

**DOCUMENTAZIONE INTERDISCIPLINARE DI SCIENZA E FEDE**

**DISF WORKING GROUP**  
**SEMINARIO PERMANENTE**



**G. Tanzella-Nitti**

**I fondamenti filosofici dell'attività scientifica**

**I ANNO**

**Documento 1/2005**

Traccia ad uso dei partecipanti al seminario  
(è vietata la riproduzione senza il permesso dell'autore)



# I fondamenti filosofici dell'attività scientifica

15 gennaio 2005

## 0. Introduzione

0.1 È diffusa l'idea (presente anche nell'immaginario popolare) che la visione scientifica del mondo abbia scalzato la visione filosofica della realtà. Quest'ultima sarebbe:

- errata perché non basata sul metodo empirico, l'unico valido
- inconcludente perché diversa a seconda degli autori, delle correnti, dei periodi storici, a differenza della scienza, i cui canoni sono universali e comunicabili.

0.2 Esistono tuttavia degli argomenti in contrario:

0.2.1 il metodo empirico non è l'unico metodo in base alla quale conosciamo

0.2.2 esistono premesse filosofiche implicite in ogni conoscenza e dunque anche in quella scientifica

0.2.3 contrariamente a quanto si pensi comunemente, anche la buona filosofia, come la scienza, parte dall'esperienza del reale

0.2.4 esiste anche una certa universalità e comunicabilità dei grandi temi di ambito filosofico.

0.3 Tuttavia, esistono spesso incertezze nel proporre come il pensiero scientifico debba articolarsi con quello filosofico

0.4 Quale immagine impiegare per rappresentare l'articolazione fra il pensiero filosofico e quello scientifico?

- limite/i
- apertura/trascendimento
- fondamento

0.5 Insufficienza della prima immagine, perché:

0.5.1 gli aspetti etici, principali interpreti del modello del limite, non esauriscono il rapporto della filosofia con le scienze;

0.5.2 è opportuno considerare i *limiti dell'etica del limite* e il vantaggio dell'etica delle virtù;

0.5.3 esistono prospettive etiche capaci di mostrare che i principi del retto operare (ortoprassi) nascono dall'interno dell'esperienza scientifica (dello *scienziato*) e non sono imposti dall'esterno, in modo estrinsecista.

0.5.4 l'oggetto materiale delle scienze è, di per sé, illimitato; l'oggetto formale è sì limitato, ma nel senso di *determinato*.

0.6 L'attività scientifica ha, dal suo interno, tematizzato/manifestato una apertura/trascendimento e una conseguente ricerca dei fondamenti dello stesso conoscere scientifico, principalmente nei seguenti aspetti:

0.6.1 nel superamento della pretesa di autoreferenzialità dell'impresa logico-matematica voluta dal neopositivismo logico. Il risveglio del prefisso "meta"

- paradossi sull'infinito (Cantor)
- teoremi di incompletezza dei sistemi assiomatici (Gödel)
- impossibilità di una definizione di tutti gli enunciati veri di un sistema (Tarski)
- limiti finiti di ogni operazione logica automatizzata (Turing)
- necessità di un trascendimento del linguaggio formale colta dall'interno della filosofia del linguaggio (Wittgenstein e le nuove correnti di filosofia analitica da lui derivate)

0.6.2 nella ricerca di linguaggi che completassero quanto il linguaggio formale non poteva esprimere:

- analogia
- linguaggio simbolico, estetico

0.6.3 nell'abbandono del meccanicismo determinista quale pretesa di comprensione esauriente ed autoreferenziale del reale (rinuncia al riduzionismo ontologico come sbocco del riduzionismo metodologico):

- meccanica quantistica (Werner Heisenberg)
- imprevedibilità matematica (Henri Poincaré)
- sistemi di non equilibrio (Ilya Prigogine)

- emergenza della complessità
- progressivo imporsi di approcci olistici e teleonomici
- riscoperta del concetto di forma e di informazione
- il tutto è maggiore della somma delle parti, ecc.

0.7 Esiste una ragione di fondo del perché la conoscenza scientifica —più precisamente *lo scienziato*— possa (debba) aprirsi con naturalezza alla conoscenza filosofica:

0.7.1 la scienza, proprio come la filosofia, prende avvio dalla meraviglia di fronte alle cose (qauuma%ozein : Aristotele, *Metafisica*, A, 2, 982b); si noti la ricorrenza di termini come *wonder* o *mystery* nelle opere divulgative delle scienziati. Uno studio, la scienza, che cominci con la meraviglia e sia da essa motivato, è difficile che si fermi proprio quando emergano le domande più interessanti (quelle filosofiche) semplicemente perché non si ha la certezza di potervi trovare delle risposte;

0.7.2 non è logico che lo scienziato, mosso dalla curiosità e dal vero desiderio di conoscere, rifiuti una conoscenza (seppure suscettibile di verifica critica) che gli venga offerta (quella filosofica) sul medesimo oggetto del suo studio, la natura, l'uomo.

0.8 In prospettiva storica, si osserva inoltre che la domanda sul perché, ritenuta troppo filosofica —e per questo spesso estromessa da una scienza di ispirazione pragmatista o convenzionalista— riemerge con frequenza, in modo inaspettato (insufficienza del “salvare le apparenze”, estromissione della nozione di causa, ritenuta sostituibile con quella di legge, e sua successiva ricomparsa, ecc.)

