LA DIALETTICA TRA SAPERE SCIENTIFICO E SAPERE UMANISTICO

TRACCE DI UN PERCORSO STORICO



In its attempt to establish its identity as an autonomous form of knowing vis-à-vis philosophy of theology, the modern science emerging in the sixteenth century gave rise to a dialectic among the forms of knowledge that has characterised Western culture right up to today. In this article some of the main historical developments and theoretical issues are summarized briefly. In the past four centuries of trying to establish the relationships that exist between scientific and humanistic forms of knowledge, an increasing fragmentation of culture has been produced with the result that different fields of knowledge tend still today to live independently of one another. The greatest contemporary challenge and calling to universities is that of overcoming this cultural situation through an authentic dialogue between humanistic and scientific forms of knowledge, a dialogue that can contribute to overcoming the difficulties of the past, and lead human consciousness forward towards a united way of knowing.

di
SERGIO RONDINARA

Rispetto alla matrice culturale del periodo medievale, fortemente caratterizzata da una ragione teonoma, il Seicento mostrò due eventi chiave che ai nostri occhi caratterizzano profondamente quel periodo storico. In un primo momento si ebbe una progressiva differenziazione e contrapposizione tra razionalità teologica e razionalità filosofica, successivamente si assistette nell'ambito della filosofia naturale del tempo alla nascita della moderna scienza della natura.
L'emergere in tale periodo della razionalità scientifica moderna consistette nella proposta di un nuovo spazio concettuale capace di produrre un'inedita forma del sapere rispetto a quelle già comunemente affermate.
Disputando sulle macchie solari, in un passo della lettera del 1 dicembre 1612 a Marco Welser, Galileo Galilei (1564-1642) fu il primo ad esprimere una tale consapevolezza:

> «Perché, o noi vogliamo specolando tentar di penetrar l'essenza vera ed intrinseca delle sustanze naturali; o noi vogliamo contentarci di venir in notizia d'alcune loro affezioni. Il tentar l'essenza, l'ho per impresa non meno impossibile e per fatica non men vana nelle prossime sustanze elementari che nelle remotissime e celesti [...] Ma se vorremo fermarci nell'appressione di alcune affezioni, non mi par che sia da desperar di poter conseguirle anco ne i corpi lontanissimi da noi, non meno che ne i prossimi»[1].

Galilei intravede nella strada segnata dagli antichi una debolezza intrinseca legata al fatto di essere una via che ricerca un obiettivo troppo pretenzioso: l'essenza. Questa via è un'impresa a cui egli rinuncia ripiegando su un obiettivo più limitato e in un certo qual modo meno ambizioso quale quello di cercar di conoscere «alcune affezioni» degli oggetti naturali o come diremmo oggi rilevare con precisione i tratti dei fenomeni naturali.
Con questa opzione galileiana si rinuncia a quella ricerca dell'essenza che fino ad allora era stata considerata il compito conoscitivo primario del fare filosofia inteso come un sapere fondato (episteme), e s'intraprende un sapere non filosofico riguardo la natura, un sapere quindi che non avesse più come suo fine quello di scoprire le essenze naturali, le loro cause e i princìpi che le determinano, bensì spiegare le relazioni tra i fenomeni.
Per di più questa nuova forma di sapere presentava una metodologia rivoluzionaria, frutto di secoli di gestazione all'interno della riflessione filosofica. Essa non si fondava più sulla semplice deduzione logico-formale ma su un concorso fruttuoso tra le risorse dell'intelletto e quelle della sensibilità, tra l'osservazione empirica e la matematizzazione dell'esperienza. Erano, secondo l'espressione galileiana, le «sensate esperienze»[2] e le «necessarie dimostrazioni»[3].

1) G. Galilei, *Lettera a Marco Velseri (1 dicembre 1612)*, in Id., *Le opere di Galileo Galilei*, Edizione nazionale a cura di A. Favaro, Barbèra Editore, Firenze 1932, vol. V, pp. 187-188.
2) Le *sensate esperienze* stavano ad indicare l'esperienze osservazionali o sperimentali dei fenomeni naturali opportunamente astratti dal contesto per facilitarne lo studio. Tali osservazioni o esperimenti venivano inoltre resi misurabili nei loro parametri fisici mediante strumenti.
3) Le *necessarie dimostrazioni* erano quelle argomentazioni che si basavano non più su deduzioni logico-sillogistiche, ma sull'applicazione della geometria e della matematica ai dati prodotti dall'osservazione o dall'esperimento.

Questa novità conoscitiva non investì immediatamente il mondo universitario. Infatti agli occhi dei docenti universitari del tempo, aristotelici e non, una tale impresa dovette sembrare una rinuncia totale a conoscere i segreti della natura. Però bastarono soltanto alcuni decenni, a questo sapere, per avviare una nuova immagine del mondo naturale e dell'uomo, presentare una nuova figura di "dotto" e realizzare nuove istituzioni esterne all'ambiente universitario: le accademie e le società scientifiche[4].
Atteggiamento caratteristico di questa nuova forma del sapere fu quello di presentarsi nell'areopago della conoscenza come un sapere aperto nei confronti del sapere umanistico del tempo, essenzialmente filosofico e teologico. La scienza nascente tentò di qualificarsi - a motivo dell'autonomia del proprio metodo - come un sapere libero da ogni vincolo d'autorità di tipo filosofico imperante nelle università del tempo e proclamò la propria incommensurabilità rispetto alla conoscenza teologica. Tentò di qualificarsi come un sapere autonomo rispetto alla filosofia e alla teologia, e in quanto tale, come un sapere che, una volta riconosciuta la propria autonomia, restava aperto alle relazioni con queste due importanti forme della conoscenza umana. Non mostrò inoltre alcuna pretesa di contrapporsi o, ancor meno, di sostituirsi ad essi.
È proprio questo tentativo di configurarsi come un sapere aperto, capace di rivendicare la propria autonomia metodologica rispetto alla filosofia e alla teologia che innescherà quella dialettica tra forme del sapere e che ha caratterizzato e caratterizza ancor oggi la cultura europea. In questo testo si vogliono riportare sinteticamente le vicende storiche e i nodi teoretici di questa dialettica secondo la prospettiva dei rapporti che la scienza ha intrattenuto sia con la filosofia che con la teologia.

