

FILOSOFIA E SCIENZA

un percorso interdisciplinare

di Alessandro Giostra*

Partendo dalla propria disciplina, l'autore disegna un itinerario storico che copre gli ultimi due secoli, in cui vengono indicate le intersezioni fra il pensiero filosofico e il contemporaneo orizzonte scientifico. A partire dal determinismo in scienza e in filosofia, si passa a esaminare i rapporti della scienza con il positivismo e successivamente con la sua crisi che ha dato origine all'esistenzialismo e allo spiritualismo. L'analisi prosegue con una riflessione sul convenzionalismo di Poincaré e infine si accenna alle problematiche della moderna fisica subatomica in relazione al principio di indeterminazione.

*Insegnante di filosofia e storia, svolge le sue ricerche nel campo della storia del pensiero filosofico e scientifico. Socio dell'Accademia Georgica di Treia e iscritto al programma di ricerca SEFIR, collabora come recensore per il portale della Documentazione Interdisciplinare di Scienza e Fede e per alcune riviste del mondo accademico americano.

Nei percorsi didattici della scuola secondaria superiore, soprattutto nell'ultimo anno, è importante che all'allievo siano proposti itinerari che stimolino collegamenti interdisciplinari, per favorire un atteggiamento di sintesi culturale.

In questa prospettiva, si può delineare un percorso formativo incentrato su quei contenuti della disciplina filosofica più attinenti agli argomenti della scienza, da collegare con quelli delle materie scientifiche, linguistiche e letterarie. Tale proposta è attuabile nell'ultimo anno del Liceo Scientifico; si tratta di un indirizzo scolastico che, oltre a prevedere lo studio approfondito di filosofia, lingua e letteratura straniera, presenta una valida offerta formativa per quanto riguarda fisica e matematica.

Il determinismo scientifico

La moderna concezione meccanicista si è sviluppata a partire dall'età dei lumi in continuità con il modello scientifico newtoniano ma, allo stesso tempo, ha respinto alcune tesi formulate dallo stesso Isaac Newton (1642-1727) come quella dell'assoluto spazio-temporale. La posizione più avanzata della visione meccanicista è rappresentata dal determinismo di Pierre Simon de Laplace (1749-1827), secondo il quale i fenomeni naturali si svolgerebbero secondo una perfetta causalità di tipo necessario. È nota

l'affermazione presente nell'opera *Theorie analytique des probabilités* del 1812: «Un'intelligenza che, in un dato istante, conoscesse tutte le forze che animano la natura e la situazione corrispondente degli enti che la compongono e fosse così vasta da poter sottomettere questi dati all'analisi, abbraccerebbe con una sola formula i movimenti dei corpi più grandi dell'universo e quelli dell'atomo più leggero: per essa niente sarebbe incerto e l'avvenire, come il passato, sarebbero presenti ai suoi occhi».¹

Risalta il significato essenzialmente scientifico di questa asserzione; una scrupolosa disamina delle sue parole, tuttavia, sembrerebbe evidenziare una concezione che abbraccia in senso più ampio ogni settore dell'attività dell'uomo. Ogni aspetto dell'universo può essere spiegato con le sole leggi della meccanica newtoniana: la riduzione della termodinamica alla meccanica, mediante la teoria cinetica dei gas, e la meccanica statistica, sono state viste da molti come una convalida del meccanicismo determinista. Nel 1846, inoltre, la scoperta di Nettuno è parsa a molti un'ulteriore conferma di tale visione; questa scoperta si è avuta grazie ai calcoli compiuti in merito ai moti di Urano che deviavano sistematicamente dall'orbita prevista al punto da dover «necessariamente» postulare un'interferenza gravitazionale.²

Nel caso del determinismo scientifico sono evidenti i collegamenti con la disciplina fisico-matematica e con il programma di geografia astronomica. I contenuti di queste materie possono così essere facilmente «integrati» con quelli filosofici al fine di inquadrare ogni scoperta nel proprio contesto culturale.