0.9 L'articolazione fra sapere scientifico e sapere filosofico si inquadra nel più generale tema dell'unità del sapere, al quale è possibile accedere mediante modelli di interdisciplinarietà. Le proposte di

- Tommaso d'Aquino,
- Jacques Maritain,
- Michael Polanyi.

0.10 In prospettiva teologica:

0.10.1 una scienza non autoreferenziale, consapevole della propria apertura a forme di sapere che coinvolgono oggetti formali più ampi, dialoga più facilmente anche con la teologia e non qualifica come fantasiosa o contraddittoria la *lettura* del mondo (ovvero della natura intesa come creazione) offerta dalla Rivelazione ebraico-cristiana

0.10.2 il progressivo spostamento di interesse verso i fondamenti del conoscere conduce ad interrogarsi anche sui fondamenti dell'essere, e quindi sul fondamento ultimo, ovvero dei *perché ultimi* dell'esistenza della realtà/natura, la cui risposta non può essere solo filosofica (l'Assoluto, l'Incondizionato), ma necessariamente anche teologica (perché Dio sfugge alla "presa" della conoscenza filosofica). Si tratta di una risposta che non è soltanto *cercata*, ma, soprattutto, deve essere ricevuta come *donata* (Rivelazione).

0.11 Riepilogheremo qui di seguito quattro modalità/ambiti in cui il sapere filosofico (qui inteso in senso ampio) può riconoscersi nel fondamento dell'attività scientifica. Sono riconoscibili:

- I. Fondamenti storici
- II. Fondamenti ontologici
- III. Fondamenti logico-epistemologici
- IV. Fondamenti antropologici

## **I. Fondamenti storici**

1.1 L'osservazione scientifica nasce storicamente già nell'epoca pre-socratica come parte della filosofia della natura. Quest'ultima, partendo dall'osservazione del moto e del cambiamento cercava di comprenderne le cause. Si trattava di una conoscenza di carattere generale, che prendeva avvio da principi di per sé evidenti, basata su esperienze di ambito universale, che includeva il ruolo del soggetto riflettente, conoscenza che procedeva dai sensi, capace di tematizzare aspetti qualitativi e non solo quantitativi.

1.2 Fino all'inizio del XIX secolo le scienze fisiche vengono ancora chiamate filosofia naturale. La produzione scientifica di Cartesio e di Newton è presentata ancora sotto questo nome. Nel contemporaneo linguaggio scientifico sono tuttora presenti concetti che hanno origine dalla filosofia aristotelica (energia, materia, forza, trasformazione, ecc.). Interessante ricordare la presenza di titoli come:

I. Newton, *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* (1687)

J. Dalton, *New System of Chemical Philosophy* (1810)

1.3 Il distacco metodologico delle scienze della natura dalla filosofia della natura, avvenuto storicamente con la nascita del metodo galileiano (la riduzione del fenomeno ad un modello matematico capace di essere controllato da un esperimento riproducibile), ma già preparato dal crescente uso delle matematiche nell'analisi e nella previsione dei fenomeni naturali, prima con Ruggero Bacone, poi con Galileo, Keplero e Descartes, era nella sua origine consapevole di operare una "riduzione". Si

trattava della riduzione dell'oggetto in studio alle sue dimensioni empiriche (dapprima con le scienze fisiche ma poi anche con la biologia), prima fra tutte la misurabilità, mediante il ricorso a modelli ideali ed approssimativi, entro i limiti di tolleranza richiesta a seconda dei casi.

1.4 Le scienze naturali non potevano tuttavia prescindere, nel loro studio, da una serie di nozioni primitive e da un esercizio della razionalità (spontanea o riflessa) che erano ancora di origine filosofica, le cui giustificazioni ultime non si trovavano, né si trovano, all'interno del metodo scientifico (l'essere e la natura delle cose come dati di partenza, principio di legalità, principio di verifica, principio di non contraddizione, principio di causalità, operatività dell'astrazione e dell'analogia, ecc.). Tali premesse, sia logiche che ontologiche, presenti sia nel metodo che nell'oggetto delle scienze, diverranno sempre più implicite ed inesprese, al punto tale da non avvertirsi più la necessità di dovervi riflettere sopra. A farlo sarà appunto una filosofia, la "filosofia" della scienza, mentre la scienza in quanto tale cesserà progressivamente di occuparsene. Occorrerà attendere gli esiti del Novecento, quando il sorgere di nuove problematiche scientifiche ed epistemologiche di frontiera come l'indeterminismo e la complessità, il problema dei fondamenti e dell'intero, la rivalutazione della forma, della direzionalità e dell'emergenza, ecc., spingeranno la scienza a volgersi "dal suo interno" verso una nuova riflessione sul proprio metodo.

1.5 Nella sua origine il metodo scientifico aveva posto l'accento sulla causalità efficiente, trascurando, per i fini quantitativi e predittivi della propria analisi, la causalità formale e quella finale. Le svolte epistemologiche del Novecento segnano un recupero proprio delle "causalità dimenticate" (formale e finale), oltre ad un attento riesame dei problemi legati al linguaggio, alle definizioni assiomatiche, al rapporto fra soggetto e oggetto.