1. Seicento. Il dramma degli albori

Riguardo i rapporti con la filosofia, la scienza nascente, nel privilegiare l'analisi quantitativa dei fenomeni naturali a scapito della loro analisi qualitativa[5] privilegiò la mutua correlazione tra *sensate esperienze e necessarie dimostrazioni* qualificando il nuovo discorso scientifico e lo avviò, grazie ai suoi successi, alla consapevolezza di essere un nuovo ed autentico percorso del sapere.
Inoltre la convinzione largamente diffusa tra i filosofi naturalisti del tempo che la struttura del mondo fisico fosse caratterizzata da un ordine matematico[6] con la conseguente possibilità di descrivere i fenomeni naturali in termini matematici

4) Nasce a Roma, nel 1603, ad opera del principe Federico Cesi l'Accademia dei Lincei; nel 1645, a Londra, la *Royal Society of London for the Promotion of Natural Knowledge*; nel 1657, a Firenze, l'*Accademia del Cimento*; nel 1666, a Parigi, l'*Académie royale des sciences*. Luoghi, questi, in cui i praticanti del nuovo sapere quali professori, sperimentatori, artigiani e dilettanti si ritrovavano per discutere e dove pubblicavano le loro opere.
5) Galilei, ad esempio, negava la realtà delle qualità sensibili, ritenendole delle pure impressioni soggettive dei sensi. Cf. G. Galilei, *Il saggiatore*, in Id., *Le opere*, cit., vol. VI, pp. 347-348.
6) Cf. G. Galilei, *Il Saggiatore*, in Id., *Le opere*, cit., vol. VI, p. 232

caratterizzò fortemente la metodologia scientifica nascente come una ricerca autonoma dai principi della filosofia naturale tradizionale, ma ugualmente capace di spiegare la realtà naturale e quindi di esprimere su di essa giudizi veri.
Fu a motivo dello sviluppo di questa originale metodologia, che il nascente pensiero scientifico fu intrinsecamente sospinto a posporre i tradizionali assiomi metafisici e successivamente, per ottenere la propria autonomia, a sganciarsi da essi.
Personaggi illustri, attivi in quel periodo, preferirono però continuare una ricerca di tipo filosofico sulla natura. Primo fra tutti René Descartes (1596-1650) che nella sua metafisica della natura si avvalse dello strumento matematico per fornire un quadro assoluto del mondo fisico la cui essenza venne da lui identificata in una *res extensa* che sottostà al movimento.
Una simile impostazione di concepire il sapere - puramente teorica e deduttiva - si trasmise dal filosofo Cartesio ad alcuni scienziati quali l'olandese Christiaan Huygens (1596-1687). In questa operazione però andò perduta la coscienza della limitatezza dell'indagine scientifica poiché pretendere come tutti i fatti della natura debbano ricevere una spiegazione meccanica era già abbandonare la cautela metodologica della neonata scienza e collocarsi in una prospettiva meccanicistica. Altri scienziati e filosofi accolsero invece la distinzione galileiana tra scienza e filosofia.
Tra i filosofi, Gottfried Leibniz (1646-1716) propose una distinzione tra scienza e filosofia fondata sui diversi ordini di problemi di cui esse si occupano. Appartengono all'ambito filosofico le questioni in cui entrano in gioco le cause finali, oggetto della scienza invece quelle in cui dominano una causalità necessaria. Scienza e filosofia si distinguono dunque per Leibniz - con una demarcazione abbastanza sfumata - a motivo delle formalità con cui esse prendono in esame la realtà.
Leibniz inoltre rifiuta il puro deduttivismo cartesiano che riduce la fisica a matematica ma valorizza adeguatamente l'esperienza matematicamente formulata. Inoltre riconosce che il mondo fisico non è il dominio delle conclusioni necessarie a motivo del principio di non-contraddizione, ma è il mondo in cui per spiegare i fenomeni si possono assegnare delle "ragioni sufficienti". Spiegazioni queste ultime non necessariamente esaustive.
Tra gli scienziati che accolsero la distinzione galileiana tra scienza e filosofia va annoverato per primo certamente Isaac Newton (1642-1727). Lo dichiara espressamente egli stesso nell'*incipit* della sua opera fondamentale *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, dove chiarisce sin dalle prime righe della prefazione di quale filosofia egli voglia trattare:

> «Poiché gli antichi ebbero nella massima considerazione la *meccanica* al fine di investigare le cose della natura, e i più moderni, abbandonate le forme sostanziali e le qualità occulte, tentarono di ridurre i fenomeni della natura a leggi matematiche, è sembrato opportuno in questo trattato coltivare la *matematica* per quella parte che attiene alla *filosofia*»[7].

7) I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, Utet, Torino 1989, p. 57.

È qui presente, con chiara evidenza, l'intenzione di seguire la pista galileiana riguardo la ricerca delle essenze che vengono indicate con l'espressione «forme sostanziali». Però ciò che è interessante in Newton sono le considerazioni presentate nell'ultima pagina dello scolio generale con cui conclude l'opera. A questo punto dopo aver presentato nel suo trattato i tre princìpi della dinamica e la legge della gravitazione universale Newton pone la questione su che cosa sia la gravità, quale sia la sua essenza, quando afferma:

> «In verità non sono ancora riuscito a dedurre dai fenomeni la ragione di queste proprietà della gravità, e non invento ipotesi[8]. Qualunque cosa, infatti, non deducibile dai fenomeni va chiamata *ipotesi*; e nella filosofia *sperimentale* non trovano posto le ipotesi sia metafisiche, sia fisiche, sia delle qualità occulte, sia meccaniche»[9].

Qui per ipotesi Newton non intende il campo delle ipotesi scientifiche nel quale è stato maestro nel formularle e provarle, bensì le ipotesi e congetture metafisiche incontrollabili e dichiara di non voler inventare ipotesi ad hoc per poter spiegare eventi dei quali non saprebbe poi darne una spiegazione secondo la ragione scientifica. È qui molto netta la posizione di escludere senza dubbio dall'ambito scientifico tutto ciò che proviene dall'esterno come quelle proposizioni metafisiche rivestite di razionalità scientifica di cui era intrisa la trama della fisica cartesiana.
Per Newton la gravità esiste realmente, spiega in modo soddisfacente il moto dei corpi e le previsioni future delle loro posizioni, e ciò basta al Newton filosofo sperimentale (fisico). Quale sia la ragione o l'essenza della gravità è una questione che esula e sfugge alla filosofia sperimentale ma che ancora interpella Newton in quanto uomo.
È interessante notare come la via galileiana di non «tentar l'essenza» conduca Newton al primo vero paradigma[10] della fisica moderna che raggiungerà risultati strabilianti mai toccati nella storia dell'umanità sulla comprensione dei moti dei corpi celesti, ma allo stesso tempo lascia inevasa la domanda metafisica su che cosa sia questa gravità. Domanda che riponendosi nella sua ineluttabilità attesta da un lato che il sapere scientifico è per sua natura un sapere aperto anche nei confronti del pensiero filosofico e che non ha in sé alcuna pretesa di una totalizzante onnicomprensività. Un sapere, che una volta raggiunti i suoi obiettivi, tiene l'intelletto dell'uomo che fa scienza pronto a procedere, non più come scienziato bensì come uomo, ad affrontare questioni più ampie e complesse di quelle esaminate scientificamente e lo accompagna su sentieri interdisciplinari verso una interazione fra i saperi.
Dall'altro lato, la stessa domanda metafisica attesta il valore di una sana distinzione tra ragione scientifica e ragione filosofica, tra scienza e filosofia. Distinzione che

