiva, si cade in essenzialismo* (Cartesio e i newtoniani) (cfr. I, III, IX, XII).

Vengono menzionate diverse riduzioni ed unificazioni lungo la storia della fisica e della chimica (Cartesio, Newton, Maxwell, Einstein, Bohr) (cfr. II-VII). Questo genere di unificazioni è stato operato più recentemente nella visione evolutiva dell'universo a partire dal *Big Bang* (cfr. VI), dimostrando tra l'altro come la natura in determinate condizioni manifesta delle potenzialità latenti (cfr. VII)<sup>39</sup>. Per quanto riguarda la biologia vegetale ed animale, Popper si dimostra emergentista anziché riduzionista. La comparsa della vita è

problemi, conoscenze (influsso del mondo 3 sul mondo 2). La riduzione della realtà al mondo 1 è il materialismo. La riduzione di tutto al mondo 2 è il soggettivismo.

<sup>37</sup> Popper insiste sulla relativa indipendenza del mondo 3, sede della verità: le verità del mondo 3 (scienze, filosofia) non dipendono dal soggetto, ma dalla loro struttura interna e dal loro rapporto col mondo 1, il quale è la misura primaria della realtà (cfr. p. 122). Il mondo 3, benché evolutivo, svolge nella filosofia di Popper una funzione in parte simile a quella delle Idee in Platone.

<sup>38</sup> L'incompletezza dell'aritmetica, dimostrata da Gödel, implica l'incompletezza della fisica, che fa uso dell'aritmetica. "Il teorema d'incompletezza di Gödel rende incompleta l'intera fisica" (p. 162). Quest'argomento è stato frequentemente impiegato da S. JAKI, in modo indipendente (cfr. *The Relevance of Physics*, Univ. of Chicago Press, Chicago 1966, pp. 127-130).

<sup>39</sup> Popper non conosce ovviamente lo stato di unificazione della fisica (con le sue implicazioni cosmologiche) caratteristica degli ultimi anni, le quali confermano in larga misura l'impostazione di queste pagine.

improbabilissima: i problemi della vita e della coscienza animale sono un enigma (cfr. X-XII).

Riguardo l'uomo (cfr. XIII-XIV), nella questione *mente-corpo* Popper è antiriduzionista: "io sono, in molti aspetti, un dualista cartesiano" (p. 152), anche se "non sono d'accordo con nessuna delle due sostanze di Descartes" (p. 152). La mente e il corpo interagiscono (cfr. XIV). La coscienza umana non si riduce alla fisiologia del cervello (cfr. XVI).

**Ulteriori osservazioni sulla riduzione, 1981** (da I a IX): si ribadisce ancora la tesi dell'insufficienza della riduzione scientifica. "Il mondo è molto più interessante ed eccitante di quanto sogna la filosofia riduzionistica" (p. 163). La riduzione è sempre parziale e non deve impedire il riconoscimento delle novità dei livelli superiori (cfr. III): la biologia è indeducibile dalla fisica, la psicologia dalla biologia ecc. Il riduzionismo della biologia molecolare è diventato quasi un'ideologia (cfr. VII). La fisica dei sistemi aperti in stati lontani dall'equilibrio, sviluppata da Prigogine, può contribuire ad una concezione fisica non riduzionistica della vita (cfr. VIII). Di fronte alla povertà dei riduzionismi, l'universo si dimostra creativo (cfr. IX).

I programmi riduzionisti non possono farci diventare ciechi "di fronte al fatto che l'universo ospitante la vita è creativo nel migliore dei sensi: creativo nel senso in cui sono stati creativi i grandi poeti, i grandi artisti, i grandi musicisti, e anche i grandi matematici, i grandi scienziati e i grandi inventori" (p. 174), parole con cui finisce questo volume.

#### ALCUNI SPUNTI CRITICI

Dai tre volumi del *Post Scriptum*, è questo il più filosofico. Nelle sue pagine vediamo un esempio del modo in cui Popper concepisce il lavoro filosofico: prendere certe convinzioni del senso comune e discuterle a livello metafisico. Partendo, in questo senso, dalla convinzione della libertà umana, e dal fatto che un universo assolutamente determinista non lascerebbe spazio alla libertà umana, Popper sviluppa le sue obiezioni principalmente contro la pretesa base scientifica del determinismo. La fisica classica non comporta un determinismo senza residui, essendo soltanto una spiegazione parziale della realtà, di una realtà molto più ampia e complessa. Gli argomenti di Popper si concentrano soprattutto sull'impossibilità di predire con assoluta certezza il futuro con mezzi scientifici.

L'indeterminismo metafisico (alcuni eventi futuri non sono assolutamente prestabiliti dalle loro cause) è basato secondo Popper sulla nostra esperienza del flusso irreversibile del tempo: il futuro non è una semplice ripetizione del passato, ma comporta una novità e l'uomo può influire su di esso. Il determinismo è spesso legato al naturalismo, mentre l'indeterminismo garantisce la dimensione storica e razionale dell'uomo. Nell'ultima sezione del volume comincia a delinearsi una filosofia della natura intesa al superamento del riduzionismo metodologico delle scienze. Gli strati superiori della natura contengono delle autentiche novità, la cui comparsa storica non è spiegabile col determinismo delle leggi fisiche.