1.6 Storicamente, autonomia delle scienze dalla filosofia non voleva dire separazione o indipendenza, ma distinzione e operatività metodologica. La filosofia, nelle sue varie forme regolatrici legate alla logica, alla filosofia della natura e alla metafisica, ma anche al senso comune, continua ad offrire di fatto i presupposti che rendono possibile ogni attività scientifica anche se, nella maggior parte del suo lavoro ordinario, la scienza non ha necessità di tematizzare in modo esplicito tale aspetto.

1.7 Questo stato di cose fa comprendere meglio perché un modo corretto di indicare lo snodo fra scienze naturali e sapere filosofico non sia tanto quello di insistere sui "limiti" della scienza, ma piuttosto quello di parlare dei suoi "fondamenti": il sapere filosofico si colloca primariamente nel centro del sapere scientifico, solo secondariamente sulla sua frontiera.

1.8 L'influenza delle visioni filosofiche del mondo nello sviluppo del pensiero scientifico di una determinata epoca viene così riepilogata da Alexandre Koyré nel suo saggio *L'influenza delle concezioni filosofiche sull'evoluzione delle teorie scientifiche* (1954)

«La storia del pensiero scientifico ci insegna (come cercherò di sostenere) queste tre cose:

- a) che il pensiero scientifico non è mai stato del tutto separato dal pensiero filosofico;
- b) che le grandi rivoluzioni scientifiche sono sempre state determinate da grandi rivolgimenti o cambiamenti delle concezioni filosofiche;
- c) che il pensiero scientifico — e parlo delle scienze fisiche — non si sviluppa *in vacuo*, ma sempre all'interno di un quadro di idee, di principi fondamentali, di evidenze assiomatiche, che abitualmente vengono considerate come appartenenti propriamente alla filosofia».

1.9 La rivalutazione della componente storico-filosofica nella analisi delle scienze è stata discussa in modo particolarmente efficace da

Pierre Duhem (1861-1916)

Alexandre Koyré (1892-1964)

Alistair C. Crombie (1916-1996)

1.10 In prospettiva teologica, infine, il fatto a) che la Rivelazione cristiana sia stata essa stessa sorgente, fonte di sapere e di concezioni filosofiche, e b) che esista un'influenza di concezioni filosofiche sulle teorie scientifiche e sul modo di fare scienza, implica che si possa ragionevolmente parlare, in chiave storica, di un ruolo giocato dalla Rivelazione nel sorgere e nello sviluppo del pensiero scientifico.

## II. Fondamenti ontologici

2.1 Dicono che Paul Dirac cominciasse le sue lezioni di Meccanica quantistica dicendo: “È assunta l'esistenza di un mondo esterno: questa è tutta la metafisica di cui avremo bisogno”. Questa richiesta di Dirac, apparentemente minimalista, è in realtà la tacita richiesta di un fondamento ontologico. E non è poca cosa.

2.2 Alla base di ogni filosofia della natura (che fonda a sua volta la possibilità di una scienza naturale) deve necessariamente esserci una ontologia. Il richiamo esplicito ad un'ontologia resta (lecitamente) inespresso nell'analisi delle scienze, ma l'ontologia è come “nascosta” nel loro linguaggio.

2.3 Può essere riproposta (perché non superata) la distinzione classica, di origine tomista, fra essenza e atto di essere. L'essenza di un ente non ha in sé la ragione del proprio atto di essere (ovvero della sua esistenza).

2.3.1 Il materialismo riassume il problema dell'esistenza delle cose in quello della loro essenza; in altri termini, occupandosi di spiegare le “caratteristiche essenziali” delle cose, il materialismo ritiene di poter spiegare, come conseguenza necessaria, anche il perché della loro esistenza. Conoscere ciò che le cose sono, per il

materialismo, equivarrebbe a sapere anche perché esse esistono: tutto ciò che esiste, esiste necessariamente e non potrebbe essere altrimenti.

2.3.1.1 La precedente visione si ritrova, ad esempio, in chi ritiene che, una volta spiegato in cosa consistano le leggi fisiche che hanno dato origine all'intero universo, si è per questo in grado di capire cosa l'universo sia, e perché l'universo sia; oppure, che spiegando come sia fatto un embrione umano o il suo genoma, si possa per questo spiegare in modo esaustivo cosa l'uomo sia e perché l'uomo sia. Si tratta di visioni che riducono il problema della verità alla sola prospettiva eziologica, finendo col *mitizzare* la ricerca dell'origine.

2.3.2 L'esistenzialismo assorbe invece l'essenza nell'esistenza: a questo mondo non c'è nulla da spiegare, ma si prende solo atto dell'esistenza delle cose. Cercare la ragione di un'essenza, la persistenza di una natura, o il fondamento di una legge, sono questioni che non avrebbero senso, perché ciò che possiamo conoscere delle cose è soltanto la loro situazione contingente, la loro apparenza, la loro emergenza casuale dal flusso dell'esistenza.

2.4 Perché la scienza possa studiarli, occorre che gli oggetti esistano (appunto come *enti*). La scienza non può dare ragione della loro esistenza, né del perché ultimo dell'essere in quanto tale, avendo a che fare con trasformazioni di un ente in un altro.

2.5 Proprio la natura di alcune trasformazioni può far pensare, a volte, che la scienza dia ragione dell'*essere* delle cose. Porre in *essere* si chiama creare e la scienza non ha a che fare con la creazione:

2.5.1 La materializzazione, da un campo di radiazione, di una coppia particella-antiparticella (trasformazione di energia in materia) non equivale a creare alcunché.