L'era del positivismo

Il passaggio a una generale visione determinista della realtà è stato attuato dalla cultura positivista, il cui pensiero è incentrato sull'esaltazione della scienza, sulla volontà di estendere il suo metodo a ogni ambito del sapere e su una nuova concezione della filosofia vista come generalizzazione dei risultati della ricerca scientifica. Le direttrici principali di questa corrente sono state: il positivismo sociale, rappresentato da autori come Henri de Saint-Simon (1760-1825) e Auguste Comte (1798-1857), e quello evolutivista di Charles Darwin (1809-1882) e Herbert Spencer (1820-1903). La legge comtiana dei tre stadi prevede il momento finale dello stadio positivo, nel quale l'uomo instaura l'ordine sociale che poggia sulla scienza, vista come complesso di leggi sperimentali invariabili che descrivono ogni fenomeno.³

Viene così «rimpiazzata» la filosofia tradizionale, a causa della sua presunta astrattezza, con un insieme di leggi che devono sempre essere sottoposte alla verifica sperimentale. La classificazione delle scienze, secondo Comte, può essere naturale o storica; in entrambe le tipologie, tuttavia, si arriva al

¹Alberto Strumia, *Meccanica in: Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede*, Urbaniana University Press, Roma 2002, consultabile on line presso l'indirizzo Web: www.disf.org/Dizionario.asp.

²Michael Hoskin, *The Cambridge Concise History of Astronomy*, Cambridge University Press, Cambridge 1999, pp. 162-164.

³Giovanni Reale – Dario Antiseri, *Storia della Filosofia. Vol. 3 dal Romanticismo ai giorni nostri*, La Scuola, Brescia 2007, pp. 290-296.

⁴ Carlo Sini - Mauro Mocchi, *Leggere i Filosofi*, Principato, Milano 2003, p. 296.

momento culmine della sociologia che inquadra i fenomeni sociali come regolati da leggi necessarie, come quelli naturali, pur con la consapevolezza della loro complessità: «così, per facilitare finalmente l'indagine filosofica, possiamo ormai concentrare su questo grande attributo di previsione razionale l'insieme delle diverse condizioni destinate a caratterizzare il vero spirito fondamentale della politica positiva».⁴

Positivismo ed evolucionismo

La teoria evolucionista di Darwin e Spencer costituisce l'occasione per riprendere, e collocare nell'orizzonte culturale da cui sono nati, alcuni fondamenti della biologia appresi durante il secondo e il terzo anno di corso. Ma è soprattutto nel pensiero di Spencer che si possono rintracciare alcuni elementi per approfondire i collegamenti con le altre materie. La filosofia, per questo autore, è la scienza dei primi principi, nel senso che ha il compito di generalizzare i risultati della ricerca scientifica. Come ogni generalizzazione scientifica riassume e integra i singoli enunciati così «le generalizzazioni della filosofia comprendono e rafforzano le ampie generalizzazioni della scienza».⁵

⁵ Luca Fomesu - Mauro Vegetti: *Le Ragioni della Filosofia. Vol. 3A Filosofia Contemporanea*, Le Monnier Scuola, Milano 2008, p. 115.

Per costituire un sapere unificante la filosofia deve partire dai principi più generali della scienza stessa, vale a dire: l'indistruttibilità della materia, la continuità del movimento, la persistenza della forza. Tali principi essenziali sfociano in un enunciato ancora più generale: la «redistribuzione continua della materia e del movimento». Spencer vuole dire che la realtà fisica nel suo complesso, «subisce ad ogni istante qualche mutamento di stato». La legge dell'evoluzione è, appunto, ciò che regola questo mutamento continuo. Il termine evoluzione è stato usato da Spencer in un articolo, intitolato // *Progresso, Sua Legge e Sua Causa*, scritto nel 1857, due anni prima che Darwin usasse la stessa parola. Mentre Darwin, tuttavia, parla di evoluzione soltanto degli esseri viventi, Spencer afferma un'evoluzione dell'intero universo che possiede tre caratteristiche essenziali: il passaggio da una forma meno coerente a una più coerente; il passaggio da una condizione universale di omogeneità a una di eterogeneità; il passaggio dall'indefinito al definito.