In questo volume Popper non si addentra del tutto nelle questioni esaminate (non affronta le questioni teologiche che potrebbero molto naturalmente proporsi a proposito dell'origine ultima della natura). Gli sviluppi più recenti della fisica dei sistemi dinamici caotici gli fornirebbero senz'altro nuovi argomenti in favore dell'imprevedibilità fisica e della

nozione di "universo aperto". Malgrado questi limiti, la polemica popperiana contro il determinismo assoluto basato sulla scienza è condotta con rigore e risulta positiva dal punto di vista filosofico. La posizione di Popper in qualche modo muove nella direzione di una filosofia della natura e di un'antropologia aristotelica. Il suo merito principale è la critica dello scientismo e l'apertura alle prospettive metafisiche.

**Vol. III. *Quantum Theory and the Schism in Physics***, a cura di W. W. Bartley III, Hutchinson, Londra 1982, pp. 229 (*La teoria dei quanti e lo scisma nella fisica*, Il Saggiatore, Milano 1984)<sup>40</sup>.

La terza parte del *Post Scriptum* affronta una questione cara a Popper, che era stata ampiamente dibattuta nella *Lss*: l'interpretazione filosofica della fisica quantistica. Ovviamente confluiscono qui le tematiche dei volumi precedenti: la teoria dei quanti, con la sua struttura probabilista, fornisce una visione indeterminista del mondo fisico, cui Popper applicherà la sua personale teoria delle propensioni fisiche, accennata nel primo volume come un modo di capire qualsiasi teoria basata sulla probabilità.

La fisica quantistica cui si riferisce Popper in questo scritto è principalmente quella elaborata verso la fine degli anni 20 e gli inizi dei 30 da Bohr, Heisenberg, De Broglie e Schrödinger, la cui interpretazione filosofica più comunemente accettata in quegli anni, denominata *interpretazione di Copenhagen* (1927), s'incentrò sul senso delle "relazioni d'indeterminazione" di Heisenberg. Popper riprende il dibattito, che rimane ancora aperto.

Gli studi sulla "filosofia della fisica quantistica" si sono moltiplicati negli ultimi anni, sullo sfondo anche della versione più perfezionata della teoria quantistica di campi (Dirac, Feynman), cristallizzatasi nell'*elettrodinamica quantistica* e posteriormente applicata alla nuova fisica delle particelle subnucleari (*cromodinamica quantistica*), estesa infine anche all'ambito cosmologico (*cosmologie quantistiche*).

Le discussioni di Popper in quest'opera si riferiscono specialmente al senso dell'indeterminazione di Heisenberg e ovviamente sono condizionate dallo stato delle conoscenze fisiche pubbliche degli anni in cui scrive. In questa recensione rileveremo gli aspetti filosofici e tralascieremo i dettagli tecnici, abbondanti in questo libro, i quali in ogni caso vanno valutati dagli specialisti nella materia.

Il volume è diviso in tre parti:

*Prefazione del 1982.*

*Introduzione: la meccanica quantistica senza "l'osservatore"* (1966).

Il libro propriamente detto, *La teoria dei quanti e lo scisma nella fisica* (1957), con tre capitoli e un *Epilogo metafisico*.

Per agevolare la comprensione del lettore, che evidentemente dovrà essere minimamente al corrente del problema in discussione, cambieremo l'ordine dell'esposizione. Esporremo in primo luogo il libro originale, tranne l'epilogo; poi seguirà l'introduzione del

---

<sup>40</sup> Seguiamo l'edizione inglese, come abbiamo fatto per il volume precedente (cfr. nota 25).

1966; in seguito recensiremo la prefazione del 1982, per finire con l'epilogo metafisico. Quest'ordine cronologico ci consentirà di seguire il pensiero di Popper con maggiore chiarezza.

## LA TEORIA DEI QUANTI E LO SCISMA NELLA FISICA

### Capitolo I. La comprensione della teoria dei quanti e delle sue interpretazioni

Sin dai tempi in cui Bohr e Heisenberg proposero la loro peculiare interpretazione del formalismo quantistico, chiamata *di Copenhagen* e ritenuta la scuola "ortodossa", con simpatizzanti come Born, Dirac o Jordan, si produsse uno "scisma" nella fisica da parte di coloro che non accettarono quella versione, quali Einstein, Schrödinger, De Broglie o Bohm.

L'interpretazione bohriana<sup>41</sup> è collegata allo strumentalismo criticato altrove da Popper come alternativa del realismo epistemologico<sup>42</sup>. La radice di quest'atteggiamento di fondo sarebbe il vecchio determinismo: una realtà probabilistica, restia alla misurazione determinista, è occasione per un'interpretazione soggettivista della scienza, nella quale ormai non si parla più della realtà stessa, bensì della *nostra immagine* della realtà. Già nella meccanica statistica era successo qualcosa di simile: i concetti probabilistici quali l'entropia, l'irreversibilità dei fenomeni termodinamici ecc., furono interpretati come misurazioni della nostra ignoranza, nei confronti di una realtà rigidamente determinata.

### Capitolo II. L'oggettività della teoria dei quanti

Popper respinge la solita tesi dell'inserimento dell'osservatore nella misurazione quantistica. Il sistema osservato sarebbe inseparabile dall'osservatore. "Questa dottrina è semplicemente *falsa*: la teoria quantistica è tanto oggettiva quanto possa esserlo qualsiasi altra teoria" (p. 120). La cosiddetta "riduzione del pacchetto di onde"<sup>43</sup> non deve indurre a pensare in un particolare ruolo dell'osservazione nella teoria (cfr. nn. 7 e 8). Semplicemente si tratta di un passaggio dalla potenzialità all'attualità, come avviene in ogni sistema probabilistico (cfr. n. 10).

