

**CENTRO DI DOCUMENTAZIONE INTERDISCIPLINARE
DI SCIENZA E FEDE**

**DISF WORKING GROUP
SEMINARIO PERMANENTE**

III CICLO

I anno: La razionalità scientifica e la ricerca dei fondamenti



G. Tanzella-Nitti

Cosmologia fisica e domanda sul fondamento dell'essere

Documento 9/2010

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

Cosmologia fisica e domanda sul fondamento dell'essere

23 ottobre 2010

G. Tanzella-Nitti

0. Sulla metodologia del seminario permanente.

La scelta di temi che aiutino a pensare. Temi colti in diversi ambiti disciplinari. Si desidera partecipare la consapevolezza (talvolta la scoperta) che le domande davvero fondamentali attraversano tutti gli ambiti della conoscenza, lungo tutta la storia, venendo espresse con formulazioni fra loro analoghe. Si condivide l'interesse a riflettere insieme su tali domande, ciascuno partendo dalla sua diversa esperienza di studio. Si intravede così la legittimità di una domanda sull'unità del sapere.

Chi è la persona colta (*gentleman*) secondo J.H. Newman (1801-1890), beatificato da Benedetto XVI il 19.9.2010). Fine della formazione universitaria è formare persone "colte". Non si tratta di tuttologi. La formazione specializzata non si oppone all'unità del sapere. All'unità del sapere si oppone il riduzionismo. La persona colta, il *gentleman*, è colui che sa cogliere *il significato* della sua materia di studio o di professione, *nel contesto di tutte le altre*.

«Tutti i settori del sapere sono, almeno implicitamente, l'oggetto dell'insegnamento universitario; questi settori non sono isolati e indipendenti l'uno dall'altro, ma formano insieme un tutto o un sistema; essi si fondono e si completano vicendevolmente; l'esattezza e la veridicità del sapere che essi, ciascuno per suo conto, trasmettono, sono relative alla visione che ne abbiamo come di un tutto; la vera cultura consiste nel processo di trasmissione del sapere all'intelletto in questa maniera filosofica; una tale cultura è un bene in se stesso, la conoscenza che è tanto il suo strumento quanto il suo risultato è chiamata "conoscenza liberale"; essa è, inoltre, di grande utilità secolare, in quanto costituisce la formazione migliore e più alta dell'intelletto per la vita sociale e politica. [...] L'educazione liberale non fa il cristiano, né il cattolico, ma il *gentleman*». (J.H. Newman, *L'idea di Università* (1852), a cura di L. Obertello, Vita e Pensiero, Milano 1976, pp. 246-247 e 159).

I. Cosa intendere con l'espressione "ricerca dei fondamenti"

1. Dal titolo *Cosmologia fisica e domanda sul fondamento dell'essere* capiamo che abbiamo a che fare con due cose: la cosmologia e un po' di metafisica. Perché dedicare interesse a queste due cose?

a) La cosmologia fisica è oggi uno dei panorami più interessanti ove compaiono domande di ambito filosofico (origine del tutto; posto dell'uomo nel cosmo; domanda sull'esistenza di un finalismo nel cosmo; domanda sulla razionalità e sull'intelligibilità della natura);

b) la metafisica è quella disciplina che si occupa delle cause fondanti dell'essere e della possibilità di conoscere realtà che trascendono l'ordine empirico: già questo basterebbe a volerla esaminare più da vicino.

2. L'episodio della conferenza del cosmologo e di una anziana, minuta signora inglese. "Scusi, disse la signora al termine, ma tutto quello che ha detto è sbagliato. La verità è che l'universo poggia sul dorso di una grossa tartaruga" – "O, davvero?, esclamò il cosmologo. Allora, mi dica per favore, su cosa poggia questa grossa tartaruga?" – La signora minuta rispose: "O, ma su un'altra tartaruga, chiaramente" – E il cosmologo riprese: "Mi scusi, ma allora su cosa poggia ancora quest'altra tartaruga?" – E la signora, senza lasciarlo finire: "Ma non ha capito? Ci sono tutte tartarughe, una sull'altra, fino in fondo!"

Il contenuto del seminario, vedremo, avrà applicazioni che vanno al di là della cosmologia come disciplina scientifica, per interessare, in generale, il rapporto fra conoscenza empirica e conoscenza filosofica.