2.5.2 La possibilità di estrarre energia dalla geometria della spazio-tempo (energia del vuoto) non è creare alcunché, ma dedurre quantità (fisiche) da altre quantità (geometriche, quantistiche, ecc.) *date* o comunque *poste*. Dare origine a materia o energia mediante una fluttuazione quantistica del vuoto fisico, ad esempio, è dedurre una esistenza (energia o materia) dalla esistenza di altre cose (un sistema di leggi, di proprietà, ecc., le quali rappresentano un supporto ontologico, per virtuale che sia).

2.6 Anche ammettendo che la chimica, la biologia, ecc., possano essere ridotte alla fisica (cosa peraltro impraticabile), quando si parla della vita occorre riferirsi ad un nuovo fondamento ontologico (nuovo modo di essere). È l'emergenza di un nuovo soggetto-ente che prima non c'era e che rende uno (cioè unifica) l'insieme dei processi fisici, chimici e biologici che concorrono alla formazione e alla conservazione del vivente. Anche l'emergenza dell'essere umano implica un nuovo fondamento ontologico, quello di un "io" che non soltanto unifica i processi della vita umana, ma è capace di "riflettere su se stesso", come un nuovo modo di essere (essere cosciente) irriducibile ai precedenti.

2.7 Riconoscere un fondamento ontologico all'attività scientifica vuol dire anche riconoscere che quest'ultima si fonda sulla "essenza" (ovvero sulla natura) delle cose, oltre che, come abbiamo visto, sulla loro "esistenza".

2.7.1 La scienza si propone di esprimere le proprietà degli enti fisici (ma anche biologici) in termini di proprietà sempre più fondanti, basilari. Gli enti hanno comportamenti "legali" (leggi di natura, conservazione della massa della carica, ecc., capacità di attrarre o di respingere, di legarsi chimicamente, interazioni fra materia e radiazione, occupazioni di stati quantistici, ecc.). Tali proprietà rimandano, in ultima analisi, ad un "sostrato metafisico" dell'ente chiamato classicamente "natura" (principio operativo di una essenza), che fa sì che un determinato ente, in presenza di identiche condizioni e circostanze, agisca e interagisca sempre nello stesso modo.

2.7.2 Tale "substrato metafisico" non è oggetto diretto della indagine empirica delle scienze, ma rende la scienza possibile, in quanto la scienza si basa sul comportamento legale degli enti.

2.7.3 Chiarimento: principio di legalità  $\neq$  principio determinista.

2.7.3.1 Principio di legalità: esiste un comportamento legale, uniforme, scoperto inductivamente, che poggia in ultima analisi sulla stabilità della natura metafisica di un ente.

2.7.3.2 Principio determinista: conosciuto lo stato di un sistema e le leggi che ne descrivono l'andamento delle sue grandezze fisico-matematiche nello spazio e nel tempo, è sempre possibile conoscere in modo *deterministico* la sua configurazione in ogni momento passato o futuro.

2.8 Talvolta, le scienze naturali percepiscono l'esistenza di un "fondamento ontologico" necessario per la loro attività, attraverso un accesso gnoseologico, ovvero quando esse si imbattono nei fondamenti stessi del conoscere, incontrando i classici problemi di incompletezza logica oppure ontologica e mostrando la propria incapacità a ricondurre ad un monismo deduttivo alcuni rapporti irriducibili, come sono ad esempio quelli:

2.8.1 fra leggi di natura e topologia, (o fra il sistema di equazioni che descrivono un modello cosmologico e le condizioni al contorno), in cosmologia

2.8.2 fra materia+energia e informazione nello studio del cosmo fisico

2.8.3 fra sintassi e semantica nell'Intelligenza artificiale

2.8.4 fra informazione genetica e struttura cellulare in biologia

2.8.5 fra mente e corpo nello studio del cervello, ecc.

2.9 Nella cosmologia contemporanea ciò è particolarmente evidente proprio perché essa, nel tentativo di considerare tutto l'universo come un solo oggetto di

intelligibilità, incontra con frequenza veri e propri problemi di incompletezza ontologica, che non sono altro se non percezioni dell'esistenza di un fondamento ontologico che la scienza riceve e non crea.

«La scienza è incompetente a ragionare sulla creazione della materia dal nulla. Abbiamo raggiunto i limiti estremi delle nostre capacità di pensiero quando abbiamo ammesso che in quanto la materia non può essere eterna e esistente di per sé stessa deve essere stata creata. È solo quando contempliamo non la materia in sé, ma la forma in cui essa effettivamente esiste, che la nostra mente trova qualcosa su cui far presa. Che la materia come tale debba avere certe proprietà fondamentali —che debba esistere nello spazio e debba essere capace di movimento, che il suo movimento debba essere persistente e così via— sono verità che per quanto ne sappiamo possono essere del genere che i metafisici chiamano necessarie. Possiamo usare la nostra conoscenza di tali verità per scopi di deduzione, ma non abbiamo dati per la speculazione riguardo alla loro origine» (J.C. Maxwell, *Scientific Papers*, 1890, vol. II, p. 375).