Popper segue Born (come aveva fatto nella *Lss*) nel ritenere che la fisica quantistica è fondamentalmente una teoria di *particelle*, mentre le *onde* sarebbero piuttosto

---

<sup>41</sup> L'"interpretazione di Copenhagen" insisteva sul fatto che le realtà microfisiche considerate dalla fisica dei quanti non possono essere conosciute ontologicamente in se stesse, bensì in quanto manifestatesi alla misurazione sperimentale, nella quale interviene attivamente l'osservatore umano.

<sup>42</sup> Le critiche di Popper, specie a fisici quali Bohr, Einstein, Pauli, von Neumann ecc., vanno prese con certe restrizioni: si riferiscono a luoghi concreti dove questi scienziati hanno manifestato certe loro opinioni, oppure all'idea generale riguardante le loro idee, alle volte semplificate. Non essendo filosofi, gli autori menzionati hanno avuto delle oscillazioni nelle loro tesi interpretative, con una certa mancanza di rigore, di cui Popper è consapevole (cfr. pp. 117-118).

<sup>43</sup> La funzione di onda  $\psi$  descrive un insieme di probabilità in evoluzione secondo l'equazione di Schrödinger. Nell'eseguire una misurazione concreta del sistema, si produce un "collasso" di tale funzione (denominato anche "riduzione del vettore di stato"). "L'idea è che la probabilità, che era originariamente distribuita in una funzione d'onda (o pacchetto) che copre 'qui', 'là', e forse 'dappertutto', è adesso tutta concentrata 'qui'. E' collassata su se stessa" (J. C. POLKINGHORNE, *Il mondo dei quanti*, Garzanti, Milano 1986, p. 59).

rappresentazioni matematiche di probabilità o, meglio ancora, secondo quando è stato spiegato nel I volume, rappresentazioni di *propensioni*, cioè di proprietà disposizionali di una situazione sperimentale (cfr. p. 126 e n. 11 del III volume). Viene respinta l'interpretazione ondulatoria di Schrödinger, pur avendo il merito dell'oggettivismo nonché quello di aver anticipato in qualche modo l'importanza del "peso delle probabilità" delle ampiezze d'onda (cfr. n. 12). Questi due fisici si avvicinarono, a giudizio di Popper, alla concezione oggettivista e propensionale, e persino lo stesso Heisenberg lo fece quando dichiarò che la probabilità quantistica era oggettiva e rammentava il concetto di *potentia* di Aristotele (pur non avendo proseguito dopo quella felice intuizione) (cfr. pp. 132-133). Il fisico A. Landé fu chi meglio si avvicinò sistematicamente al propensivismo di Popper.

L'interpretazione popperiana delle entità quantistiche è realistica. Egli disistima l'equivoco linguaggio di "dualismo di onda e particella" o quello di vedere le particelle come "immagini". Le particelle esistono (non come qualcosa d'indistruttibile) (cfr. n. 14), sono localizzate in una piccola regione e hanno autentiche traiettorie spaziali (cfr. n. 15). "Mi dichiaro inequivocamente in favore di un'interpretazione in termini di particelle" (p. 141)<sup>44</sup>. Non sembra convincente la loro riduzione al pacchetto di onde, secondo la proposta di Schrödinger. Le onde sono degli stati probabili delle particelle, sono le loro propensioni ad essere in un luogo determinato o a possedere un momento determinato. L'onda pilota di De Broglie è da intendersi come onda di propensioni.

### Capitolo III. Verso una soluzione dei paradossi della teoria dei quanti

Le relazioni indeterministiche di Heisenberg, enucleate nella formula  $\Delta x \Delta p \geq \hbar$ , sono concepite da Popper come relazioni oggettive di dispersione, come aveva già fatto nella *Lss* (dispersione di probabilità nell'ambito della dinamica delle particelle) (cfr. p. 144). Non bisogna ricorrere all'"ignoranza" o alle "interferenze" dello sperimentatore.

La tesi è illustrata con l'esposizione dello sperimento quantistico in cui un flusso di fotoni o di elettroni attraversa una fenditura, annerendo una lastra fotografica (cfr. n. 16). Viene spiegato in seguito lo sperimento ideale proposto da Einstein, Podolsky e Rosen (EPR) nel 1935 per contrastare l'interpretazione di Copenhagen (cfr. n. 17). Infine, Popper polemizza con la replica di Bohr a Einstein riguardo allo sperimento EPR e discute lo sperimento di Young (cfr. n. 18), spesso riportato per evidenziare il comportamento alternativo onda-particella.

Verso la fine del capitolo (cfr. n. 19) Popper si lamenta dell'atteggiamento strumentalistico predominante oggi tra i giovani fisici, che cercano riparo nel formalismo matematico e tralasciano la speculazione filosofica. Come aveva detto prima, quest'impostazione formalistica, di mentalità ristretta e super-specialistica, "può portare facilmente alla fine della scienza e alla sua sostituzione dalla tecnologia" (p. 100).

---

<sup>44</sup> "La particella *ha* sempre posizione e momento; e la teoria non le predice esattamente perché è una *teoria probabilistica* che soltanto ci informa delle propensioni della particella a prendere diverse posizioni se il momento è specificato, e delle propensioni ad assumere diversi momenti se la posizione è specificata" (p. 147).