8) In originale latino: *hypotheses non fingo*.
9) I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, cit., pp. 801-802.
10) La fisica newtoniana rappresentò l'universo mediante corpuscoli o particelle tra loro separati che interagivano - mediante un'ipotetica azione a distanza - all'interno di uno spazio assoluto (esistente in sé e indipendente da ogni forma di materia) e vuoto, e nel trascorrere di un tempo universale anch'esso assoluto, esistente in sé e indipendente dal movimento dei corpi.

nel corso della storia successiva a Newton cadrà sempre più in oblio portando le due forme del sapere ad una contrapposizione e poi alla reciproca indifferenza.
Riguardo al metodo, Newton, è un consapevole assertore della centralità dell'esperienza al punto di ritenere - sotto l'influenza empirista - che l'esperienza da sola sia capace di fornire al ricercatore le conoscenze adeguate circa il reale fisico. La dialettica tra induzione e deduzione di matrice galileiana, ben conosciuta dal suo contemporaneo Leibniz, sembra sfuggire a Newton non tanto nella sua prassi di scienziato quanto nella sua riflessione sul metodo.
Tutto ciò mostra la gradualità e l'articolazione con cui viene recepita la svolta concettuale proposta da Galilei circa la razionalità scientifica moderna. Negli autori citati, pur non comparendo mai i termini *scienza e filosofia* - termini che continuano ad essere considerati sinonimi - viene a maturazione la consapevolezza di due diversi modi di conoscere il reale. Tutto ciò si realizza in uno scenario extrauniversitario legato alle accademie e alle società scientifiche.

Le relazioni della scienza nascente con il sapere teologico si caratterizzano ben presto per non poche difficoltà. Agli albori della moderna scienza della natura, sia per gli scienziati che per i teologi, il punto che si riteneva di dover tenere fermo nell'interazione tra la scienza nascente e la teologia del tempo era quello del messaggio rivelato. Il problema allora emergente consisteva nel vedere se i moduli culturali "profani" adottati, come la dottrina copernicana, concordavano con tale messaggio o se a loro volta introducevano travisamenti o eventuali deviazioni per la fede cristiana. Lo stesso caso Galilei lo mostra chiaramente. Sia lo scienziato pisano, infatti, sia i suoi inquisitori non mettevano in dubbio che il nodo centrale fosse quello delle sacre Scritture, e neppure erano tra loro in disaccordo circa il fatto che un'intesa fra queste e le affermazioni della nuova scienza dovesse essere raggiunta; il dissenso nella sua drammaticità verteva sul come realizzare un tale accordo e quali fossero i limiti di autonomia che potevano essere concessi alla ricerca scientifica.
Nella lettera a padre Benedetto Castelli[11] prima, e in quella alla Granduchessa Cristina di Lorena[12] poi, Galilei propose un'ermeneutica della Scrittura tale da salvaguardare sia l'assoluta verità del testo sacro sia la verità presente nella ricerca scientifica e affermò il principio secondo cui la Bibbia non è utilizzabile per la conoscenza dei fenomeni naturali in quanto basata su una conoscenza comune, pre-scientifica, degli eventi naturali. Questo pose il problema non tanto di fronte alla individuazione di un criterio di demarcazione tra i due campi del sapere, ma diremmo oggi, sul piano di una epistemologia teologica e in particolare di ermeneutica biblica.
Galilei nel tentativo di affermare l'indubbia autorità della Scrittura in materia di fede e morale, e allo stesso tempo rivendicare una legittimità per il nascente discorso scientifico inteso come interpretazione di quel *libro della natura*[13] che ha anch'esso Dio come autore, propose invano una incommensurabilità tra sapere scientifico e sapere teologico. Incommensurabilità che se da un lato significava una

11) G. Galilei, *Lettera a D. Benedetto Castelli*, in Id. *Le opere*, cit., vol. V, pp. 279-288.
12) G. Galilei, *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, cit., vol. V, pp. 309-348.
13) Cf. G. Galilei, *Lettera a Elia Diodati*, in Id. *Le opere*, cit., vol. XV, p. 25; Id., *Lettera a D. Benedetto Castelli*, cit., vol. V, pp. 232-285; Id., *Il Saggiatore*, cit., p. 232.

non contraddittorietà tra i due discorsi dall'altro esprimeva la loro compatibilità in quanto espressioni diverse della conoscenza umana.
All'affermarsi della nuova metodologia corrispose un progressivo sviluppo della scienza nascente. Sul piano filosofico un tale sviluppo fu indubbiamente favorito da correnti quali l'empirismo e il razionalismo cartesiano, le quali nel tentativo di fornire alla nuova scienza della natura un fondamento filosofico lo fecero quasi sempre in contrapposizione ad altre correnti di pensiero quali l'aristotelismo del tempo ormai considerato incapace di esprimere una vera e propria conoscenza della natura. In seguito però, la frattura causata dall'amaro epilogo del caso Galilei, insieme allo sviluppo che ebbe la filosofia cartesiana, portò il razionalismo ed il materialismo filosofico ad incidere sulla cultura europea più che la riflessione filosofica sviluppatasi nell'ambito della tradizione cristiana, inaugurando così un cammino sempre più divergente tra sapere scientifico e sapere critico della fede.
Sempre nel Seicento per Johannes Kepler (1571-1630) - giovane astronomo della corte di Praga, il cui programma di ricerca metafisico consisteva nella ricerca della firma di Dio nel cosmo - «… l'universo è il Libro della Natura nel quale Dio Creatore, in uno scritto senza parole, ha rivelato e spiegato la Sua essenza e ciò che Egli vuole dall'uomo»[14]. Parole forti, diremmo oggi, per uno scienziato che ha avuto il merito di svelare per primo le tre leggi che regolano la cinematica dei pianeti. Nella figura di Kepler - italianizzato in Keplero - il pensiero religioso è in modo equilibrato ancora intrecciato con la sua conoscenza scientifica intesa in senso autenticamente moderno, come mostra ad esempio la preghiera del libro V delle sue *Harmonices Mundi*[15] in cui si trovano affermazioni cosmologiche strettamente connesse a tematiche cristologiche, o quando in chiusura della stessa opera presenta un inno dossologico al Dio Creatore del cosmo. Agli occhi dell'astronomo germanico il concetto di natura era capace di supportare il proprio credo religioso e l'universo appariva come un *cosmos*, un mondo ordinato. Le tre leggi scientifiche che oggi portano il suo nome non furono da lui considerate come delle leggi impersonali, né l'universo da esse regolato fu mai considerato il prodotto casuale della loro azione. Per Keplero l'universo era un insieme progettato accuratamente poiché «Dio nulla intraprende a caso»[16] ed Egli ordina le proprie creature secondo quei principi matematici a Lui coeterni.
Il tempo di un passaggio generazionale, e già, in Cartesio, troviamo incrinata l'unitarietà kepleriana tra fede cristiana e scienza. Troviamo infatti nel filosofo francese il tentativo di conciliare il pensiero cristiano con i contributi della neonata scienza, lasciando però al primo una preminenza incondizionata. Cartesio non disdegnò di affermare con chiarezza la sua propensione verso la sfera religiosa insieme al primato della metafisica e allo stesso tempo affidare alla matematica e all'apparato categoriale della fisica nascente l'interpretazione della realtà sensibile. Il Dio di Cartesio non è più il Dio Trinità che amorevolmente crea e redime il mondo, ma è il Dio dei filosofi,