3. Il fondamento è qualcosa su cui l'intelletto riposa, può poggiarsi in modo stabile. È la risposta ad una domanda che non suscita altre domande (almeno dello stesso genere e nello stesso senso). Dire "fondamento" è un modo diverso di dire "verità". Un fondamento potrebbe non conoscersi nella sua interezza ed esaustività, ma nondimeno cogliersi e sperimentarsi (come quando si tocca il fondo di qualcosa); così la verità in quanto fondamento, sebbene possa eccedere il nostro intelletto, nondimeno viene colta quale conclusione certa sulla quale poggiare le nostre conoscenze.

3.1 Esempi di conoscenze che giungono a riposare su un fondamento. Domande quali: Qual è l'identità di mio padre? (almeno per un vero essere umano non clonato). Sono o non sono un essere contingente? (potrei non esserci e non esserci mai stato, sulla scena del mondo, e invece ci sono). Principi del senso comune: I principi di identità (una cosa è sempre uguale a sé stessa) e di non contraddizione (una cosa non può essere e non essere, nello stesso tempo e nello stesso senso). Conclusioni scientifiche irreformabili: l'età del pianeta terra; la sintesi nucleare degli elementi chimici; la misura limitata dell'energia disponibile nella stella sole; la struttura e il linguaggio del DNA, ecc. Ma, anche: la certezza della mia morte, l'irreversibilità di un'azione compiuta.

3.2 La conoscenza di un *vero* fondamento è qualcosa che resiste sia al problema dell'induzione (non è una conoscenza che dipende dal numero limitato di casi in cui l'ho sperimentata induttivamente), sia alla critica ermeneutica (non ammette un reiterato, tendenzialmente infinito, rimando verso una conoscenza sempre ulteriore).

3.3 Veri e falsi fondamenti. Alcune conoscenze potrebbero non avere un valore di fondamento: es. le proprietà di una particella, cosiddetta *fondamentale*, se queste dipendono dalla specifica teoria entro la quale vengono ricavate.

4. Diversità degli ambiti nei quali tale ricerca diviene significativa: cosmologia, logica, diritto, ecc. Ci si imbatte, infatti: con il problema della fondazione degli enti e dei principi del ragionamento scientifico (enti e assiomi matematici, principio di causalità, ecc.); con la fondazione della sintassi che deve regolare il nostro ragionamento (logica); con i fondamenti dello spazio-tempo (cosmologia); ma anche con la fondazione/riconoscimento di nozioni da impiegare nelle nostre leggi (giustizia, libertà, rispetto, diritti di vario genere, chiamati appunto *fondamentali*).

All'interno della ricerca scientifica, il “problema dei fondamenti” o comunque il dibattito sui fondamenti, è stato storicamente riconosciuto in diverse aree:

Matematica (G. Cantor), Logica (K. Gödel), Informatica e Computabilità (A. Tarski, A. Turing), Fisica (M. Planck, W. Heisenberg, A. Einstein), Cosmologia (G. McVittie, G. Ellis, P. Davies, J. Barrow), Filosofia del linguaggio (L. Wittgenstein), Genetica (F. Collins).

5. Il “problema dei fondamenti” viene spesso percepito come “incapacità di auto-fondazione” (ad es. del metodo scientifico o dei suoi oggetti), “contraddizione dei sistemi auto-referenziali” (ad es. nei sistemi assiomatici), riconoscimento della “irriducibilità ad un monismo” di realtà diverse che concorrono ad un medesimo fenomeno (es. l'irriducibilità fra semantica e sintassi nella teoria dell'informazione, o fra topologia e leggi di natura in cosmologia).

Sul livello più basilare di una “riflessione sui fondamenti” si percepisce la duplice domanda, sul fondamento del conoscere e sul fondamento dell'essere, con una certa articolazione fra la prima e la seconda: la conoscenza deve poggiarsi sull'essere.

6. La riflessione sul fondamento dell'essere è una “filosofia dell'essere”.

6.1 La percezione dell'essere dipende anche da una certa “educazione metafisica”, un tempo spontanea ed oggi in gran parte persa. Che le cose *sono*, che l'essere sia un *atto* posseduto dalle cose, lo si comprende spogliando mentalmente il reale da tutti i suoi attributi e da tutte le sue determinazioni, dirigendosi solo al suo *essere*. Porre l'attenzione sull'*essere*, vuol dire che quando ci chiediamo “perché questa cosa (una montagna, il mare, io) esiste?” la risposta non riguarda le trasformazioni che nel tempo e nello spazio hanno portato quella cosa ad essere lì, ma piuttosto riflettiamo sull'idea che tutto ciò che ha fatto sì che quella cosa esistesse avrebbe potuto non esserci, e invece è. La domanda sull'essere è più profonda (fondante) della domanda sul divenire.