2.10 In prospettiva teologica, il fatto che esistano dei fondamenti ontologici della attività delle scienze, rimanda in definitiva al fatto che l'analisi delle scienze non può dare ragione dell'Essere, dell'intero, del tutto. L'immagine di un Dio Creatore che chiama in essere dal nulla le cose e che sia la ragione del perché ultimo delle proprietà ultime della loro essenza, del perché sono così come sono e non altrimenti, ovvero del loro comportamento legale,

2.10.1 non interferisce con l'analisi delle scienze (non è un Dio tappabuchi)

2.10.2 risponde a livelli di spiegazione di per sé inaccessibili alle risposte delle scienze naturali (ma non estranei alle domande di queste ultime).

«Per quanto le nostre spiegazioni scientifiche possano essere coronate dal successo, esse incorporano sempre certe assunzioni iniziali. Per esempio, la spiegazione di un fenomeno in termini fisici presuppone la validità delle leggi della fisica, che vengono considerate come date. Ma ci si potrebbe chiedere da dove hanno origine queste leggi stesse. Ci si potrebbe perfino interrogare sulla logica su cui si fonda ogni ragionamento scientifico. Prima o poi tutti dobbiamo accettare qualcosa come dato, sia esso Dio, oppure la logica, o un insieme di leggi, o qualche altro fondamento dell'esistenza [...] Attraverso il mio lavoro scientifico sono giunto a credere sempre più fermamente che l'universo fisico è costruito con un'ingegnosità così sorprendente che non riesco a considerarlo meramente come un fatto puro e semplice. Mi pare che ci debba essere un livello più profondo di spiegazione. Se si desidera chiamare tale livello Dio è una questione di gusto e di definizione» (P. Davies, *La mente di Dio*, 1993, pp. 5-7).

2.11 Fra gli scienziati che hanno messo in luce il problema dei fondamenti ontologici del sapere scientifico vanno menzionati:

i matematici Federigo Enriques (1871-1946) ed Ennio De Giorgi (1928-1996)

il fisico James Clerk Maxwell (1831-1879)

l'astrofisico Paul Davies (n. 1946)

### III. Fondamenti logico-epistemologici

«Tutte le discipline sono un aiuto della filosofia e la filosofia stessa è un aiuto a comprendere la verità» (Clemente di Alessandria, *Stromati*, lib. VI, cap. 11, 91,1)

3.1 Il primo fondamento epistemologico dell'attività scientifica giace nell'implicito riconoscimento dell'esistenza di una verità cui la ricerca tende. La scienza sta o cade con il problema della verità. Quest'ultima è colta certamente nei suoi aspetti logici (principio di non contraddizione, principio di identità, verità del giudizio, ecc.), ma anche nei suoi aspetti ontologici (problema del realismo e dell'esistenza di un progresso significativo delle conoscenze al di là del cambio dei paradigmi conoscitivi impiegati). Un autore certamente (metafisicamente) non sospetto come F. Nietzsche, giungerà ad affermare:

«La nostra fede nella scienza poggia sempre su una fede metafisica; anche noi, attuali ricercatori della conoscenza, noi senza Dio e antimetafisici, riceviamo tuttora il nostro fuoco dal braciere che una fede millenaria ha acceso ed alimentato, quella della fede cristiana condivisa anche da Platone, secondo la quale Dio è verità e la verità è divina».

3.2 Un secondo fondamento logico-epistemologico è rappresentato dal fatto che esistono principi e proposizioni di controllo, mediante i quali operiamo nelle scienze, che sono non-confutabili e non-verificabili, e nondimeno vengono giustamente considerati come certezze ultime. Si tratta di certezze e di principi regolatori che hanno una funzione normativa nello sviluppo di tutta la scienza. Essi appartengono:

3.2.1 alla filosofia prima

3.2.1 al senso comune

Possiamo ricordare: il principio di non contraddizione; il principio di identità; il principio di causa; gli elementi primitivi delle definizioni logiche, geometriche, matematiche, ecc.; i principi della logica formale elementare; ecc.

3.3 Tali principi o proposizioni di controllo sono indimostrabili e inconfutabili per due ragioni:

3.3.1 perché devono essere presupposti in qualsiasi tentativo di prova o di confutazione razionale;

3.3.2 perché mettono in gioco una relazione fra il pensiero ed una forma di essere che non si può porre in forma logica o dimostrabile, divenendo espressioni *dell'impegno del soggetto verso la realtà*, realtà che la conoscenza razionale presuppone e su cui la ragione riposa quando cerca la verità.

3.4 Lungi dall'essere irrazionali, tali certezze ultime hanno a che fare con il riferimento logico e ontologico della ragione alla natura e alla struttura delle cose, riferimento che tutte le forme di ragionamento sono destinate a seguire. In sostanza, per ogni conoscenza formalmente definita dobbiamo poggiarci su una conoscenza

non-formale di qualcos'altro; ovvero, non possiamo usare proposizioni formali da sole, separate dalle ipotesi non formali che regolano la loro funzione.