14) J. Kepler, *Mysterium Cosmographicum*, Praefatio, in *Gesammelte Werke*, I, Beck, München 1938-75, p. 5.
15) Cf. J. Kepler, *Gesammelte Werke*, cit., VI, p. 331.
16) J. Kepler, *Lettera a Michael Maestlin del 2 agosto 1595*, in *Gesammelte Werke*, cit., XIII, p. 27.

necessario per il mantenimento di tutto l'esistente nell'essere. Inoltre nella sua sintesi cosmologica non vi è presente alcuna traccia di una pianificazione intelligente a motivo dell'impossibilità di conoscere le cause finali, gli scopi divini. Ma se per Cartesio Dio non si rivela attraverso la struttura dell'universo, Egli si rivela nella regolarità dei fenomeni naturali da cui si può pervenire si alla conoscenza delle leggi della natura ma non ad un sentimento religioso di adorazione verso un Dio trascendente.

2. Contrapposizione con la filosofia e sganciamento dal pensiero religioso

Un passo decisivo verso una diversificazione non solo terminologica, ma realmente consapevole, tra scienza e filosofia avverrà ad opera di Immanuel Kant (1724-1804). Nella *Critica della ragion pura*, infatti, vengono esaminate le condizioni di possibilità secondo cui l'elaborazione di quelle conoscenze tipiche del dominio della ragione seguano, oppure no, la via sicura di una scienza. Qui per Kant il termine scienza assume ancora il carattere di un sapere contraddistinto da necessità, universalità, e da spirito di sistema. Egli riconosce che in epoche a lui recenti discipline quali la matematica e la fisica abbiano acquisito lo status di scienze, mentre la metafisica ne è ancora lontana. Da qui la questione fondamentale della prima critica: se sia possibile una metafisica come scienza.
Ciò che colpisce in Kant è che il termine *scienza*, pur continuando ad avere un'accezione generica, mostra però un profondo mutamento nei suoi lineamenti.
Mentre prima di lui il modello di scientificità veniva ritenuto essere la *filosofia*, ed in particolar modo la metafisica, con Kant si inizia a riconoscere che un tale modello è attribuibile invece dalla matematica e dalla fisica. Fisica che alla luce della svolta metodologica di matrice galileiana ha potuto, scrive Kant, «per la prima volta esser posta sulla via sicura della scienza, laddove da tanti secoli essa non era stato altro che un semplice brancolamento»[17].
Questo è un fatto rilevante e di grande importanza non solo perché si prepara il momento - ormai prossimo - in cui il termine scienza verrà riservato esclusivamente alle discipline quali la fisica e la matematica, ma anche perché tale mutamento - unitamente agli esiti della *Critica della ragion pura* che sanciscono l'impossibilità di realizzare una metafisica come *scienza* - avvierà la contrapposizione tra scienza e filosofia quali saperi tra loro irriducibili: la scienza deterrà il sapere autentico, la filosofia sarà il luogo di certezze morali ma rimarrà priva di ogni capacità conoscitiva.
Perché in Kant si è prodotto un tale capovolgimento del modello di scientificità, secondo cui quest'ultima passa dalla filosofia al saper fisico matematico? Semplicemente perché, nei 94 anni che intercorrono tra la pubblicazione dei *Principia* di Newton (1687) e la *Critica della ragion pura* (1781), la fisica, e in particolar modo la meccanica, avevano autonomamente compiuto un tale sviluppo, e conseguito una tale serie di successi, da imporsi mediante l'evidenza dei fatti quale modello di riferimento per ogni ricerca rigorosa e per ogni conoscenza certa.

17) I. Kant, *Critica della ragion pura*, Laterza, Bari 2005, p. 16.

Ormai, indipendentemente dalle discussioni filosofiche, un'autonoma scienza della natura esisteva, si preparava ad entrare nelle università, accresceva autonomamente il sapere mediante i propri metodi e risultava pertanto impossibile non prenderne atto.

Nella cultura europea del Settecento, in campo teologico, si assistette allo sganciamento del discorso scientifico da quello teologico. In questo periodo la razionalità scientifica acquisì, grazie ai suoi successi, una sempre maggiore consistenza e consapevolezza delle proprie capacità euristiche. Il massimo esponente di tale processo fu senza dubbio Isaac Newton.
Nelle sue opere pubbliche si riscontrano varie espressioni di una fede religiosa che rimanda alla struttura di una pietà cristiana tradizionale rimasta integra sia pur nel forte sviluppo della ragione scientifica. Ma se si esaminano gli scritti privati riguardanti argomenti religiosi si scopre un Newton adulto intento ad una intensa critica della tradizione cristiana e saldo sulla posizione di un sincero teismo spogliato però della divinità del Cristo.
Nell'opera *Theologiae Gentilis Origines Philosophicae*, considerata l'opera per eccellenza delle sue opinioni teologiche eterodosse e la cui stesura precede di qualche anno i *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, lo scienziato di Cambridge si colloca sulla linea tracciata da Keplero e Cartesio e concepisce la natura come rivelazione di Dio almeno al pari della Bibbia se non in forma maggiore. A riguardo però si discosta alquanto dalla filosofia della natura cartesiana, in cui ogni ente fisico della natura veniva prodotto dalla necessaria attività delle leggi naturali, tacciando di ateismo una tale concezione di autonomia del mondo nei confronti di Dio. Sia pur nel rifiuto dell'aristotelismo accademico del suo tempo, Newton accettò senza riserve la nozione di causalità finale poiché riteneva fosse il migliore argomento per una prova dell'esistenza di Dio. Inoltre ritenne che Dio continuasse la sua attività nella creazione e reputava la sua immanenza rispetto alla natura strettamente legata alle sue leggi. Newton, infatti, non ritenne una proprietà della materia quell'attrazione gravitazionale da lui formulata nei *Principia* e che mirabilmente spiegava i moti dei corpi celesti, in quanto riteneva che Dio fosse l'agente che opera costantemente e che fa muovere i corpi secondo leggi determinate. Riguardo l'inerire di Dio e natura, la sua posizione poggiò essenzialmente sulla rivelazione biblica e sulla filosofia greca di Anassagora dal quale mutuò implicitamente il concetto di *pericòresi*[18] e mediante il quale intese relazionare trascendenza e immanenza divine secondo una reciproca e libera conpresenza priva di alcuna forma di necessità per le due realtà. Il grande scienziato inglese, parlando della divinità, così scriveva nei *Principia*: «In esso gli universi sono contenuti e mossi. Dio non patisce nulla a causa dei moti dei corpi: questi non trovano alcuna resistenza a causa dell'onnipotenza di Dio»[19].
Nella posizione intellettuale di Newton la sua interpretazione scientifica del mondo sensibile non veniva considerata una minaccia per la fede, ma era la base su cui