Fondamento di questa dinamica, riguardante ogni fenomeno della natura e che assume i caratteri di un processo necessario, sono i concetti di materia e movimento. «Sia che si tratti dello sviluppo della terra, dello sviluppo della vita alla sua superficie, dello sviluppo della società, del governo, dell'industria, del commercio, del linguaggio, della letteratura, della scienza, dell'arte, sempre il fondo di ogni progresso è la stessa evoluzione che va dal semplice al complesso attraverso differenziazioni successive. Dai più antichi mutamenti cosmici di cui vi sia traccia, fino agli ultimi risultati della civiltà, noi vedremo che la trasformazione dell'omogeneo in eterogeneo è l'esistenza stessa del progresso».⁶

⁶ *Ibidem*, p. 115.

Anche per le tematiche del positivismo sono evidenti le connessioni con altri ambiti di studio. In aggiunta alla biologia, infatti, vi è un evidente aggancio con le teorie sull'evoluzione dell'Universo e della Terra. Un'altra connessione da approfondire è quella con la storia, cioè con gli aspetti del «programma» inerenti l'impatto della scienza nella società contemporanea, allo sviluppo industriale, alla progressiva internazionalizzazione dell'economia, alla messa a punto del sistema di fabbrica (taylorismo e fordismo) e al conseguente sviluppo del movimento operaio. Lo stesso pensiero di Karl Marx (1818-1883) si fonda su un'analisi scientifica dell'economia che ha risentito della cultura positivista. Il suo programma si oppone a quel socialismo, da lui stesso definito utopista, che ha trovato in alcuni rappresentanti della filosofia positiva i suoi massimi esponenti.

Positivism e letteratura

Sempre facendo riferimento al positivismo, un altro collegamento può essere effettuato con le tematiche linguistiche e letterarie, dato lo stretto rapporto tra questa forma di pensiero e le correnti del naturalismo francese e del verismo italiano. Un analogo discorso può essere fatto per l'eventuale integrazione con il programma di letteratura inglese, vista l'influenza di pensatori come Darwin e Spencer sugli scrittori dell'area anglo-americana. Un esempio in tal senso può essere individuato nel *Martin Eden* di Jack London (1876-1916), un autore che ha posto la lotta per la vita al centro delle vicende dei suoi personaggi.⁷

Eden evidenzia tutto il suo disadattamento di fronte a un liberismo economico impregnato di darwinismo sociale. Lo stesso London è vissuto in quel periodo nel quale in una parte del sistema accademico americano il darwinismo si stava affermando come filosofia ufficiale, con la pretesa, poi dimostratasi del tutto infondata, di voler assurgere a paradigma epistemologico complessivo.

La crisi del positivismo

La critica nei confronti del positivismo è stata avanzata da diverse correnti, in particolare da quella spiritualista. Con la sua affermazione del primato della dimensione spirituale su quella materiale, unita al rifiuto del riduzionismo scientifico, lo spiritualismo è divenuto un emblema dell'insufficienza della filosofia positiva. Sono questi i fondamenti del contingentismo di Emile Boutroux (1845-1921): «Le leggi della fisiologia appaiono irriducibili a quelle della fisica e della chimica [...] la vita spirituale è irriducibile alla vita organica, se non altro perché, nella vita interiore dell'uomo, il motivo non è la causa necessitante». In questa frase del filosofo francese si eviden-

⁷ Per quanto concerne questi possibili collegamenti con la letteratura anglo-americana, i cui contenuti esulano dalle mie competenze, ringrazio sentitamente la mia collega di lingua e letteratura inglese, Elisabetta De Berardinis, per la sua gentile collaborazione.