3.5 Appartengono al genere dei presupposti/fondamenti filosofici del conoscere scientifico:

3.5.1 la fiducia nella razionalità e nell'ordine della natura (ovvero fiducia nel comportamento legale degli enti, nell'esistenza di criteri di simmetria, ecc.);

3.5.2 il fatto che il cosmo sia intelligibile, ovvero esista una "sintonia" tra la struttura della natura (compreso il fatto che sia matematizzabile) e la nostra mente;

3.5.3 assumere (al di là di quanto si potrebbe concludere su basi meramente empiriche basandosi sul principio di induzione) l'unità e l'universalità delle leggi di natura e delle proprietà elementari della materia, ovvero il fatto che esse siano rigorosamente identiche dappertutto; in definitiva, l'idea di applicare su scala universale delle leggi verificate su scala locale.

3.6 Alcuni autori hanno talvolta messo in luce la fiducia nella razionalità e nell'ordine della natura impiegando la dizione "fede scientifica".

«Lei trova strano che io consideri la comprensibilità della natura (per quanto siamo autorizzati a parlare di comprensibilità), come un miracolo (*Wunder*) o un eterno mistero (*ewiges Geheimnis*). Ebbene, ciò che ci dovremmo aspettare, priori, è proprio un mondo caotico del tutto inaccessibile al pensiero. Ci si potrebbe (di più, ci si dovrebbe) aspettare che il mondo sia governato da leggi soltanto nella misura in cui interveniamo con la nostra intelligenza ordinatrice: sarebbe un ordine simile a quello alfabetico, del dizionario, laddove il tipo d'ordine creato ad esempio dalla teoria della gravitazione di Newton ha tutt'altro carattere. Anche se gli assiomi della teoria sono imposti dall'uomo, il successo di una tale costruzione presuppone un alto grado d'ordine del mondo oggettivo, e cioè un qualcosa che, a priori, non si è per nulla autorizzati ad attendersi. È questo il "miracolo" che vieppiù si rafforza con lo sviluppo delle nostre conoscenze. E' qui che si trova il punto debole dei positivisti e degli atei di professione, felici solo perché hanno la coscienza di avere, con pieno successo, spogliato il mondo non solo degli dèi (*entgöttert*), ma anche dei miracoli (*entwundert*)» (A. Einstein, *Lettera a M. Solovine*, 30.3.1952, in "Opere scelte", a cura di E. Bellone, Bollati Boringhieri, Torino 1988, pp. 740-741).

3.7 Si tratta di fondamenti di ambito ontologico (essere) con effetti in ambito epistemologico (conoscere). Oltre alla distinzione fra principio di legalità e principio determinista, va precisato che ambedue questi principi si differenziano anche dal principio di causalità, di ambito assai più generale. Li riepiloghiamo tutti e tre:

3.7.1 Principio di legalità: esiste un comportamento legale, uniforme, scoperto induttivamente, che rende disponibile un riferimento ascendente all'esistenza di un Legislatore

3.7.2 Principio determinista: conosciuto lo stato di un sistema e le leggi che ne descrivono l'andamento delle sue grandezze fisico-matematiche nello spazio e nel

tempo, è sempre possibile conoscere in modo *deterministico* la sua configurazione in ogni momento passato o futuro.

3.7.3 Principio di causalità: ogni ente finito e contingente (ordine dell'essere) ed ogni cambiamento (ordine del divenire) hanno sempre una causa. La validità del principio non dipende dal giudizio sull'uniformità o sulla stabilità delle leggi di natura, né dalla possibilità di prevedere con precisione tutti gli effetti a partire dalla conoscenza delle loro cause.

Max Born sottolineava la necessità di non identificare “causalità” e “determinismo” come ha fatto erroneamente il meccanicismo. Nella meccanica quantistica «non è la causalità propriamente detta ad essere eliminata, ma soltanto una sua interpretazione tradizionale che la identifica con il determinismo» (*Filosofia naturale della causalità e del caso*, 1982, p. 129). In particolar modo egli sottolinea il fatto che «l'affermazione frequentemente ripetuta, secondo la quale la fisica moderna ha abbandonato la causalità, è del tutto priva di fondamento. È vero che la fisica moderna ha abbandonato e modificato molti concetti tradizionali; tuttavia cesserebbe di essere una scienza se avesse rinunciato a ricercare le cause dei fenomeni» (*ibidem*, p. 14).

3.8 Il ricercatore ha una innata tendenza a conoscere mediante relazioni, a cogliere la realtà come un tutto, a voler dare una spiegazione coerente ed unitaria dei motivi degli sviluppi e delle trasformazioni, a voler “mettere ordine”, fiducioso che ciò corrisponda ad un ordine e una coerenza già presenti in natura.

3.9 L'irreversibilità della freccia del tempo funge anch'essa da presupposto epistemologico, perché legata ad una legge di natura scoperta e non postulata, ed è ciò che rende possibile l'idea di “storia naturale”, o di “storia del cosmo”: la natura può essere letta coerentemente secondo una storia, uno sviluppo, una evoluzione.

### 3.10 In prospettiva teologica

3.10.1 una scienza consapevole della propria apertura a forme di sapere che coinvolgono oggetti formali più ampi, e maggiormente interessata ai fondamenti del proprio conoscere, resta costitutivamente aperta alla nozione filosofico-teologica di Logos (ragione, fondamento, ordine, ma anche parola, dialogo), e può porsi pertanto più facilmente in rapporto anche con la teologia.

3.10.2 Di fronte allo stupore per l'intelligibilità e l'ordine della natura, il teologo può invitare lo scienziato ad aprirsi a riconoscere ciò che è *dato* come *donato*, e dal dono risalire al donatore.