18) Anassagora fu il primo ad introdurre nella cosmologia antica il termine *perichórēsis*, per indicare che ogni ente fisico contiene in sé tutte le altre cose senza confondersi con esse.
19) I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, cit., p. 800.

poggiare la propria visione religiosa del mondo. Nello *Scolio generale dei Principia* troviamo, infatti, un discorrere «intorno a Dio: sul quale spetta alla filosofia naturale parlare muovendo dai fenomeni»[20]:

> «Questa elegantissima compagine del Sole, dei pianeti, delle comete non poté nascere senza il disegno e la potenza di un ente intelligente e potente. E se le stelle fisse sono centri di analoghi sistemi, tutti questi, essendo costruiti secondo lo stesso disegno, saranno soggetti alla potenza dell'Uno [...]. E affinché i sistemi delle stelle fisse non cadano, a causa della gravità, vicendevolmente l'uno sull'altro, il medesimo ha posto una distanza immensa fra di loro»[21].

La riflessione teologica aveva per Newton una rilevanza così marcata da ritenere che sarebbe stata proprio questa a dargli fama duratura più di quanto avrebbero potuto i lavori scientifici.
La ragione scientifica con la sua grande capacità euristica, espressa in modo esemplare dai lavori di Newton, acquisì nel secolo dei lumi un ruolo sempre maggiore all'interno dell'ambito culturale europeo nonostante che il pensiero *critico* di Kant tentasse un ridimensionamento del sapere empirico.
Il razionalismo settecentesco diede un considerevole impulso a quella che nel positivismo ottocentesco diventerà l'indipendenza piena del pensiero scientifico nei confronti dell'orizzonte concettuale del trascendente. L'immagine simbolo di tale evento è quella del noto dialogo verbale tra l'astronomo-matematico Pierre Simon de Laplace (1749-1827) e Napoleone Bonaparte. Quando lo scienziato francese espose al suo imperatore le grandi linee della sua dottrina cosmologica secondo cui l'universo aveva preso avvio da una nebulosa iniziale, quest'ultimo gli chiese: «Che posto avete riservato a Dio nel vostro sistema?». Laplace rispose: «Non ho avuto bisogno di questa ipotesi». Infatti una volta accolta l'ipotesi dell'esistenza di una nebulosa iniziale, Laplace, riteneva evidente che gli sarebbe stato sufficiente usare le leggi della meccanica newtoniana per descrivere l'universo nella sua struttura e pertanto non avrebbe avuto bisogno d'inserire ulteriori ipotesi.
Possiamo ravvisare in questa frase lo spirito positivistico nascente secondo cui Dio e qualunque dimensione trascendente non hanno più diritto di cittadinanza all'interno della scienza. La frase di Laplace divenne l'espressione paradigmatica di una posizione agnostica all'interno della scienza e che in quanto tale era ed è compatibile con due sviluppi diametralmente opposti[22]: lo *sviluppo ateo*, in cui tale ipotesi oltre che inutile dal lato scientifico viene considerata inutile anche per la comprensione del significato globale del cosmo; e lo *sviluppo teistico* in cui la realtà di Dio può essere affermata su basi extra scientifiche ma non in contrasto, se non persino in armonia con esse. In seguito, sul piano filosofico, la legge dei *tre stadi* di Auguste Comte (1798-1857) - con l'asserzione che lo sviluppo umano si articolerebbe muovendo da

20) *Ibid*. p. 801.
21) *Ibid*. pp. 800-801.
22) Cf. E. Agazzi, *Scienza e fede. Nuove prospettive su un vecchio problema*, Massimo, Milano 1983, p. 112.

uno stadio *teologico* (o fittizio) a uno *metafisico* (o astratto) per giungere infine in uno stadio *scientifico* (o positivo) - fu l'esplicitazione teoretica di un modo di pensare che stava divenendo ormai comune. Fu così che lo sganciamento espresso da Laplace tra discorso teologico e discorso scientifico si approfondì nel corso del XIX secolo fino a presentarsi sotto forma di una vera e propria opposizione.

3. Il meccanicismo scientista e la nuova contrapposizione con la teologia

L'Ottocento sarà il secolo dell'inarrestabile tentazione della scienza di porsi come filosofia. È questo il periodo in cui si affermerà il meccanicismo e in cui la ricerca scientifica procede spedita, autonoma e sempre più diffidente verso una filosofia che sente ormai estranea e lontana. È questo - per la scienza - anche il secolo delle grandi sintesi teoriche in cui la grande mole di conoscenza fino ad allora acquisita viene sistematicamente inquadrata in un complesso di teorie capaci di spiegarla unitariamente.
In questo secolo si ha un progressivo trionfo della meccanica all'interno della scienza ed affiora un nuovo punto di vista che si propone di interpretare mediante il *linguaggio meccanico* - ossia in termini di massa, forza, spazio, velocità e forza - i più disparati fenomeni naturali anche estranei alla fenomenologia gravitazionale quali quelli elettrici, magnetici e termici. Da qui il proporsi della meccanica quale chiave interpretativa del reale fisico, chiave di tipo sostanzialmente filosofico. Il meccanicismo ottocentesco, a differenza di quello seicentesco, si presenterà come il tentativo di spiegare in termini meccanici tutto l'universo fisico, e realizzerà pertanto un'estrapolazione della meccanica (fisica) in ambito filosofico.
Ora, la meccanica, più che una scienza, si presenta come una *concezione scientifica del mondo*, e il meccanicismo come una filosofia. La scienza moderna, nata nel Seicento con la precisa opzione di non «tentar l'essenza» delle cose e di limitarsi ad indagare sui fenomeni, rinnegò le proprie origini assumendosi l'onere di porre affermazioni assolute riguardanti l'essenza degli enti fisici allo stesso modo della fisica aristotelica che due secoli prima tanto aveva criticato.
Una eco di questo stato di cose si produsse nella filosofia stessa con il sorgere del positivismo il cui significato principale fu proprio quello di legittimare le pretese filosofiche della scienza attribuendole competenza non solo per ciò che riguarda le indagini sulla natura, ma addirittura per l'intero ambito dei problemi umani dichiarando la scienza unico e autentico sapere capace di affrontare e risolvere tale classe di problemi. Nasce lo scientismo.
L'elevazione della fisica a rango di filosofia fu senza dubbio un'esperienza esaltante per il mondo scientifico, ma anche un'esperienza passeggera, effimera e causa di una inevitabile delusione. I presupposti per la dissoluzione del meccanicismo erano infatti già insiti nelle ampie operazioni riduzioniste tendenti a spiegare meccanicamente fenomenologie più complesse di quelle classiche finora esplorate con successo. Di fatto il meccanicismo risultava minato al suo interno proprio là dove lo sforzo di dominare tutte le fenomenologie fisiche era risultato più ardito.
Alcuni scienziati più metodologicamente vigili, avvertirono che gli schemi meccanici non potevano aspirare a dare un autentico quadro della costituzione del mondo ma potevano soltanto offrire una serie di modelli adatti a conoscere meglio certi