zia che ogni ordine della realtà non può provenire in maniera necessaria dagli ordini inferiori, ma ogni ordine possiede una novità e, pertanto, una sua contingenza che esclude la possibilità che possa essere considerato come un effetto perfettamente determinato da una causa anteriore. «Così l'essere vivente racchiude un elemento nuovo, irriducibile alle proprietà fisiche: il progresso verso un ordine gerarchico, il farsi individuo». Ciò implica una delimitazione della sfera applicativa della matematica: «Bisogna fare una distinzione tra le scienze fisiche, che si uniscono facilmente alle matematiche, e quelle biologiche per le quali questa unione è assai più artificiosa [...] la matematica imprime alle scienze un carattere di astrazione: l'essere concreto e vivente le sfugge». Non è più accettabile, dunque, la visione determinista secondo cui tutto quello che accade non rappresenterebbe altro che un effetto esattamente commisurato alla causa. Esiste un salto dall'ordine chimico a quello biologico, così come dall'ordine biologico a quello spirituale. In ogni effetto c'è qualcosa di nuovo e imprevedibile e, pertanto, contingente nel senso che non può essere ridotto all'ordine materiale che non possiede alcun carattere di necessità per la formazione degli ordini superiori. Tutto ciò, per Boutroux, ha una conseguenza diretta nella diversità tra religione e scienza. La religione non concerne la spiegazione dei fenomeni naturali; questa è la ragione per la quale «non può sentirsi toccata dalle scoperte scientifiche concernenti la natura e l'origine oggettiva delle cose». Ma la critica di Boutroux, oltre a evidenziare l'insufficienza della concezione positivista, coinvolge anche i criteri di scientificità delle discipline mettendone in crisi il presupposto positivista della loro capacità predittiva ed assoluta oggettività. Egli è convinto che l'ordinamento matematico dei fenomeni non sia realmente oggettivo, ma solo un'ipotesi comoda per la conoscenza: si tratterebbe di una struttura ipotetica, dunque, costituita dai principi matematici, cioè costruzioni del pensiero umano, funzionali alla correttezza delle dimostrazioni e posti per opportunità. La matematica in sé «rivela un buon numero di determinazioni contingenti e di artifici ammessi soprattutto perché hanno successo [...] la stessa necessità matematica non è più per noi incondizionata».⁸

⁸ Queste citazioni dall'opera di Boutroux *Della contingenza delle leggi della natura* del 1874 sono state riprese dal sito www.filosofia.unina.it.

Il convenzionalismo

Si avvicina a quella di Boutroux la posizione di Jules Henri Poincaré (1854-1912), nota come convenzionalismo e incentrata sul carattere convenzionale delle teorie scientifiche. Una prima formulazione del convenzionalismo si trova nel pensiero del fisico e filosofo tedesco Ernst Mach (1838-1916), secondo cui la scienza seguirebbe un principio di economia, per cui il sapere scientifico si sviluppa secondo linee che portano le varie discipline a raggrupparsi attorno a principi, cioè legami funzionali, sempre più semplici e vasti nella loro applicabilità. Il convenzionalismo, comunque,

ha avuto il suo massimo esponente proprio in Poincaré, secondo il quale privilegiare un modello geometrico o un determinato sistema di riferimenti spaziali dipende unicamente da convenzioni eseguite dallo scienziato in base a criteri di opportunità e convenienza. Sempre nell'ambito della visione convenzionalista si colloca il pensiero di Pierre Duhem (1861-1916) che nell'opera *Théorie physique, son objet et sa structure* del 1906 dichiara che «una teoria fisica non è una spiegazione: è un sistema di proposizioni matematiche il cui scopo è di rappresentare nel modo più semplice, completo ed esatto possibile un intero gruppo di leggi sperimentali».⁹

L'erroneità di una teoria, di conseguenza, risiede nell'essere costituita da affermazioni discordanti con le leggi sperimentali stesse. Ogni teoria non è altro che un'elaborazione da parte dell'uomo, sempre guidata dalla necessità di una costruzione il più possibile economica, senza la possibilità che la teoria stessa fornisca una spiegazione della realtà alla base dei fenomeni, idea che Duhem riteneva confermata anche dallo studio della storia della scienza.