3.11 Fra gli scienziati che hanno messo in luce il problema dei fondamenti logico-epistemologici del sapere scientifico vanno menzionati:

i fisici Max Planck (1858-1947) e Albert Einstein (1879-1955)

il matematico e termodinamico Henri Poincaré (1854-1912).

#### IV. Fondamenti antropologici

«Alzatevi al mattino col vostro problema davanti agli occhi, Fate colazione con esso. Andate al laboratorio con esso. Prendete con esso il pasto di mezzogiorno. Tenetevelo con voi dopo il pasto. Andate a letto con esso nella mente. Sognatevelo» (J.R. Baker, *Science and the Planned State*, cit. in M. Polanyi, *La conoscenza personale*, Rusconi, Milano 1990).

4.1 L'impresa scientifica non si presenta ma come attività impersonale e totalmente oggettivante. Sebbene nel corso del loro procedere ordinario le scienze debbano sviluppare un metodo oggettivo che prescindenda da, e rimuova, nella misura del possibile, ogni posizione privilegiata dell'osservatore, la dimensione "soggettivo-personale" del ricercatore interviene in modo determinante nella genesi e nella dinamica di ogni ricerca:

4.1.1 il soggetto sceglie cosa vale la pena di studiare e di ricercare, basandosi su criteri spesso personali e comunicabili. Saranno queste motivazioni personali il principale fattore che sosterrà nel tempo la sua ricerca

4.1.2 l'intuizione di un'ipotesi, la formulazione di una teoria e la stessa dinamica della scoperta rispondono spesso a pre-comprensioni e convincimenti del soggetto, di ordine euristico, filosofico e comunque extrascientifico (*forma mentis*), presenti nel ricercatore a livello di conoscenza sintetica, tacita, inespressa

4.1.3 nei loro aspetti sistematici, le formulazioni scientifiche rispecchiano generalmente criteri di semplicità e di eleganza, ritenuti normativi, e spesso impiegati quali criteri di verità, in base ai quali operare un controllo sui risultati

«È più importante che le proprie equazioni siano "belle", piuttosto che esse combacino con gli esperimenti, perché se si lavora con la prospettiva di rendere belle le equazioni, e si possiede una profonda intuizione, si è certamente sulla strada del vero progresso nella conoscenza scientifica» (Paul Dirac, *The Evolution of Physicist's Picture of Nature*, "Scientific American" 208 (1963), n. 5, p. 47).

4.1.4 la presentazione di dati sperimentali, da parte di chi ha condotto la ricerca, risente di una carica "esistenziale" che consente di "vedere" nei dati di più di quanto non vedano gli altri, semplicemente perché egli possiede una maggiore conoscenza contestuale, non formalizzabile, e in parte non comunicabile, che rappresenta un reale coefficiente di conoscenza del soggetto.

4.2 Parte del fondamento antropologico dell'impresa scientifica è riconoscere la presenza di una dimensione etica interna all'attività scientifica. Lo scienziato può percepirla in modo non-eteronomo, ovvero come esigenza che scaturisce dal suo stesso fare scienza, una volta riconosciuta alla scienza la capacità di legare alla verità e

di non fermarsi alle sole apparenze. Come “attività della persona”, la scienza non è mai “neutra”. Poiché la libertà può predicarsi solo di un soggetto “personale”, risulta più logico parlare di “libertà del ricercatore” piuttosto che di “libertà di ricerca”.

4.3 La dimensione antropologica delle scienze viene oggi spesso indicata come “dimensione umanistica delle scienze” e rappresenta una delle basi di riflessione dell’umanesimo scientifico (la scienza come valore umano, come fattore di umanizzazione, ecc.).

«[Parlare di umanesimo nella scienza] non vuol dire temere che si prospetti una sorta di “controllo umanistico sulla scienza”, quasi che, sul presupposto di una tensione dialettica tra questi due ambiti del sapere, fosse compito delle discipline umanistiche dirigere ed orientare in modo estrinseco i risultati e le aspirazioni delle scienze naturali, protese verso la realizzazione di sempre nuove ricerche e l’allargamento dei loro orizzonti applicativi [...]. Le responsabilità etiche e morali collegate alla ricerca scientifica possono essere colte come un’esigenza interna alla scienza in quanto attività pienamente umana, non come un controllo, o peggio un’imposizione, che giunga dal di fuori. L’uomo di scienza sa perfettamente, dal punto di vista delle sue conoscenze, che la verità non può essere negoziata, oscurata, o abbandonata alle libere convenzioni o agli accordi fra i gruppi di potere, le società o gli Stati. Egli, dunque, a motivo del suo ideale di servizio alla verità, avverte una speciale responsabilità nella promozione dell’umanità, non genericamente o idealmente intesa, ma come promozione di tutto l’uomo e di tutto ciò che è autenticamente umano» (Giovanni Paolo II, *Discorso alla Pontificia Accademia delle Scienze*, 13.11.2000, nn. 2 e 3).