## INTRODUZIONE. LA MECCANICA QUANTISTICA SENZA "L'OSSERVATORE" (1966)

*L'interpretazione di Copenhagen è un mito. Necessità del realismo* (cfr. nn. 1-2). L'obiettivo primario di questo studio è l'eliminazione del ruolo dell'"osservatore" o della "coscienza" nella teoria quantistica<sup>45</sup>. La fisica quantistica è una conoscenza della realtà ed è inadeguato ridurla alla "nostra coscienza delle particelle" (cfr. p. 35) (quest'interpretazione è principalmente di Wigner e von Neumann). Parecchi fisici si sono opposti alla tesi di Copenhagen e alle loro radicalizzazioni idealistiche, o forse l'hanno sostenuta soltanto in qualche momento: Einstein, Planck, Schrödinger, De Broglie, Vigier, Landé, Bohm. La verità è che quella tesi è oggi morta, osserva Popper, e nella pratica scientifica i fisici non ne tengono conto, malgrado qualcuno creda di seguirla. Eppure certe frasi di Bohr e di Heisenberg continuano ad essere citate per *routine*. L'interpretazione di Copenhagen rappresenta un momento di euforia di alcuni fisici (1930), quando si pensava che la teoria elettromagnetica dell'atomo significava ormai la fine di una fisica ritenuta allora completa e insuperabile.

Popper si dimostra molto polemico e insofferente nei confronti della terminologia strumentalista ("immagini", "congegni concettuali", "complementarietà"). "Ciò che cerchiamo nella scienza non è tanto l'utilità quanto la *verità*" (p. 42). Più avanti: "La prospettiva secondo la quale le teorie *non sono altro* che strumenti o artifici per calcolare è divenuta di moda tra gli scienziati quantistici, a causa della tesi di Copenhagen sull'*intrinseca inintelligibilità* della teoria quantistica (...) Io credo che questa sia una dottrina sbagliata anzi perversa" (p. 42).

*Un'interpretazione propensionale delle dispersioni probabilistiche della formula di Heisenberg* (cfr. nn. 3 e 4): in 13 tesi (criticate da alcuni autori, come Feyerabend: cfr. pp. 71 e 153) Popper riassume la sua peculiare versione della meccanica quantistica, pressoché simile a quella esposta precedentemente. I problemi affrontati dalla fisica quantistica sono essenzialmente probabilistici e statistici (tesi 1 e 2), e non vanno ricondotti ad una carenza conoscitiva o ad un'intrusione dell'osservatore negli esperimenti (tesi 3). Le formule di Heisenberg si riferiscono a popolazioni di particelle dotate di posizione e momento (tesi 6). Esse specificano delle relazioni statistiche di dispersione, che limitano la precisione delle predizioni individuali (tesi 4 e 5). Quelle relazioni sono proprietà fisiche reali delle situazioni sperimentali (tesi 8; cfr. pp. 70-71). Il segno  $\Delta$  delle equazioni non va inteso come "margine di incertezza nella misurazione", bensì come "ampiezza oggettiva" (tesi 6).

Le equazioni quantistiche esprimono, dunque, una legge statistica della natura, non un'"incertezza" (cfr. p. 54). La loro contrastazione esige l'eseguimento posteriore di certe misurazioni (non predizioni) con una precisione maggiore di quella consentita dalle formule (cfr. p. 54), ciò che Heisenberg riconobbe, benché lo ritenesse "irrilevante" (tesi 7). La

---

<sup>45</sup> Nei dettagli la concezione di Popper (non specialista nella materia) potrà essere discutibile, ma la sua opposizione al soggettivismo sembra giusta. Una radicalizzazione della posizione qui criticata consiste nel sostenere (per es., J. A. Wheeler) che l'osservazione dello sperimentatore quantistico produce la realtà stessa (rinnovandosi così l'idealismo di Berkeley: *esse est percipi*). "L'osservatore dà al mondo il potere di venire all'essere mediante l'atto stesso di dare significato al mondo": J. WHEELER, *Is Physics legislated by Cosmology?*, in C. ISHAM, R. PENROSE, D. SCIAMA (ed.), *Quantum Gravity*, Clarendon Press, Oxford 1975, p. 541 (la versione idealistica della fisica viene applicata in questo lavoro alla cosmologia quantistica, per cui acquista una portata universale o cosmica).



"riduzione del pacchetto d'onde" o collasso di  $\psi$  è normale in una teoria probabilistica e non va interpretato come se l'osservatore "selezionasse il reale tra il possibile" (cfr. p. 78 e tesi 9; anche il n. 4).

Non vi è, dunque, un "dualismo" tra onde e particelle, come se fossero due cose diverse o separate, ma le particelle possiedono i loro corrispondenti campi di propensione (tesi 10-13). Le propensioni non sono "proprietà inerenti" delle particelle, bensì proprietà relazionali dell'*entourage* sperimentale, il quale costantemente cambia a seconda delle diverse interazioni (tesi 11).

*La teoria "many worlds" di Everett* (cfr. n. 5, aggiunto nel 1980). Nel 1957 Hugh Everett III propose una singolare interpretazione della teoria quantistica, divenuta relativamente prestigiosa tra i cosmologi e i teorici quantistici. Il sistema quantistico (esteso a tutto il cosmo, o alla sua origine quantistica) non soltanto contiene bensì *realizzerebbe* in se stesso tutte le sue possibilità dinamiche (racchiuse nella funzione d'onda o, meglio ancora, in una  $\psi$  valida per tutto il cosmo). I diversi atti osservativi particolari, allora, smembrerebbero costantemente "molti mondi", o branche di mondo (incomunicate tra di loro). Ogni osservatore, nel suo atto osservativo, selezionerebbe un ramo di mondo, anche se in realtà coesistono al contempo tutte gli altri rami possibili (in una di queste ramificazioni, per così dire, Cesare attraversa il Rubicone, ma non nell'altra)<sup>46</sup>. Popper commenta che, pur trattandosi di una teoria oggettivista, l'interpretazione sensazionalistica (e metafisica) dello smembramento di mondi è insostenibile<sup>47</sup>.