6.2 La percezione, dall'interno di una disciplina, di un fondamento che “sostiene” la conoscenza o l'esistenza degli enti/oggetti di cui tale disciplina si occupa, senza

essere da questa determinato, può a ragione chiamarsi percezione di un fondamento “trascendente”.

6.3 Così la semantica trascende l'ordine della sintassi; l'esistenza e la natura di un ente materiale trascende la fisica con cui posso esaminarlo; le proprietà di un vivente come unità trascendono quelle della fisica e della chimica delle parti che lo compongono; il mio “io” trascende la mia corporeità; l'esistenza dei diritti della persona umana trascende la giurisprudenza che li formula.

II. Richiami all'articolazione esistente fra una filosofia dell'essere e le scienze della natura

1. La tradizione filosofica aristotelica riconosce una Metafisica (*filosofia prima*, che indaga le cause e le origini dell'essere, ovvero studia l'ente in quanto ente). Questa viene a sua volta compresa come Ontologia (l'essere in sé), Teologia (l'essere in quanto divino), Psicologia (l'essere dell'essere umano) e Cosmologia (l'essere del tutto, l'essere e il tutto).

1.1 La “filosofia della natura” si occupa dell'ente in quanto mobile, ed impiega sia la metafisica che la cosmologia.

1.2 Metafisica, filosofia della natura e scienze naturali si articolano secondo una gerarchia di intelligibilità:

la metafisica si occupa delle cause fondanti dell'essere, nella sua accezione più generale (essere, essenza, atto di essere, causa dell'essere, ecc.); essa offre la base ad una filosofia della natura (studio del moto in quanto passaggio dall'essere in potenza all'essere in atto, studio della “natura” delle cose quale principio operativo legato alla loro essenza specifica, ecc.); le scienze naturali utilizzano in modo implicito una filosofia della natura e una metafisica (oltre, evidentemente, ad una logica), sotto forma di principi primi dell'essere e del conoscere, nozioni e contenuti ricevuti, non dimostrati/dimostrabili formalmente, che rendono però l'analisi delle scienze possibile. Fra questi:

l'esistenza di una verità che merita di essere cercata; principi di identità e di non contraddizione; principio di causalità; nozioni di atto di essere, essenza e natura, specificità formali degli enti naturali, ecc.

1.3 La indimostrabilità di queste conoscenze deriva dalla loro appartenenza, appunto, ad una “filosofia prima”.

2. Richiamiamo la dottrina delle 4 cause dell'ente secondo Aristotele (causa materiale e formale, causa efficiente e finale). All'interno di tale dottrina, le scienze naturali si occupano delle cause efficienti. Tuttavia la causalità materiale e la causalità formale sono anch'esse necessarie per fare scienza (occorre cioè che gli enti studiati

abbiano un sostrato empirico e delle *forme* naturali stabili), sebbene tali causalità non vengano esplicitate né tematizzate, ma date per scontate. L'analisi scientifica resta anche *aperta* all'esistenza di una causalità finale, nel senso cioè che non può negarla, in quanto, semplicemente, non vi accede.

3. In merito alla causalità finale, consideriamo un esempio. Le singole cellule di un organismo vivente, se fossero consapevoli di se stesse, non avrebbero elementi sufficienti per riconoscersi parti dello *stesso* organismo, ma non lo potrebbero neanche negare: si tratta di una conclusione alla quale non avrebbero accesso, e dunque, vi resterebbero aperte senza poterla negare. Così, analogamente, la causalità finale non può essere negata dall'analisi empirica: ad essa vi accede solo il soggetto mediante una nuova astrazione filosofica.

4. Il soggetto che opera nell'ambito delle scienze naturali esamina con il metodo scientifico le *risposte* provenienti dalla causalità efficiente; ciononostante, percepisce una *domanda* ed una *apertura* o nei confronti delle causalità materiale, formale e finale.