In questo modo lo scienziato francese nega la validità dell'*experimentum crucis* che, di fronte a due ipotesi incompatibili, «dovrebbe decidere in maniera irrefutabile ed inequivocabile la verità dell'una o dell'altra».¹⁰

Per prevedere un fenomeno, infatti, non ci si può fondare sull'isolamento del fenomeno stesso ma sulla considerazione di un insieme di ipotesi. A ciò si aggiunga che nel sapere scientifico le ipotesi contrastanti non rappresentano mai una specie di dilemma assoluto, tale da escludere la considerazione di altre ipotesi aggiuntive: «il fisico non è mai sicuro di aver effettuato tutte le supposizioni immaginabili: la verità di una teoria fisica non si decide a testa o croce».¹¹

La dimensione storica della scienza

La concezione epistemologica di Duhem è stata riproposta nel suo lavoro del 1908, *Salvare i Fenomeni*.¹²

In questa opera l'evoluzione della cosmologia è stata delineata secondo l'esigenza, espressa durante tutto il suo sviluppo, di costruire teorie generali che giustificassero i fenomeni astronomici. Questi contenuti si collegano direttamente all'attività di storico che ha consacrato questo personaggio alla posterità. Duhem è stato il fondatore dell'odierna storia della scienza e la sua attività in questo settore si è concretizzata con il monumentale *Le système du monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon à Copernic*. La fondamentale novità introdotta da Duhem è quella dell'origine medievale della scienza moderna che è il risultato di alcune concezioni maturate nell'ambito della tarda scolastica, in seguito alla condanna delle 219 proposizioni di origine aristotelico-averroista avvenuta a Parigi nel 1277. La teoria dell'impetus di Giovanni Buridano (XIV secolo),

⁹ Francisco Javier Lopez Ruiz, *Pierre Duhem* in: *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede*, cit., consultabile anche presso il sito www.disf.org/Voci/135.asp.

¹⁰ Dario Antiseri, *Ragioni della razionalità*, Rubbettino, Soveria Mannelli (Cz) 2005, p. 230.

¹¹ *Ibidem*.

¹² Pierre Duhem, *Salvare i Fenomeni. Saggio sulla teoria fisica da Platone a Galileo*, Borla, Roma 1986.

che in qualche modo prefigura la formulazione del moderno principio di inerzia, è stata l'esito del contesto culturale conseguente alla condanna parigina che, secondo Duhem, ha costituito un evento fondamentale per il successivo sviluppo della moderna scienza della natura.

L'opera di Duhem ha del tutto annullato l'idea del distacco tra sviluppo della scienza e teologia cristiana, sostenuto da una parte della filosofia dei secoli XIX e XX. Questo aspetto del suo pensiero è stato ripreso, pur all'interno di un'impostazione molto differente, dal filosofo della scienza Stanley Jaki (1924-...) che ha individuato negli elementi essenziali della dottrina cristiana le ragioni della nascita del pensiero scientifico nell'epoca moderna.¹³

¹³ Alessandro Giostra, Jaki e la nascita della scienza. *Il ruolo centrale del cristianesimo*, in: *Emmeciquadro*, n. 26, aprile 2006.

La corrente spiritualista

Un rapporto proficuo tra dimensione filosofica e dimensione scientifica può essere individuato nel pensiero di uno dei massimi rappresentanti della corrente spiritualista, Henri Bergson (1859-1941), nel quale emerge l'impossibilità di accettare la visione positivista e determinista. Il valore della sua filosofia si deve alla sua notevole preparazione in campo scientifico che gli consentì di affrontare i nodi cruciali della scienza del suo tempo. La sua affermazione circa la priorità della dimensione individuale del tempo su quella meccanica e spazializzata e la sua teoria dell'*élan vital*, non hanno negato l'importanza e l'esattezza della conoscenza scientifica ma hanno rigettato le sue pretese scienziaste e quel carattere di necessità onnicomprensiva dell'evoluzione che è stata il pilastro della speculazione spenceriana.¹⁴

¹⁴ Luca Vanzago, *Henri Bergson*, in: *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede*, cit., consultabile all'indirizzo www.disf.org/Voci/167.asp.