#### **PREFAZIONE DEL 1982: UN'INTERPRETAZIONE REALISTICA E DI SENSO COMUNE DELLA TEORIA DEI QUANTI**

*Realismo* (cfr. n. I): l'intrusione del soggettivismo (dovuta specialmente al positivismo di Mach, ampiamente diffuso negli ambienti scientifici e filosofici, arrivando ad ingannare per un tempo lo stesso Einstein) produsse una crisi di comprensione nella fisica attuale. "La questione centrale qui è il *realismo*. Vale a dire, la realtà del mondo in cui viviamo: il fatto che questo mondo esiste indipendentemente da noi" (p. 2). Tuttavia, "le teorie sono invenzioni nostre: questo l'hanno visto con chiarezza gli idealisti epistemologi. Ma alcune di quelle teorie sono talmente rischiose che possono urtare con la realtà: sono le teorie contrastabili della scienza. E quando urtano, allora sappiamo che c'è una realtà: qualcosa che può indicarci l'errore delle nostre idee. E perciò, il realista ha ragione" (p. 3)<sup>48</sup>.

*Alcuni problemi recenti della fisica dei quanti* (cfr. III-IX): negli anni 30 si era

---

<sup>46</sup> Squalificando questa teoria, il fisico quantistico A. Shimony osserva che "l'identica realtà di tutte le branche cancella la distinzione tra potenzialità ed attualità, qualcosa di essenziale in ogni decisione, in ogni scelta etica e in ogni attività pratica" (A. SHIMONY, *Conceptual Foundations of Quantum Mechanics*, in P. DAVIES (ed.), *The New Physics*, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1989, p. 393).

<sup>47</sup> Ci saremmo comunque aspettati una critica più vigorosa della teoria di Everett, la quale assegna all'atto di osservare una funzione quasi fondativa, favorevole ad un'interpretazione metafisica proclive all'idealismo, molto contraria alle idee di Popper.

<sup>48</sup> Questo brano sintetizza molto bene il realismo critico di Popper, strettamente legato al suo anti-induttivismo. La sua posizione in parte è anche ispirata ad Einstein, per il quale le teorie non provenivano dall'esperienza, ma erano delle elaborazioni intellettuali da confrontare con l'esperienza. L'avversione di Einstein al positivismo è in sintonia con l'impostazione di Popper.

arrivati a pensare che la teoria quantistica era insuperabile e *completa*<sup>49</sup>, una tesi ribadita dal teorema di von Neuman (1932), che sembrava dimostrare l'impossibilità del ricorso a *variabili nascoste* nella meccanica dei quanti e perciò sembrava una prova della sua *completezza* (cfr. III-IV). Popper manifesta il suo dissenso da questa conclusione<sup>50</sup> e ricorda lo sperimento EPR (cfr. V-VI), destinato a provare l'incompletezza della teoria dei quanti<sup>51</sup>.

Più tardi si è visto che questo sperimento, ridimensionato da D. Bohm in termini di spin della particella, sembrava additare l'esistenza di un'azione a distanza, violando il cosiddetto *principio di località*<sup>52</sup>, richiesto dalla teoria della relatività speciale<sup>53</sup>. La nuova versione di Bohm, in base a un'elaborazione teorica di J. S. Bell (1964), risulta finalmente contrastabile. Alcuni recenti sperimenti (per es. quello di Aspect nel 1982) sembrano suggerire una *non-località* o *azione a distanza* inerente alla fisica dei quanti, in contrasto con la teoria della relatività speciale (cfr. VII-IX)<sup>54</sup>.

Se il localismo dovesse essere abbandonato, occorrerebbe ripensare ancora una volta la soluzione di Lorenz, forse accettando qualcosa di simile ad uno 'spazio assoluto' (cfr. IX). "Non sono del tutto convinto che gli sperimenti siano stati interpretati correttamente; ma in caso affermativo dovremo accettare l'azione a distanza" (p. xviii). In qualsiasi caso, la fisica dei quanti sta attraversando adesso una nuova fase critica, che potrebbe essere importante.

#### UN EPILOGO METAFISICO

In queste ultime pagine Popper spiega il senso dei programmi metafisici di ricerca e abbozza una filosofia della natura basata sul concetto di propensione. Dal punto di vista filosofico, forse sono le pagine più interessanti del *Post Scriptum*.

---

<sup>49</sup> Nel senso che una descrizione specifica indeterminista non sarebbe mai rimandabile a parametri deterministi sottostanti.

<sup>50</sup> Una teoria microfisica basata su variabili nascoste fu proposta da Bohm nel 1952, facendo capo a delle proprietà *non-locali*, cioè proprietà in cui sono coinvolte forze che producono effetti immediati attraverso lunghe distanze (*azione a distanza*). Questo genere di teorie non ha trovato grandi consensi tra i fisici. Tuttavia oggi si riconosce che il teorema di von Neumann non ha una validità generale (cfr. F. SELLERI, *La causalità impossibile. L'interpretazione realistica della fisica dei quanti*, Jaca Book, Milano 1987, pp. 49-72.)

<sup>51</sup> In questo sperimento ideale, dati due sistemi in allontanamento reciproco dopo un'interazione (per es., due particelle dopo uno scontro), la misurazione relativa ad un sistema permette la misurazione dello stato dell'altro sistema, senza aver *interferito* con esso, il che contraddice l'interpretazione di Copenhagen. Poter misurare senza interferire era considerato da Einstein come una prova della realtà indipendente di ciò che viene misurato.

<sup>52</sup> Secondo questo principio, un'azione causale viene esercitata immediatamente dove sta l'agente e non a distanza (ciò che implicherebbe un'azione istantanea a velocità infinita).