«Il compito principale della filosofia naturale [= fisica, metodo scientifico] è di argomentare muovendo dai fenomeni senza immaginare ipotesi, e dedurre le cause dagli effetti [= causalità efficiente], finché arriviamo alla vera Causa prima, che certamente non è meccanica [= causalità finale, origine delle causalità formali]» (I. Newton, *Opticks*, 1730, Query 28, tr. it. di A. Pala, Utet, Torino 1978, p. 576).

Nella sua *Introduzione alle Lezioni di Elettrodinamica Quantistica*, Feynman segnalava ai suoi studenti che «un motivo per cui potreste pensare di non comprendere quello che racconterò è che, mentre descriverò “come” funziona la Natura [= causalità efficiente], voi non capirete “perché” funziona così [= causalità formale]. Ma questo, vedete, non lo capisce nessuno. Io non vi posso spiegare perché la Natura si comporta in questo modo particolare [= causalità formale/finale]» (*QED. The Strange Theory of Light and Matter*, Princeton 1985, p. 10).

«È importante comprendere che queste regolarità della natura [= essenza, natura, causalità formali] sono reali. Talvolta si sostiene che le leggi naturali, che sono tentativi di cogliere in modo sistematico queste regolarità, sono imposte al mondo dalla nostra mente. L'esistenza di regolarità nella natura è un fatto matematico oggettivo. D'altro canto, gli enunciati che vengono chiamati leggi e che sono contenuti nei libri di testo [= leggi scientifiche espresse in linguaggio formale] sono chiaramente invenzioni umane, ma invenzioni destinate a riflettere, anche se in maniera imperfetta, proprietà effettivamente esistenti nella natura [= natura metafisica, causalità formale]. Senza questo assunto che le regolarità sono reali, la scienza si riduce ad una sciarada senza senso» (P. Davies, *La mente di Dio*, Mondadori, Milano 1993, pp. 91-92).

Se la cosmologia si occupa dell'essere del tutto, ovvero delle relazioni fra l'essere e il tutto, allora riflettere su come la domanda circa il fondamento dell'essere compare nella cosmologia scientifica contemporanea implica riflettere sulla parola “tutto”.

4.1 Se ammettiamo di poter conoscere qualcosa al di là del metodo empirico, mediante un principio di causalità che partendo dagli enti sensibili può farci

raggiungere conclusioni anche sugli enti meta-empirici, impiegando cioè una metafisica, allora avremo una concezione ampia del “tutto” — ad es. tutto ciò che è — un tutto *ontologico* che non coincide con il tutto *empirico*, misurabile, e dunque possiamo operare entro una “cosmologia filosofica”.

4.2 Se restringiamo la nostra conoscenza a quanto offertoci dal metodo empirico, allora il “tutto” sarà rappresentato solo dalla totalità degli enti fisici, misurabili, e dunque opereremo entro una “cosmologia fisica”.

4.3 Si considerino ad esempio le diverse “definizioni” di universo:

“La totalità degli enti esistenti in quanto riconducibili ad un’unica causa del loro essere” (nozione metafisica)

“Ogni cosa che esiste, avente un legame diretto o indiretto con gli oggetti fisici e astronomici osservati” (descrizione cosmologico-osservativa)

“L’insieme connesso di eventi spazio-temporali, che include il tempo ed il luogo presenti e gli oggetti fisici esistenti in tutti tali eventi” (nozione fisico-matematica)

4.4 In particolare, nozione metafisica e nozione fisica di universo non coincidono necessariamente. La nozione metafisica di universo non dipende dalle diverse descrizioni fisiche dell’universo materiale. Una nozione metafisica di universo può essere compatibile con più descrizioni fisiche. Una definizione fisica di universo, quando possibile, resta sempre filosoficamente incompleta.

5. La cosmologia fisica, dunque, potrà percepire il fondamento dell’essere, ovvero accedere ad una metafisica che si occupi delle cause materiale, formale e finale dell’essere delle cose, solo come *domanda* o *apertura*. Così lo percepisce, onestamente, un cosmologo contemporaneo:

«Avrete certamente notato che, nonostante tutte le mie belle parole, io non vi ho spiegato nulla sull’origine dell’universo. La ragione è, ovviamente, che su questo tema gli scienziati non hanno le idee chiare. Possiamo tracciare la storia dell’espansione del cosmo indietro nel tempo, fino al primo milione di anni, ai primi tre minuti o al primo milionesimo di secondo, ma non sappiamo se il tempo cominciò proprio allora o un po’ prima, o se cominciò allora chi fu a far partire l’orologio. Probabilmente non lo sapremo mai, come non potremo mai comprendere il perché delle leggi ultime (*ultimate laws*) della natura» (S. Weinberg, *Origins*, “Science” 230 (1985) p. 18, Conferenza inaugurale degli Osservatori astronomici a Las Palmas, Isole Canarie).