#### 4.4 In prospettiva teologico-religiosa,

4.4.1 va considerato che alcune delle precomprensioni di natura filosofica presenti nel soggetto che fa scienza possono avere un’origine anche religioso-esistenziale:

##### 4.4.1.1 a livello di motivazioni che sostengono l’attività scientifica

«Lo scienziato non studia la natura perché sia utile farlo. La studia perché ne ricava piacere; e ne ricava piacere perché è bella. Se la natura non fosse bella, non varrebbe la pena di sapere e la vita non sarebbe degna di essere vissuta» (H. Poincaré, in S. Chandrasekhar, *Verità e bellezza*, Garzanti, Milano 1990, p. 99)

4.4.1.2 a livello di visioni unificanti di ambito generale: fiducia nella razionalità del cosmo, valore universale delle leggi di natura perché si considera l’universo come unico effetto di un’unica causa, giudizio di insufficienza verso metodologie riduzioniste e scelta di approcci di natura olistica, operatività di concezioni capaci di comporre poli opposti, non contraddittori, in modo non dialettico, ecc.

##### 4.4.1.3 a livello di fiducia nella comprensibilità della natura

«tanto il credente come il non credente si impegnano a decifrare il complicato palinsesto della natura, dove le tracce delle diverse tappe della lunga evoluzione del mondo si sono sovrapposte e confuse. Il credente può avere però un vantaggio, quello di sapere che l’enigma ha una soluzione, che la scrittura che vuole decifrare è, in fin dei conti, opera di una intelligenza, poiché il problema posto dalla natura è stato posto per essere risolto e la difficoltà di risolverlo è proporzionata senza dubbio alle capacità della ragione, dell’umanità presente o di quella che

verrà.» (G. Lemaître, citato da O. Godart, M. Heller, *Les relations entre la science et la foi chez Georges Lemaître*, in “Pontificia Academia Scientiarum”, Commentarii, vol. III, n. 21, p. 7).

4.4.2 L’“esperienza dei fondamenti” dell’essere e del conoscere, come percepita dal ricercatore di fronte alle incompletezze di ordine logico e ontologico, può confluire in una percezione dell’Assoluto, e dunque in un’esperienza di natura religiosa.

4.4.3 La percezione di una dimensione etica interna all’attività scientifica può far cogliere la corrispondenza, nel mondo reale, fra essere e significato: le cose significano qualcosa, ovvero la loro “natura” e non possono essere trattate, manipolate o impiegate, prescindendo da essa. Dio creatore è, in definitiva, l’autore e il garante della natura e del significato di ogni cosa e, dunque, del loro valore etico.

4.5 Fra gli autori che hanno messo in luce il problema dei fondamenti antropologici del sapere scientifico vanno menzionati:

il chimico-fisico Michael Polanyi (1891-1976)

il fisico John C. Polkinghorne (n. 1930)

il filosofo Thomas F. Torrance (n. 1913)

il filosofo e fisico Enrico Cantore (n. 1926)

## V. Osservazione conclusive

Il filosofo e lo scienziato devono entrambi ascoltare la natura, ma lo fanno in modo diverso. Il filosofo ascolta la natura come lo studente ascolta un maestro; lo scienziato la ascolta come un avvocato il testimone che interroga. Lo scienziato deve formulare delle domande precise (esperimenti) ed otterrà risposta, eventualmente, solo a ciò che chiede; il filosofo, il metafisico in particolare, ascolta cercando di ridurre al minimo le sue pre-comprensioni e accontentandosi di informazioni del tutto generali. Lo studente non chiede al maestro la ragione dell’ordine con cui gli vengono trasmesse le conoscenze, ma in un certo senso la “scopre” come dato e ne cerca il motivo a posteriori. L’avvocato può imporre il suo ordine al ragionamento da ricostruire, ma deve essere disposto a rivederlo continuamente.

La Fisica di Aristotele aveva significativamente, come titolo, *Fisikh Akroasis*, ovvero, letteralmente l’*Ascolto della Natura*.

## **BIBLIOGRAFIA GENERALE**

### **Introduzione**

M. Augros, *Reconciling Science with Natural Philosophy*, "The Thomist" 68 (2004), pp. 105-141

### **Fondamenti storici**

P. Duhem, *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 voll., Hermann, Paris 1913-1959

A. Koyré, *Dal mondo chiuso all'universo infinito* (1957), Feltrinelli, Milano 1988

A. Koyré, *Dal mondo del pressapoco all'universo della precisione*, Einaudi, Torino 1969,

A.C. Crombie, *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition*, 3 voll., Duckworth, London 1994

S.L. Jaki, *The Relevance of Physics*, University of Chicago Press, Chicago 1970

### **Fondamenti ontologici, logici ed epistemologici**

E. Agazzi, *Filosofia della natura. Scienza e cosmologia*, Piemme, casale Monferrato 1995

T. e I. Arecchi, *I simboli e la realtà*, Jaca Book, Milano 1990

J. Maritain, *La filosofia della natura* (1935), Morcelliana, Brescia 1974

J. Maritain, *Distinguere per unire. I gradi del sapere* (1932), Morcelliana, Brescia 1974

A. Strumia, *Le scienze e la pienezza della razionalità*, Cantagalli, Siena 2003

### **Fondamenti antropologici**

M. Polanyi. *La conoscenza personale* (1958), Rusconi, Milano 1990

J.C. Polkinghorne, *Scienza e fede*, Mondadori, Milano 1987

T. Torrance, *Senso del divino e scienza moderna*, LEV, Città del Vaticano 1992

E. Cantore, *L'uomo scientifico. Il significato umanistico della scienza* (1977), EDB, Bologna 1988