<sup>53</sup> Lo sperimento immaginario EPR comporterebbe che, nel misurare una delle particelle separate (A), simultaneamente (o istantaneamente) accadrebbe un cambio correlativo nell'altra particella (B), nonostante la lontananza. Bohm interpretò che entrambi i sistemi dovrebbero considerarsi come un "tutto inseparabile", introducendo così un'ottica olistica, estranea all'usuale visione analitica della fisica particellare.

<sup>54</sup> Il problema della non-località è attualmente aperto tra i teorici quantistici, ma non ha ricevuto ancora una soluzione soddisfacente. Nell'avvenire potrebbe imporre una seria reimpostazione delle teorie fisiche in gioco.

*La funzione dei programmi metafisici di ricerca* (cfr. pp. 30-34 e n. 20): lo sviluppo della fisica coincide con quello dei suoi problemi. Su questo sviluppo teorico e pratico influisce la scoperta di inconsistenze logiche e di contraddizioni tra la teoria e gli esperimenti (cfr. pp. 160-161), ma soprattutto influisce la guida dei programmi metafisici di ricerca (nome cui si è ispirato Lakatos nella sua proposta di "programmi scientifici di ricerca": cfr. p. 32).

Questi programmi sono spesso impliciti all'interno delle teorie e negli atteggiamenti di fondo degli scienziati. Di rado vengono discussi e talvolta cambiano incosapevolmente lungo la storia della scienza, promuovendo così nuovi orizzonti di ricerca<sup>55</sup>. Sono "metafisici" in quanto sono concezioni sulla struttura del mondo, e sono "di ricerca" perché fanno emergere i problemi rilevanti delle scienze, indicando quali sono i più urgenti e quali sarebbero le loro soluzioni più soddisfacenti. Aiutano a decidere se un'ipotesi merita di essere presa sul serio e in che senso la sua assunzione intaccherebbe i problemi scientifici e le stesse concezioni metafisiche. Sono programmi primari, fondamentali, dal momento che tutto lo sviluppo delle scienze è sotto il dominio di idee metafisiche (cfr. pp. 160-161 e pp. 210-211). Possono rendersi contrastabili e allora diventano anche programmi scientifici<sup>56</sup>.

*Metafisica e scienze* (cfr. n. 27): le considerazioni precedenti evidenziano fino a che punto sono vicine le scienze e la filosofia nella visione di Popper. Entrambe sono solidali nell'impegno per la conoscenza della verità e hanno un interesse speculativo, non semplicemente pratico: "ormai non credo, come in un tempo, che vi sia una differenza tra la scienza e la filosofia in questo punto così importante" (p. 199). Una teoria metafisica può essere valutata se la ricollegiamo ai problemi che intende risolvere, se esaminiamo come assolve questo compito, se pone nuovi problemi, se consideriamo altre possibili alternative ecc., e così ha fatto Popper nella sua discussione sul realismo e sul determinismo in questo scritto (cfr. p. 200). Alcuni criteri qualitativi per l'accettazione di una tesi filosofica sono: la semplicità, la coerenza con altre teorie, la capacità unificatrice, l'attrazione intuitiva, e soprattutto la fecondità (capacità di porre nuovi problemi e di vedere quelli antichi sotto una nuova luce) (cfr. p. 201)<sup>57</sup>.

*I programmi metafisici di ricerca nella storia della fisica* (cfr. nn. 20-21): Popper descrive per sommi capi la storia della ricerca sulla natura, sin dai greci fino ai nostri tempi, vista come una successione di programmi metafisici di ricerca. La filosofia della natura e le scienze s'intrecciano in quest'evoluzione storica. Nelle pagine 161-164 presenta un elenco di 10 programmi storicamente predominanti (atomismo, geometrizzazione, essenzialismo,

---

<sup>55</sup> "Una nuova immagine, una nuova maniera di vedere le cose, una nuova interpretazione, possono cambiare completamente la situazione della scienza" (p. 211).

<sup>56</sup> Nelle pp. 30-34 si contengono alcune lievi critiche a Kuhn e a Lakatos. Le rivoluzioni scientifiche nascono dalla critica razionale: la "conversione" kuhniana ad una nuova teoria dev'essere razionale.

<sup>57</sup> Con queste indicazioni Popper è stato più esplicito del solito sulla questione dello statuto razionale della filosofia. Nella p. 211 osserva che in questo senso si potrebbe anche trovare un criterio di demarcazione all'interno della metafisica, per distinguere tra teorie metafisiche con o senza valore razionale. La metafisica aspira alla verità: "l'aspirazione propria del metafisico, sono propenso a dire, è quella di riunire tutti gli aspetti veri del mondo (e non soltanto quelli scientifici) in un'immagine unificatrice che illumini sia lui che gli altri e che un giorno possa far parte di un'immagine ancora più ampia, migliore e più vera" (p. 211).

meccanicismo, dinamismo, teoria unificata di campi ecc.). Nelle pp. 165-173 espone più dettagliatamente una sorta di abbozzo di una "storia del problema della materia", da Descartes fino a Maxwell (soffermandosi specialmente sul dinamismo)<sup>58</sup>.

La situazione attuale della fisica dei quanti suppone l'esigenza di un nuovo programma metafisico di ricerca, nei termini dibattuti in questo scritto (*determinismo vs indeterminismo; realismo vs strumentalismo; oggettivismo vs soggettivismo*) (cfr. p. 174). I grandi protagonisti dei dibattiti (Einstein, De Broglie, Schrödinger, Heisenberg, Bohr, Born, Bohm, Pauli) hanno scelto svariatamente alcune delle alternative indicate, talvolta con oscillazioni. Popper si auto-definisce come *indeterminista, realista e oggettivista*: l'indeterminismo è compatibile col realismo (cfr. p. 175), un punto che Einstein non seppe vedere.