fenomeni. In questa prospettiva si distinse la cosiddetta scuola inglese della "fisica dei modelli" con scienziati del calibro di Faraday, Thomson e Maxwell.
Un fautore del recupero di una tale cautela metodologica fu senza dubbio Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894), che nei suoi *Principi della meccanica*[23] (1876) affermò che la fisica compie affermazioni su settori limitati della natura, e quindi aventi una limitata validità e affermò inoltre la tesi secondo cui la fisica non è filosofia e non ha pertanto il compito di offrire un quadro complessivo della natura ma soltanto offrire immagini dei fenomeni.
Nella prima metà dell'Ottocento si assiste in Europa alla fase più significativa della storia istituzionale delle scienze naturali. In questo periodo la scienza fa il suo ingresso nelle università. Questo evento si realizzò con grande consistenza dapprima nell'Europa centrale, nei paesi di cultura tedesca, quali l'attuale Germania, Polonia, Olanda, Scandinavia, Cechia, Svizzera. Austria ed Ungheria[24], mentre in Francia, si svolse in tono minore. Il processo di accademizzazione della scienza nel Regno Unito e negli Stati Uniti d'America si avviò con alcuni decenni di ritardo e si ispirò in gran parte al modello germanico.
Con questo ingresso nelle università la scienza moderna assunse un ruolo professionale ed istituzionale all'interno della società.

Riguardo i rapporti tra scienza e sapere teologico, in questo secolo si passa da uno sganciamento già avviato alla reciproca contrapposizione. Il positivismo ottocentesco non solo innalzò il sapere scientifico a forma più alta tra i saperi umani, ma sostenne - ignorando ogni limite metodologico intrinseco alla ricerca scientifica - che la ragione scientifica fosse la matrice del "sapere campione" con il quale ogni altra forma del conoscere umano doveva necessariamente essere confrontata per misurare il proprio contenuto veritativo, la propria scientificità. I suoi esponenti rivendicarono il primato del sapere scientifico su quello metafisico e teologico in quanto l'unico metodo valido per una conoscenza vera, era da loro considerato quello delle scienze naturali e da esse doveva essere esteso anche allo studio delle scienze sociali, poiché la sociologia non era considerata altro che quella parte della filosofia della natura che studia quegli eventi naturali che sono i fenomeni sociali.
Fu questo il periodo in cui iniziò ad affermarsi lo *scientismo* ed è in questo contesto culturale che la teoria dell'evoluzione biologica di Charles Darwin (1809-1882), nel suo tentativo di comporre all'interno di un quadro unitario la molteplicità delle forme viventi caratterizzanti la biosfera, agevolò e procurò sul piano culturale una lettura naturalistica dell'intera realtà. Alla domanda dell'uomo sulle proprie origini, domanda antica e sempre nuova, la concezione evolutiva rispondeva che bastava ripercorrere in senso inverso il percorso evolutivo segnato da processi biologici, chimici e fisici dai quali è emerso il fenomeno *vita*; e tutto ciò si poteva realizzare senza necessari riferimenti ad atti creativi di un Dio trascendente.

23) H.R. Hertz, *Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammanhge dargestellt*, J.A. Barth, Leipzieg 1894; tr. it. *I principi della meccanica presentata in connessione nuova*, La Gogliardica Pavese, Pavia 1996.
24) Cf. J. Ben-David, *The Scientist's Role in Society*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (N.J.) 1971; tr. it. *Scienza e società*, Il Mulino, Bologna 1975.

L'uomo pertanto sarebbe derivato da un essere naturale precedente attraverso processi biologici regolati da una variazione casuale dei suoi caratteri e dalla selezione naturale; inoltre le sue qualità morali e intellettive non sarebbero altro che il frutto di una ulteriore specializzazione di alcuni caratteri già presenti negli animali che lo hanno preceduto. Queste posizioni intaccarono seriamente le convinzioni religiose del tempo in quanto coniugarono una falsificazione dei racconti biblici sulla creazione con l'assenza di un disegno divino, di una progettualità nel mondo naturale, poiché le suddette variazioni evolutive erano frutto del caso e non di una progettualità che indicasse un disegno finalizzato.
La teoria scientifica di Darwin alimentò e sostenne nella cultura del tempo una vera e propria visione del mondo con un suo tipico timbro totalizzante caratterizzato da un rigetto del principio di creazione e da una concezione ateleologica della natura: *l'evoluzionismo*. Questa posizione ideologica divenne per lungo tempo il fondamento dell'ateismo scientista che si oppose a tutti i tentativi filosofici e teologici che pensavano "Dio" come un soggetto necessario per la spiegazione dell'origine dell'umanità. Se, per Laplace, Dio era diventato un'ipotesi non necessaria per la spiegazione dei fenomeni naturali, con l'evoluzionismo Dio, e la nozione di *creazione* ad esso connessa, divenne un'ipotesi ingombrante da espellere dall'orizzonte concettuale. Lo sganciamento operato da Laplace tra affermazioni teologiche e affermazioni scientifiche sulla medesima realtà fisica si trasformò mediante l'evoluzionismo in una vera e propria opposizione. Le reazioni della teologia e delle chiese furono immediate, dure e orientate ad una decisa inconciliabilità tra le affermazioni scientifiche e quelle della fede, ritenendo le prime ingiustificate e contrarie alla tradizione cristiana, e le seconde fondanti per una comprensione autentica della realtà umana. La netta contrapposizione tra la dinamica visione naturalistica, alimentata dall'evoluzionismo darwiniano, e una concezione creazionista, statica e fissista, di matrice religiosa alimentò una fitta polemica e un clima di conflitto in tutto l'Occidente cristiano, protrattasi attraverso fasi diversificate, fino agli ultimi anni del XX secolo[25].