Il dibattito sulla microfisica

Lo sviluppo della scienza agli inizi del ventesimo secolo ha provocato una svolta significativa per tutta l'impresa scientifica contemporanea. L'evoluzione della microfisica, infatti, ha contribuito alla crisi del pensiero tradizionale e ha apportato una vera e propria divisione epistemologica che ancora oggi vede molti scienziati schierati su fronti opposti. Risale al 1927 la formulazione del Principio di Indeterminazione da parte del fisico danese Werner Heisenberg (1901-1976). I suoi contenuti possono essere proposti in sede scolastica utilizzando la formulazione più semplice: $\Delta x \Delta p \geq h/2\pi$.¹⁵

In aggiunta alla trattazione dei dettagli di questo principio e delle sue conferme sperimentali, al fine di una migliore comprensione di questa tematica, occorre specificare in quale contesto esso è nato. Si peccherebbe senza dubbio di incompletezza se i contenuti prettamente fisici di questo principio non venissero integrati da tutti gli aspetti epistemologici che hanno distinto il dibattito in merito alla fisica quantistica.

¹⁵ « Δx può essere considerato l'errore con cui si conosce la posizione del corpuscolo, del quale si sa soltanto che sarà trovato dentro il pacchetto d'onde, senza sapere esattamente dove [...] Δp (può essere considerato) come l'errore con cui si conosce l'impulso del corpuscolo [...] h è la costante di Planck divisa per 2π ». Franco Selleri, *Paradossi e Realtà*, Laterza, Bari 1987, pp. 124-125.

Lo scisma realista di Einstein: Dio non gioca a dadi

Mi riferisco a quello che alcuni scienziati e storici della scienza hanno definito lo «scisma della fisica», caratterizzato da due correnti di pensiero che hanno interpretato in maniera diversa non solo il Principio di Indeterminazione ma i fenomeni della microfisica nel loro complesso. Lo stesso Heisenberg ha considerato il suo principio come un limite invalicabile della conoscenza della fisica subatomica, di contro all'impostazione di scienziati come Louis Victor De Broglie (1892-1987) e Albert Einstein (1879-1955) che può essere sintetizzata nell'affermazione di quest'ultimo: «Dio non gioca a dadi con l'universo». È noto, infatti, che il padre della Relatività ha sostenuto un modello di scienza improntato maggiormente sul realismo, come affermato alla fine di una delle sue opere più diffuse: «con l'aiuto delle teorie fisiche cerchiamo di aprirci un varco attraverso il groviglio dei fatti osservati, di ordinare ed intendere il mondo delle nostre impressioni sensibili. Aneliamo che i fatti osservati discendano logicamente dalla nostra concezione della realtà. Senza la convinzione che con le nostre costruzioni teoriche è possibile raggiungere la realtà, senza convinzione nell'intima armonia del nostro mondo, non potrebbe esserci scienza».¹⁶

¹⁶ Albert Einstein – Leopold Infeld, *L'Evoluzione della Fisica*, Universale Scientifica Boringhieri, Torino 1982, p. 303.

La rinuncia al determinismo nella fisica subatomica

Pertanto è bene sottolineare come lo sviluppo della microfisica, nonostante molti scienziati abbiano sostenuto l'insufficienza dell'interpretazione indeterminista della scuola di Copenaghen, abbia progressivamente messo in crisi il concetto di causalità determinista della fisica classica. Si è così affermata una rinuncia a una descrizione assoluta della realtà subatomica in nome di una fisica vista solo come calcolo matematico e si è così delineata una scissione tra la fisica del visibile e quella dell'invisibile. Un noto storico della scienza, Max Jammer (1915-...), ha evidenziato il legame tra l'impostazione di Niels Bohr (1885-1962), uno dei padri della fisica quantistica, e il contesto culturale danese influenzato dalle tematiche esistenzialiste che, a loro volta, hanno avuto come precursore il filosofo Søren Kierkegaard (1813-1855): «Non può esserci alcun dubbio sul fatto che il precursore danese dell'esistenzialismo moderno e della teologia neoortodossa, Kierkegaard, attraverso la sua influenza su Bohr abbia influenzato in qualche modo anche il corso della fisica moderna».¹⁷