5.1 Quando la domanda sfocia in apertura, si è allora disposti a ricevere il fondamento dell’essere, le cause formali e finali dell’essere, come qualcosa di dato, di ultimamente ricevuto.

5.2 Tale domanda, però, può sfociare anche in chiusura, quando il soggetto impone la propria risposta, senza riceverla dall’essere delle cose, ma *ponendola in*

modo a-priori. Tale chiusura assume sempre un taglio idealistico, ma non di rado può possedere anche un taglio ideologico.

Per “spiegare” le coincidenze antropiche del nostro universo — le condizioni cioè che hanno reso possibile la vita — facendo ricorso ad un insieme di molteplici universi, dei quali statisticamente solo uno è risultato selezionato antropicamente, affermava Brandon Carter: «Se, procedendo in questo modo, risultasse che ottenessimo sempre degli stretti limiti [antropici], ed al contempo i nostri tentativi di derivare quei limiti da strutture matematiche più generali e fondamentali dovessero fallire, ciò rappresenterebbe un’evidenza che la filosofia dell’insieme dei mondi debba essere presa in seria considerazione, anche se non ci piacesse (B. Carter, *Large Number Coincidences and the Anthropic Cosmological Principle*, “Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data”, a cura di M.S. Longair, Reidel, Dordrecht 1974, pp. 291-298).

«Dobbiamo dedurre che il mondo è fatto da un Creatore? No, di certo, se dobbiamo aderire ai canoni delle deduzioni scientifiche valide. Non c’è nessunissima ragione per cui l’Universo non avrebbe dovuto cominciare spontaneamente, anche se ci pare strano» (B. Russell, *La visione scientifica del mondo* (1931), tr. it. Laterza, Bari-Roma 1988, p. 82).

III. La cosmologia contemporanea e la percezione del fondamento dell’essere

1. Nel quadro delle discipline scientifiche, la cosmologia fisica ha uno statuto peculiare. Vi sorgono domande che puntano verso una ricerca dei fondamenti: origine dello spazio-tempo, origine dell’informazione, la questione dell’intelligibilità del reale, la domanda sul finalismo in natura. Nel contesto di tali domande, specie nella divulgazione scientifica, ma talvolta anche nelle riflessioni filosofiche di alcuni scienziati, emergono dei riferimenti alla nozione di Dio.

2. I contesti principali in cui emerge la nozione di Dio (qui sinonimo di Fondamento) sembrano essere tre: la questione sull’origine (e dunque anche sulla origine del tempo); la causa della razionalità e dell’intelligibilità della natura; la spiegazione delle numerose coincidenze “antropiche” del nostro universo, che lo fanno inspiegabilmente adatto ad ospitare la vita.

3. Circa il modo di inquadrare, con una corretta epistemologia, tali riferimenti alla nozione di Dio, e per comprendere il ruolo rispettivo delle scienze naturali, della filosofia e della teologia, specie in merito al rapporto fra i diversi modelli cosmologici e la teologia della creazione, esiste una specifica letteratura della quale non occupiamo in questa sede. Ci interessa qui invece capire *perché* la cosmologia sfocia facilmente in questo tipo di domande.

4. La cosmologia tenta di proporsi come una “scienza dell’intero”, generando delle visioni totalizzanti. Una scienza dell’intero, tuttavia non è possibile a livello

empirico, perché il problema del tutto resta un problema filosofico (non si può avere esperienza empirica del tutto).