4. Indifferenza e declino delle contrapposizioni

Nel Novecento il positivismo logico del Wiener Kreis tentò di promuovere - mediante l'uso della logica - una scienza unificata capace di contenere in se stessa tutte le conoscenze umane sulla realtà. In questo tentativo, introdusse all'interno di qualunque discorso che avesse velleità conoscitive non più un atteggiamento di contrapposizione bensì di eliminazione di tutte le affermazioni metafisiche su Dio e sul trascendente additandole come enunciati privi di senso. Ciò sospinse la cultura scientifica a degli attacchi erosivi sia sul piano conoscitivo che pratico nei confronti della sfera religiosa, provocando ferite profonde nel tessuto della coscienza religiosa contemporanea. Prima fra tutte, lo scientismo veicolato dalla mentalità scientifica intaccò gravemente lo spazio concettuale della trascendenza a tal punto da renderne difficile la percezione all'uomo del tempo.

25) Cf. C. Molari, *Darwinismo e teologia cattolica*, Borla, Roma 1994.

Ma il Novecento è stato anche il tempo che ha visto il declino dell'irrigidimento di posizioni contrapposte a motivo dei grandi cambiamenti avvenuti sia in ambito scientifico che teologico, nonché per gli sviluppi della filosofia della scienza post-neopositivista.

In *ambito scientifico* abbiamo assistito al progressivo smantellamento della posizione scientista, della sua concezione ipertrofica della ragione scientifica e delle idee-forza che l'hanno animata.

La nascita nei primi decenni del secolo della meccanica quantistica, che nel 1927 con le *relazioni d'indeterminazione*[26] di Werner Heisenberg (1901-1976) costrinse i fisici a determinare il moto delle particelle elementari mediante il calcolo delle probabilità, assestò il primo serio colpo al rigido *determinismo* laplaciano secondo cui la storia futura di un dato sistema fisico era univocamente *determinata* dalla conoscenza delle condizioni iniziali e dalle leggi scientifiche che regolavano lo sviluppo del sistema.

Pochi anni dopo, nel 1931, un'altra idea-forza dello scientismo: la pretesa di ritenere che solo la scienza possieda il linguaggio appropriato per la descrizione della realtà, fu azzerata dalla formulazione in logica formale del *teorema di indecidibilità*[27] da parte di Kurt Gödel (1906-1978). Secondo questo teorema, in un insieme di assiomi, il quale contenga al suo interno l'insieme dei numeri interi, esistono degli enunciati indimostrabili; il che, ricondotto al nostro tema, afferma che una data teoria scientifica non ha in se stessa la prova della propria coerenza.

Terzo baluardo dello *scientismo* a crollare fu quello secondo cui per definire un dato sistema fisico bastava conoscere gli elementi che lo compongono. È questa la posizione che genera il riduzionismo ontologico secondo cui il *complesso* può essere ridotto all'*elementare*, al semplice. Questa posizione cedette con la nascita delle scienze della complessità[28] e l'affermarsi della teoria dell'informazione. Infatti in un dato sistema fisico può apparire una nuova informazione, non appartenente agli elementi del sistema, quando tali elementi che lo compongono sono nelle condizioni di "fare sistema", di essere un sistema.

Il constatare che all'osservatore spetta un ruolo essenziale nel rilevare la natura della realtà fisica; che davanti alle numerose conquiste conoscitive delle scienze si rende quasi sempre necessaria una ridefinizione dei concetti di spazio, tempo, materia, evoluzione, vivente, ecc.; hanno reso gli scienziati più aperti ad altre forme di conoscenza, e disincantati nei confronti della possibilità di tendere a conquiste cognitive irreversibili.

Questi mutamenti hanno contribuito a far affiorare un atteggiamento più cauto e possibilista nei confronti delle tematiche del rapporto tra scienza e teologia rispetto a come veniva affrontato nel passato.

26) W. Heisenberg, *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*, in «Zeitschrift für Physik», 43 (1927) pp. 172-198.
27) K. Gödel, *Über formal unentscheidbare Säze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*, in «Monatshefte für Mathematik und Physik», 38 (1931) pp. 173-178.
28) Cf., R.J. Russell - N. Murphy - A.R. Peacocke (Edd.), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory, Vatican City State 1995.

In ambito teologico, mentre si attenuava nel mondo scientifico l'atteggiamento scientista che spingeva le Chiese ad individuare nella scienza una minaccia per la fede delle comunità, la teologia mediante una moderna ermeneutica delle Scritture, si è disancorata da descrizioni fissiste del cosmo e più in generale dalla pretesa di ritrovare nelle conoscenze scientifiche sull'origine dell'universo e della vita umana elementi che rafforzavano il credo religioso. Nella teologia cattolica, inoltre, un tale processo è stato anche favorito dalla elaborazione di una rinnovata teologia della fede, strettamente connessa a una teologia della Rivelazione. Grazie alle ricerche bibliche e storiche, nonché allo sviluppo del dialogo ecumenico, la teologia ha superato il concetto di Rivelazione inteso come comunicazione soprannaturale di alcune verità inaccessibili all'uomo o irraggiungibili a causa della situazione di peccato che egli vive, per approdare al paradigma attuale presentato dal Concilio Vaticano II nella *Costituzione dogmatica sulla divina Rivelazione: Dei Verbum*.
Nella Chiesa cattolica la svolta riguardante le relazioni tra teologia e scienze è stata espressa in un altro rilevante documento conciliare quale la *Guadium et spes*, nei passi in cui si fa riferimento all'autonomia delle realtà terrene:

> «...la ricerca metodica di ogni disciplina, se procede in maniera veramente scientifica e secondo le norme morali non sarà mai in reale contrasto con la fede, perché le realtà profane e le realtà della fede hanno origine dal medesimo Dio. [...]. A questo punto ci sia concesso di deplorare certi atteggiamenti mentali, che talvolta non mancano nemmeno tra i cristiani, derivanti dal non aver sufficientemente percepito la legittima autonomia della scienza, e che, suscitando contese e controversie, trascinarono molti spiriti a tal punto da ritenere che scienza e fede si oppongano tra loro»[29].

Successivamente il magistero pontificio, in modo del tutto particolare quello di Giovanni Paolo II, con molti ed importanti interventi[30] ha dato largo impulso in ambito cattolico ad orientare la teologia in senso dialogico nei confronti delle scienze della natura. Questo nuovo atteggiamento va ben oltre l'antagonismo polemico nei confronti delle scienze e le denuncie di ateismo che avevano caratterizzato il passato, ed approda ad una nuova presa di coscienza.