Anche per ciò che concerne questa fase del pensiero sono evidenti i nessi con lo sviluppo della scienza, soprattutto per quanto riguarda lo studio delle particelle atomiche, dei fenomeni elettrici e di tutti quegli aspetti della fisica che hanno approfondito e rivoluzionato la scienza della natura. Poincaré, inoltre, insieme a Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928), è stato l'autore delle equazioni di trasformazione, fondamentali nella Teoria della Relatività. Il programma di geografia astronomica offre diversi spunti per un

¹⁷ Franco Selleri, *Paradossi e Realtà*, cit., p. 210.

collegamento con la fisica subatomica, anche alla luce delle recenti scoperte dell'astrofisica. La possibilità di agganci tematici è allo stesso modo evidente nei confronti della disciplina storica, il cui programma nell'ultimo anno prevede lo studio del ventesimo secolo. L'esplosione delle due bombe atomiche nell'agosto 1945, il compimento del progetto nucleare da parte di altri paesi dopo gli USA e i momenti di contrasto tra Est e Ovest che hanno rischiato di sfociare in una guerra nucleare, rientrano tra le tematiche da poter collegare a quelle descritte. Andrebbe anche studiata, per quanto è possibile vista l'incerta ricostruzione degli eventi, la vicenda personale dello stesso Heisenberg che fu alla guida del progetto di ricerca nucleare della dittatura nazista ma che, secondo alcuni, avrebbe intenzionalmente impedito il conseguimento di questo obiettivo. Lo studio di questi fatti che hanno coinvolto gli USA può rientrare nel programma di lingua straniera, mediante la consultazione di manuali, quotidiani e periodici dell'epoca, filmati in lingua a disposizione nei principali siti di divulgazione storica.

Conclusioni

L'attuazione di questa proposta non pregiudica lo svolgimento di altre parti più tradizionali del programma di filosofia e può essere di aiuto per gli alunni nella preparazione all'Esame di Stato. Ma, soprattutto, la trattazione di questi temi contribuirebbe anche a far sviluppare in essi una diversa visione della scienza. Inquadrare le sue conquiste all'interno dei contesti nei quali sono state ottenute consentirebbe, infatti, una piena comprensione del loro significato. Diversamente la loro visione si ridurrebbe alla, seppur necessaria, conoscenza specifica e ciò sarebbe un incentivo alla diffusione di quel pregiudizio che vede la scienza solo come il risultato di un naturale e lineare processo di accumulo del sapere. Questa idea è legata a un altro tipo di preconconcetto che inquadra gli scienziati come i portavoce di un sapere oggettivo che sfugge a ogni tipo di condizionamento culturale. L'epistemologia contemporanea respinge questa analisi riduzionista che, tuttavia, trova ancora sostenitori anche per la mancanza di un approccio interdisciplinare¹⁸ ai vari aspetti della cultura scientifica. Non è possibile, di fronte ai programmi scolastici attuali, prevedere uno svolgimento parallelo e perfettamente sincronizzato di questo tipo di argomenti da parte degli insegnanti delle diverse materie. Ma tale difficoltà, tuttavia, non comporta l'impossibilità di questa proposta didattica. La stessa potrebbe, infatti, essere delineata nella programmazione individuale e di classe e successivamente svolta, seppur in tempi diversi, mediante un costante raccordo tra i docenti. Un'altra modalità di svolgimento potrebbe essere quella di affrontare una parte di questi argomenti nei corsi pomeridiani di ampliamento dell'offerta formativa. Non è raro, per esempio, che gli insegnanti delle discipline scientifiche trattino, durante questi corsi di approfondimento, alcuni aspetti che solitamente esulano dal programma curricolare. ❖

¹⁸ In questo articolo per approccio interdisciplinare si intende quella metodologia didattica incentrata sul lavoro di gruppo da parte dei docenti, finalizzato a arricchire la trattazione degli argomenti mediante contributi provenienti da materie diverse. Tale approccio richiede il coinvolgimento diretto di ogni singolo insegnante e si fonda sulla convinzione che la trattazione degli argomenti debba essere completata attraverso il collegamento più ampio possibile con le altre discipline, al fine di evitare la parcellizzazione della conoscenza e di facilitare una visione globale di ogni contenuto proposto.