«L'intero costituisce inevitabilmente lo sfondo e la cornice di ogni nostra esperienza e conoscenza e la rende intelligibile. La scienza non sfugge a questa condizione generale e proprio per questa ragione è condotta a elaborare il concetto di un Universo nei termini che le sono propri. Ma la filosofia è l'atteggiamento intellettuale che si occupa specificamente di questa problematizzazione dell'intero, e in tal senso l'Universo costituisce un concetto tipicamente filosofico. Dal momento che l'intero non può costituire il contenuto di alcuna esperienza possibile, non può neppure costituire l'oggetto di un'indagine empirica diretta, ma semplicemente esprime una ricostruzione ideale che muove dall'esperienza effettiva e presente e prosegue, mediante la generalizzazione di certi principi e criteri di intelligibilità che, pur essendo risultati fecondi in un ambito ristretto, sono ritenuti tali perché posseggono una portata universale. Questo è il tipico modo di procedere della metafisica, ma anche della scienza, la quale tende a fornire un resoconto completo del suo settore di indagine, sia sincronicamente che diacronicamente (e in tal modo si imbatte nel problema delle "origini", che non a caso è forse il problema principe della cosmologia). Pretendere che un tale tipo di problemi possa essere totalmente risolto nel quadro di una determinata scienza, equivale a promuovere questa scienza al rango di una metafisica, cioè ad attribuirle competenza sull'intero» (E. Agazzi, *La cosmologia nella cultura del '900*, Torino novembre 1990, unpublished).

È proprio il tentativo della cosmologia fisica di proporsi come conoscenza dell'intero, a generare varie conseguenze:

a) la sua analisi scientifica si sposta inconsapevolmente dalla discussione della causalità efficiente alla discussione della causalità formale e di quella finale (di qui i titoli di libri come *La mente di Dio*, *Il codice cosmico*, *Teorie del tutto*, *Dio e il Big Bang*, ecc.)

b) allo scopo di discutere scenari totalizzanti, fa implicito ricorso a visioni "filosofiche", le uniche cioè capaci di "chiudere" quanto nell'analisi empirica resterebbe necessariamente aperto; ricorso in parte inevitabile, di cui lo scienziato dovrebbe essere però consapevole; esiste inoltre la possibilità di una deriva totalmente idealista della cosmologia, quando essa perde contatto con gli osservabili (presenti e futuri), trasformandosi così da cosmologia teorica ad una mera teoria dei giochi;

«Un singolo scienziato potrebbe forse credere di poter condurre il suo lavoro senza prendere in considerazione questioni di ambito filosofico, ma ciò sarebbe illusorio, e deriva semplicemente dal fatto che lo scienziato ha acquisito in modo inconscio qualche specifica visione metafisica» (G.C. McVittie, *General Relativity and Cosmology*, Univ. of Illinois Press, Urbana 1963, p. 3).

«Se l'azione di sottili influenze dovute ad un personale sfondo filosofico, culturale e, in alcuni casi, perfino religioso, conduce a scelte assai diverse di paradigmi in molti ambiti della scienza, una simile tendenza è particolarmente evidente in cosmologia» (P. Coles, F. Lucchin, *Cosmology. The origin and Evolution of Cosmic Structure*, Wiley and Sons, Chichester 1995, xii).

La cosmologia, pertanto, non è solo una scienza dell'Universo, ma anche una scienza circa le assunzioni che occorre fare per rendere una scienza dell'Universo possibile, e nella scelta di queste assunzioni essa ricorre necessariamente a pre-comprensioni e ad opzioni di ambito filosofico.

c) in positivo, proprio questa caratteristica della cosmologia di puntare alle cause globali e fondanti, le fa percepire il problema dei fondamenti dell'essere

5. Di quest'ultima percezione vediamo alcuni esempi molto illustrativi

5.1. James Clerk Maxwell

«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 ed 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).

Nell'affermazione di Maxwell si noti: la percezione della contingenza dell'essere fisico dell'universo; la percezione della causalità formale quale fonte di intelligibilità; la indeducibilità della causalità formale e la necessità di riceverla, come l'intero essere del cosmo, dall'esterno del metodo scientifico, ovvero da una dimensione che trascenda l'ordine empirico.

5.2. Paul C.W. Davies

«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» (Paul Davies, *La mente di Dio*, 1993, p. 5).

In questa affermazione è palese la percezione della necessità di un fondamento a livello di causalità formale (origine delle leggi o della logica) e a livello ontologico (un fondamento dell'esistenza).

5.3. John D. Barrow

«Un aspetto del mondo delle particelle elementari che è totalmente inatteso alla luce della nostra esperienza degli oggetti quotidiani è il fatto che le particelle elementari si

presentano in popolazioni di individui universalmente identici: ogni elettrone che sia stato osservato, che provenisse dallo spazio esterno o da un esperimento di laboratorio, è risultato identico a tutti gli altri; tutti gli elettroni hanno la medesima carica elettrica, il medesimo spin, la medesima massa — almeno nei limiti delle incertezze di misura; tutti si comportano allo stesso modo nell'interazione con altre particelle [...]. Noi non sappiamo perché le particelle siano identiche in questo modo: potremmo benissimo immaginare un mondo in cui gli elettroni fossero come i palloni da calcio, ognuno leggermente diverso da tutti gli altri. Ma il risultato sarebbe un mondo inintelligibile» (*Teorie del tutto*, Adelphi, Milano 1992, pp. 354-355).