*Il programma di una metafisica propensionale* (cfr. nn. 22-26): infine, Popper abbozza il proprio progetto di programma metafisico di ricerca, incentrato sull'idea delle propensioni, col quale si può affrontare il problema del mutamento. Lo stato reale di un sistema fisico è l'intreccio delle sue disposizioni, propensioni o potenzialità. Il cambiamento è l'attualizzazione delle propensioni, il che a sua volta genera delle nuove propensioni (cfr. pp. 159-160). "Le propensioni sono, d'una parte, delle *potenzialità*, e dall'altra sono propensioni o potenzialità di *realizzare* qualcosa" (p. 196). Le interazioni provocano l'attualizzazione non determinista di alcune propensioni. Il passaggio dalla potenzialità all'attualità può essere anche attuato da noi stessi, ma non sempre dipende dai nostri interventi: "il mondo cambia senza riguardo verso di noi" (p. 186). Qualunque stato del mondo può essere visto come "un'attualizzazione o realizzazione di certe potenzialità o propensioni dei suoi stati precedenti, e insieme come un campo di disposizioni o di propensioni verso l'attuazione del seguente stato" (p. 198). Il mondo fisico è costituito da "cangianti propensioni al cambio" p. 160).

In terminologia aristotelica, si potrebbe dire che "*essere* significa essere l'attualità di una propensione che precede il divenire, e insieme indica una propensione verso il divenire" (p. 205). Ma le propensioni vanno considerate non tanto come qualità inerenti di ogni singola cosa, bensì in rapporto alle *strutture relazionali* delle cose. Tuttavia, la sorprendente autarchia di certe unità naturali, molto resistenti alla distruzione, come avviene negli atomi e nei viventi, si potrebbe spiegare questa volta in termini di propensioni anche *inerenti al sistema*, molto simili alle potenzialità inerenti di Aristotele (cfr. p. 209)<sup>59</sup>.

Con diversi esempi, Popper tenta di mostrare come potrebbero comprendersi i problemi dalla fisica quantistica alla luce di questo programma. La concezione delle particelle e delle onde di probabilità di Born potrebbe essere riassorbita da questa concezione più abbracciante dell'unità delle cose, il che risolverebbe l'annosa questione dell'unità tra campi e particelle (cfr. n. 26). La creazione di coppie di particelle è l'attuazione di certe potenzialità del vuoto quantistico; l'annichilamento di coppie di particelle in collisione è un'altra realizzazione delle potenzialità di certe interazioni (cfr. p. 198).

---

<sup>58</sup> Queste pagine costituiscono quasi uno schizzo storico della filosofia della natura.

<sup>59</sup> Il binomio tra potenzialità e attualità comporta un notevole avvicinamento di Popper alla metafisica dell'atto e la potenza di Aristotele. Nelle pagine 205-207 Popper egli elenca ciò che può assumere parzialmente dei 10 programmi metafisici di ricerca menzionati nelle pagine 162-164.

Ma l'intento principale della filosofia propensionale di Popper è quello di offrire "un'immagine del mondo in cui ci sia spazio per i fenomeni biologici, per la libertà umana e per la ragione umana" (p. 160). Concretamente, i movimenti più indeterminati e flessibili degli animali potrebbero spiegarsi in base a una "sovrapposizione di propensioni inerenti", in cui certe propensioni superiori e più finalizzate agiscono e guidano altre inferiori più aleatorie<sup>60</sup> (cfr. pp. 209-210). Il mondo vivente s'inserisce nel mondo fisico inanimato, "sovrapponendovi una gerarchia di finalità -una gerarchia di deviazioni sistematiche la cui finalità è in aumento" (p. 210). Le leggi fisiche non determinano tutti i movimenti spontanei degli animali, movimenti che comunque non violano i principi fisici (in particolare, non violano i principi conservativi). Considerazioni analoghe sarebbero anche in grado di affrontare la spiegazione dell'emergenza dell'atto libero capace di muovere il corpo umano (cfr. p. 192, nota 1).

In definitiva, l'evoluzione del tempo in un universo propensionale non è né rigidamente deterministica (il filmato in cui tutto è prefissato in anticipo), né è un caos in cui tutto potrebbe derivare da qualsiasi cosa. In un determinismo mitigato ci sono possibilità aperte per un futuro non ancora deciso (cfr. nn. 22-25), e non solo possibilità, bensì vere propensioni. Ma la libertà umana sta al di sopra delle propensioni stesse. Nessuna legge fisica, "neanche una probabilità o una propensione ha spinto l'uomo a costruire le piramidi o a scalare l'Everest; ed egli ha raggiunto vette ancora più grandi nella scienza, nell'arte e in molte altre maniere" (p. 210).

#### COMMENTI CRITICI

L'interpretazione di Copenhagen della teoria dei quanti, seguita tradizionalmente da molti fisici, era strumentalista almeno per prudenza critica: una realtà microfisica difficile da concettualizzare (soprattutto, con i concetti della fisica classica) sarebbe conoscibile, secondo tale versione, soltanto in quanto fenomenicamente offerta agli strumenti di misurazione. Le formule matematiche di probabilità della fisica quantistica sarebbero l'espressione di un rapporto oggettivo tra i dati fenomenici e gli strumenti di sperimentazione. Tuttavia, era facile passare da questa posizione cauta al positivismo rigido (*essere* equivale a *essere misurato*), il che offrì l'occasione per certe versioni perfino idealistiche della teoria dei quanti (l'essere sarebbe creato dalla misurazione, o dalla coscienza dell'osservatore).