29) Concilio Vaticano II, *Costituzione pastorale sulla chiesa nel mondo contemporaneo*, Gaudium et spes, n. 36.
30) Si ricordano i suoi principali discorsi riportati in: Giovanni Paolo II, *Insegnamenti*, LEV, Città del Vaticano: *L'armonia profonda che lega le verità della scienza e della tecnologia*, II-2, pp. 1115-1120; *Rinnovato collegamento tra pensiero scientifico e forza di fede dell'uomo che cerca la verità*, III-2. pp. 1200-1211; *Responsabilità della scienza e della tecnologia*, IV-1, pp. 540-549; *La Chiesa è solidale con l'Università nella ricerca della piena verità sull'uomo*, V-1, pp. 1223-1231; *Armonizzare i valori della tecnologia con i valori della coscienza*, V-2, pp. 2318-2332; *Ricerca della verità e formazione dei giovani per la vera libertà dell'uomo*, V-3, pp. 412-417; *La nostra conoscenza di Dio e della natura: fisica, filosofia e teologia*, XI-2, pp. 1706-1717 (tr. it. in S. Maffeo, *Cento anni della Specola Vaticana. Nove papi una missione*, Specola Vaticana, Città del Vaticano 1991, pp. 226-237); *Appartiene ormai al passato il doloro malinteso sulla presunta opposizione costitutiva tra scienza e fede*, XV-2, pp. 456-465; *Dalla Bibbia una luce superiore illumina l'orizzonte di studi e di ricerche sull'origine della vita e sulla sua evoluzione*, XIX-2. pp. 570-575.

In ambito filosofico, negli ultimi ottant'anni la filosofia della scienza ha ottenuto, secondo varie fasi, rilevanti acquisizioni. Alla posizione verificazionista del positivismo logico d'inizio secolo[31] si è posto come reazione il falsificazionismo popperiano[32], che a sua volta ha dovuto confrontarsi con la svolta "storico sociale" avviata negli anni sessanta da Thomas Kuhn (1922-1996)[33]. Il successivo, lungo ed interessante dibattito tra popperiani e kuhniani[34] ha gettato nuova luce sul processo della conoscenza scientifica ed ha indirizzato lo sviluppo della riflessione sulle scienze degli ultimi tre decenni fino all'attuale dibattito tra strumentalisti e realisti[35].
L'immagine della scienza che è scaturita da questo lungo processo è quella di un'avventura cognitiva metodologicamente controllata che ha lo scopo di conoscere la struttura e la storia del mondo naturale. Gli enti fisici del mondo, in quanto fisici, e i fenomeni naturali oggetto dell'esperienza sensibile ad essi connessi sono l'oggetto di studio delle scienze naturali; mentre il metodo con il quale esse procedono è quello della costituzione di programmi di ricerca scientifici. Programmi che entrano tra loro in competizione e che, nella fase critica della competizione, possono sostituirsi gli uni con gli altri mediante delle vere e proprie rivoluzioni scientifiche.
Queste acquisizioni epistemologiche hanno indotto in una parte degli uomini di scienza il bisogno di una maggiore elasticità mentale e concettuale, la necessità di riconoscere il valore delle diverse forme di conoscenza che ogni cultura ha del reale, la convinzione che le scienze non possono essere l'unica fonte di conoscenza, ed il dubbio che esse possano offrire sempre risultati irreversibili.
Tutto ciò ha contribuito a rendere più equilibrati i rapporti fra i cultori delle scienze naturali e quelli del sapere umanistico, e ad attenuare le presunte difficoltà.

Non va dimenticato di sottolineare la grande importanza che ha avuto la caduta del meccanicismo riguardo al chiarimento della natura del sapere scientifico e alle relative relazioni con gli altri saperi. Nel Novecento l'abbandono dei vecchi schemi meccanici da parte degli scienziati non avvenne senza difficoltà e resistenza a motivo che per troppo tempo si era considerata la visione meccanicista del mondo non come *una* interpretazione, ma come *la* interpretazione del reale.

31) Cf. M. Schlick, *Tra realismo e neo-positivismo*, il Mulino, Bologna 1983; R. Carnap, *Der logische aufbau der welte*, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1961; tr. it. *La costruzione logica del mondo*, Fabbri, Milano 1966.
32) Cf. K. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, London 1980; tr. it. *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino 1970.
33) Cf. T. Kuhn, *The Stucture of Scientific Revolutions*, University of Chicago, Chicago 1962; tr. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino 1969.
34) Cf. I. Lakatos - A. Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge 1970; tr. it. *Critica e crescita della conoscenza*, Feltrinelli, Milano 1980. I. Lakatos, *The methodology of scientific research programmes*, Cambridge University Press, Cambridge 1978; tr. it. *La metodologia dei programmi di ricerca scientifici*, Il Saggiatore, Milano 1996; P.K. Feyerabend, *Against Metod*, NBL 1975; tr. it. Contro il metodo, Feltrinelli, Milano 1980.
35) Cf. B.C. van Fraassen, *The Scientific Image*, Oxford University Press, Oxford 1980; tr. it. *L'immagine scientifica*, CLUEB, Bologna 1985.

Tornò così alla luce, nel secolo scorso, la convinzione che non solo il meccanicismo, ma qualunque altra visione della natura non dovesse più porsi come filosofia se si volevano evitare seri intralci allo sviluppo stesso delle scienze.
Ha scritto Werner Heisenberg:

> «Le grandiose scoperte circa le proprietà di singoli fenomeni naturali sono possibili quando non si determini in precedenza mediante generalizzazioni l'essenza di tali fenomeni»[36].

La dialettica che si è articolata in quattro secoli tra sapere scientifico e sapere umanistico ha condotto ad una sempre maggiore frammentazione della cultura, i cui diversi ambiti tendono ancora oggi a vivere indipendentemente gli uni dagli altri come in compartimenti stagno. L'aver realizzato una cultura frammentata ci ha condotti di fatto alla negazione di una vera ed autentica cultura umana poiché l'unità della persona esige una articolazione coerente delle "verità parziali" provenienti dai singoli saperi sull'unica realtà.
Il superamento di questo stato della cultura è oggi la grande sfida a cui è chiamata l'istituzione universitaria dove un dialogo autentico tra sapere umanistico e sapere scientifico, inteso come strada verso il "vero", può contribuire a superare le difficoltà del passato e a far tendere la coscienza umana verso una unitarietà del sapere.

SERGIO RONDINARA
Professore stabile di Epistemologia e cosmologia presso l'Istituto Universitario Sophia
sergio.rondinara@iu-sophia.org

36) W. Heisenberg, *Das Naturbild der heutigen Physik*, Rohwolt, Hamburg 1955, p. 132.