Si noti la percezione che l'universo debba avere una causa unica, responsabile dell'unità e universalità delle leggi di natura e delle proprietà delle particelle elementari; si punta così, ancora, alla percezione di una causalità ontologica, in particolare di una causalità formale.

IV. Osservazioni conclusive

1. Dal problema dei fondamenti all'esperienza dei fondamenti:

Se il metodo della *scienza*, ovvero la cosmologia, come varie altre discipline quali la fisica, la matematica, la logica, ecc., si imbatte con *il problema dei fondamenti*, lo *scienziato* può essere protagonista di una *esperienza dei fondamenti*. Si tratta di un'esperienza di carattere filosofico, di un incontro "personale" con il mistero dell'essere. Perché esiste l'universo? Perché è strutturato in modo così coerente, con leggi valide universalmente? È solo frutto di una necessaria selezione osservativa, oppure l'universo è davvero l'effetto di un'unica causa, che ne possiede le ragioni *ultime*? L'intelletto scopre, in sostanza, la validità e il significato di una "domanda sull'essere".

2. Dall'esperienza dei fondamenti è tuttavia possibile accedere ad una *esperienza dell'Assoluto*:

Lo scienziato, come mostrato da molte testimonianze, può intravedere dietro il mistero dell'essere la presenza di un'alterità dialogica, di un logos: siamo ormai di fronte all'esperienza di un Assoluto. Si tratta di un cammino percorribile, e di fatto percorso da molti ricercatori.

«[Lo scienziato] prende coscienza dell'ordine centrale [del mondo] con la stessa intensità con cui si entra in contatto con l'anima di un'altra persona» (W. Heisenberg, *Fisica e oltre*, Boringhieri, Torino 1984, p. 225).

«Nei più grandi scienziati l'esperienza scientifica della verità è in qualche senso *theoria*, cioè una visione di Dio» (M. von Laue, *History of Physics*, Academic Press, New York 1950, p. 4).

«A volte, attraverso una forte, pressante esperienza di intuizione mistica (*a compelling experience of mystical insight*), si riconosce che al di là dell'ombra del dubbio si è

entrati in contatto con una realtà che giace nascosta sotto il fenomeno. Ne siamo perfettamente convinti, ma non possiamo trasmettere questa certezza. È una sorta di rivelazione privata» (E. Hubble, *The Nature of Science and Other Lectures*, San Marino - CA 1954, cit. da O. Pedersen, *Christian Belief and the Fascination of Science*, in "Physics, Philosophy and Theology", 133).

3. Dove l'esperienza dei fondamenti suscita meraviglia e sorpresa, l'esperienza dell'Assoluto scuote e suscita riverenza.

Esiste una bibliografia assai ricca al riguardo, sia attraverso le testimonianze di molti uomini di scienza (H. Poincaré, M. Planck, L. de Broglie, G. Cantor, W. Heisenberg, A. Einstein, E. Hubble, ecc.), sia attraverso l'analisi di autori che ne hanno esaminato la valenza metafisica (T. Torrance, E. Cantore, G. Gismondi, S. Jaki, O. Pedersen, L. Gilkey, J. Polkinghorne, P. Davies). Illustrativa, in proposito, la lettura del cap. III di E. Cantore, *L'uomo scientifico*, Dehoniane, Bologna 1987, nelle sue sezioni: la meraviglia della scoperta – lo shock dell'inaspettato – la consapevolezza dell'inesauribilità del reale – percezione del mistero, meraviglia e venerazione.

«La scienza coerentemente interiorizzata consiste in un'esperienza originale dei fondamenti. La scienza fa provare all'uomo lo stupore e il timore reverenziale nei confronti della natura in un modo inaccessibile alla mente non scientifica [...]. La scienza interiorizzata è in grado di far sentire —quanto meno vagamente— a chi sa riflettere, il fondamento autentico dell'esistenza, che spiega in definitiva l'intelligibilità e la meraviglia che la scienza scopre continuamente nella natura» (E. Cantore, *L'uomo scientifico*, 195).