La critica di Popper alle interpretazioni fenomenistiche della fisica quantistica è adeguata ed ha costituito un segnale d'allarme in favore del realismo nella filosofia della scienza. Lo strumentalismo è insufficiente. Ciò che è misurato è anche compreso nelle sue strutture ontologiche mediante idee metafisiche. La probabilità non va interpretata necessariamente come un puro risultato della misurazione, e perciò Popper introduce il concetto metafisico di propensione reale o di potenzialità, compatibile con un'evoluzione determinista delle cose aperta a certi margini d'indeterminazione. I concetti della fisica quantistica (particella, onda) hanno un riferimento reale e non sono meri costrutti logici a sostegno delle misurazioni.

Le nostre valutazioni di questo terzo volume del *Post Scriptum* sono soltanto generali. I risvolti tecnici delle discussioni vanno valutati in contesti più analitici. In certi casi si

---

<sup>60</sup> Questi punti sono stati più sviluppati in *Conoscenza oggettiva*. Nella sua filosofia dei viventi, Popper tende all'ilemorfismo gradualistico di Aristotele.

potrebbe ammettere in Popper qualche esagerazione polemica, dal momento che i fisici quantistici, come abbiamo detto, in parte assumevano lo strumentalismo per motivi prudenziali, tenendo conto dell'elusività della realtà microfisica, parzialmente conosciuta nell'approccio sperimentale e non facile da capire con i concetti ordinari. Questi spunti, peraltro, sono validi per tutte le scienze sperimentali e in particolare per quelle più lontane dall'esperienza ordinaria (fisica quantistica e teoria della relatività). La parzialità della conoscenza scientifica è compatibile col realismo e l'oggettivismo. Il riconoscimento di questa parzialità esige un riferimento al soggetto conoscente, *a livello filosofico* (non nel linguaggio scientifico), e tale riferimento non significa una riduzione della fisica a psicologia o al soggettivismo.

Le interpretazioni filosofiche della fisica dei quanti si muovono negli ultimi anni nella linea dell'oggettivismo auspicato da Popper, superando di solito il puro strumentalismo (particolarmente nell'estensione della teoria quantistica alla cosmologia). Ma pare opportuno oggi essere anche critici di fronte all'estremo opposto di un possibile "iperrealismo platonico" (o idealistico) della scienza. Il rischio si profila per esempio nella versione quantistica di Everett, in cui la possibilità viene identificata con la realtà. Ci sembra che in Popper ci siano poche indicazioni al proposito. Le odierne cosmologie quantistiche talvolta esplorano delle possibilità matematiche che non facilmente, o almeno non automaticamente possono prendersi come reali o perfino come fisicamente possibili (ad es., la nozione di "tempo immaginario" impiegata da Hawking nel suo modello quantistico di origine del cosmo). Conviene ricordare, in questi casi, l'esigenza di controllo sperimentale come garanzia di realismo delle teorie scientifiche.

L'apertura alla metafisica, l'idea di programmi metafisici di ricerca e la filosofia della natura imperniata sul concetto di potenzialità o di propensioni, ci sembrano aspetti positivi di quest'opera, in cui Popper si avvicina, come abbiamo detto, ad una prospettiva in parte aristotelica della realtà fisica. In definitiva, questo terzo volume del *Post Scriptum*, il più difficile per la tematica discussa, risulta stimolante per il lavoro nel campo della filosofia della natura e per il compito di cercare una maggiore unità tra le scienze e la metafisica, senza pregiudizio delle note insufficienze della filosofia di Popper per quanto riguarda il problema della verità<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Cfr. il n. IV dei nostri spunti critici al I volume del *Post Scriptum*. Popper accetta in definitiva la verità realistica come ideale regolativo o come "fede metafisica", vicino in questo senso alla posizione kantiana. Non arriva a riconoscere un accesso evidente a nessuna verità concreta, pur ammettendo la certezza della falsità di alcune teorie o proposizioni. Questa "asimmetria" tra la certezza della conoscenza del falso e il fallibilismo perenne nella conoscenza di qualunque verità è poco convincente e comporta una pendenza verso il relativismo, il quale comunque viene respinto come pericoloso da Popper. Senza un minimo di evidenza intellettuale ed esperienziale, l'unico modo di sottrarsi al relativismo della verità è il ricorso alla fede, una fede però che altri potrebbero non condividere. In fondo quest'atteggiamento poco coerente è basato, nella visione di Popper, sul pregiudizio filosofico-politico di pensare che la certezza di conoscere una verità porterebbe all'autoritarismo. Ma questa conseguenza non è necessaria: la persuasione di conoscere una verità è compatibile con il rispetto delle opinioni altrui, e l'autoritarismo può anche verificarsi nell'ambito dello scetticismo. Cfr. sul tema M. ARTIGAS, *El desafío de la racionalidad*, Eunsa, Pamplona 1994, pp. 45-70; *Filosofía de la ciencia experimental*, 2a. ed., Eunsa, Pamplona 1992, pp. 260-307; J. J. SANGUINETI, *Karl Popper: Congetture e Confutazioni e Conoscenza Oggettiva. Rilettura critica*, "Cultura e Libri", n.86, maggio-giugno 1993, pp. 13-50; *Il sobrio ottimismo di Popper*, "Studi Cattolici", gennaio 1995, n. 407, pp. 4-9; R. MARTÍNEZ (ed.), *La verità scientifica*, Armando, Roma 1995.