«Fra quegli scienziati che non sono religiosi in senso tradizionale, molti confessano una vaga sensazione che vi sia "qualcosa" oltre la realtà superficiale dell'esperienza quotidiana, un significato dietro l'esistenza. Persino gli atei più incalliti provano ciò che è stato definito un senso di riverenza nei confronti della natura, un'attrazione e un rispetto per la sua profondità, bellezza e ingegnosità, che è simile al timore religioso. Gli scienziati, in verità, sono persone molto sensibili a queste cose. Non c'è equivoco maggiore sugli scienziati che l'opinione diffusa che siano individui freddi, duri, senz'anima». (P. Davies, *La mente di Dio*, Mondadori, Milano 1993, p. 7)

4. Condizione importante per realizzare tale percorso è mantenere un approccio realista e non idealista allo studio della natura.

«La conoscenza di cui parla il realista è l'unione vissuta e sperimentata tra l'intelletto e una realtà conosciuta. Ecco perché una filosofia realistica ha sempre come referente questa realtà conosciuta senza la quale non ci sarebbe conoscenza. Le filosofie idealistiche, al contrario, partono dal pensiero e per questo arrivano ben presto a scegliere come loro oggetto la scienza o la filosofia stessa. L'idealista, se pensa veramente da idealista, realizza nella forma più pura l'essenza del "professore di filosofia"; mentre il realista, se pensa veramente da realista, è in perfetto accordo con l'essenza autentica del filosofo: perché il filosofo parla delle cose, mentre il professore di filosofia parla di filosofia. [...]

Le false scienze generate dall'idealismo hanno il bisogno di "fondare" i loro oggetti. In effetti, queste scienze non sono mai sicure che i loro oggetti esistano davvero. Per il

realista, il cui pensiero è rivolto all'essere, il Bene, il Vero e il Bello sono a pieno diritto reali, perché sono l'essere stesso voluto, conosciuto ed ammirato. Il realista non ha mai nulla da fondare, ma ha sempre da scoprire i fondamenti delle sue operazioni, ed è nella natura delle cose che egli li trova». (E. Gilson, *Il realismo, metodo della filosofia*, a cura di A. Livi e A. Mendosa, Leonardo da Vinci, Roma 2008)

5. La cosmologia contemporanea, più di altre discipline e forse insieme solo alla fisica delle particelle elementari, ha il merito di tenere viva la domanda sul fondamento dell'essere. Si tratta di una domanda che va incoraggiata, indirizzata dal punto di vista epistemologico, riconoscendola formulata dal *soggetto* che fa scienza piuttosto che dal metodo empirico in quanto tale.

In linea con una lunga tradizione di cui è stata protagonista l'astronomia, e ancor prima l'osservazione del cielo stellato in genere, le domande della cosmologia contemporanea possono dunque favorire l'educazione al senso metafisico.

«L'astronomia è utile perché ci eleva al di sopra di noi stessi. Essa ci mostra quanto l'uomo sia materialmente piccolo e spiritualmente grande, perché quella immensità meravigliosa, in cui il suo corpo non è che un punto oscuro, la sua intelligenza può abbracciarla tutta quanta e gustarne la silenziosa armonia» (H. Poincaré, *Il valore della scienza*, La Nuova Italia, Firenze 1947, p. 147).

BIBLIOGRAFIA

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

P. DAVIES, *La mente di Dio*, Mondadori, Milano 1993.

G. ELLIS, *Major Themes in the Relation between Philosophy and Cosmology*, "Memorie della Società Astronomica Italiana" 62 (1991), pp. 553-605.

B. GAL-OR, *Cosmology, Physics and Philosophy*, Springer, New York 1981.

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

S. MURATORE, *L'evoluzione cosmologica e il problema di Dio*, AVE, Roma 1993.

A. STRUMIA (a cura di), *I fondamenti logici e ontologici della scienza. Analogia e causalità*, Cantagalli, Siena 2006.

A. STRUMIA, (a cura di), *Il problema dei fondamenti. Da Aristotele, a Tommaso d'Aquino, all'ontologia formale*, Cantagalli, Siena 2007.

G. TANZELLA-NITTI, *Cosmologia e domanda su Dio: più vicine la scienza e la teologia?*, in "Nuova Civiltà delle Macchine" 15 (1997), pp. 287-296.