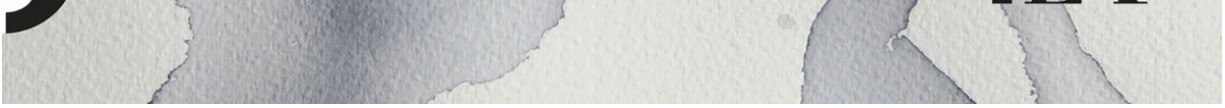


Anselm Grün
Michael Grün
Qualche nota su Dio
e sulla fisica quantistica

Due facce della stessa medaglia





OceanofPDF.com

Presentazione

«Mi è ben chiaro come la teologia e la fisica quantistica agiscano su piani diversi: le scienze naturali spiegano l'origine e l'essenza della natura, e alla natura appartiene anche il nostro cervello, che è in grado di pensare; la teologia cerca invece risposte alle domande sul senso e sullo scopo dell'esistenza umana. Tuttavia, i due piani, quello della scienza e quello della teologia, si toccano. La storia della teologia mostra con chiarezza che tutti i teologi hanno sempre sviluppato il proprio pensiero in un dialogo con la filosofia e con la scienza della loro epoca, studiando la natura e trasferendo la propria concezione del mondo nella teologia. Anche ai nostri giorni la teologia può essere affrontata in maniera responsabile soltanto se in aperto dialogo con la filosofia, la psicologia e la scienza contemporanee.»

ANSELM GRÜN

Padre Anselm Grün è monaco benedettino all'Abbazia di Münsterschwarzach, di cui è stato a lungo cellerario. Ogni anno più di centomila persone partecipano alle sue conferenze sui temi religiosi e di spiritualità. Ha al suo attivo una vastissima produzione editoriale, assai diffusa anche in Italia.

Michael Grün, suo fratello, ha insegnato fisica e matematica nei licei.

OceanofPDF.com

«L'elemento fondamentale dell'anima, di ciascuna anima, è il suo essere una scintilla del Santo, benedetto Egli sia.»

ADIN STEINSALTZ

«Come teologo il dialogo con la scienza significa prima di tutto ascoltare con umiltà e cercare di capire quel che ha da dire.»

ANSELM GRÜN

«Fisica e religione sono due punti di vista complementari attraverso cui guardare a una realtà più profonda.»

MICHAEL GRÜN

OceanofPDF.com

Anselm Grün
Michael Grün

Qualche nota su Dio e sulla fisica quantistica

Due facce della stessa medaglia

Traduzione di
Flavia Fratini



OceanofPDF.com



www.tealibri.it



facebook.com/TEALibri

IL LIBRAIO

www.illibraio.it

TEA – Tascabili degli Editori Associati S.r.l., Milano
Gruppo editoriale Mauri Spagnol
www.tealibri.it

In copertina: un acquerello originale di Nicola Magrin (2019)
Art director: Giacomo Callo
Graphic designer: Marina Pezzotta

© 2015 Vier-Türme GmbH, Verlag, 97359 Münsterschwarzach Abtei
through Giuliana Bernardi Literary Agent

© 2019 TEA S.r.l., Milano

Titolo originale
Zwei Seiten einer Medaille

ISBN 978-88-502-5445-3

Prima edizione digitale febbraio 2019

Quest'opera è protetta dalla Legge sul diritto d'autore.
È vietata ogni duplicazione, anche parziale, non autorizzata.

Released by fagiolo
www.legendaweb.com
edit 13-06-2019

OceanofPDF.com

QUALCHE NOTA SU DIO
E SULLA FISICA QUANTISTICA

OceanofPDF.com

Prefazione

di
Michael Grün

Nel gennaio 2014, in occasione di un ciclo di incontri organizzato dal Consiglio pastorale per le questioni religiose, ho tenuto una conferenza sul tema «Fisica e religione». In seguito mi è stato chiesto di ripeterla altre due volte presso un liceo locale. In entrambe le occasioni ascoltatori e rappresentanti dell'editoria mi hanno esortato a pubblicarne il testo, allo scopo di rettificare l'immagine distorta, ma molto diffusa nell'opinione pubblica, del rapporto tra religione e fisica.

Mi sono opposto a lungo, perché sono convinto che una conferenza sia efficace dal vivo e che, una volta trascritta, non possa in alcun modo sortire lo stesso effetto. Inoltre, in una conferenza si tende a ridurre e a semplificare gli argomenti, mentre in un testo pubblicato ogni semplificazione risulterebbe poco giustificabile. D'altra parte, il contenuto della conferenza potrebbe essere, per chi è meno interessato alla fisica, di difficile comprensione: chi si interessa di questioni religiose, spesso, si spaventa alla semplice vista della parola «fisica».

Alla fine però ho ceduto alle insistenze, soprattutto degli insegnanti di religione, per i quali sarebbe stato di grande aiuto se uno scienziato avesse considerato possibile, quando non addirittura probabile o sicura, l'esistenza del trascendente. Poter sostenere, in sostanza, che la fisica non nega l'esistenza di qualcosa al di là della realtà percepita dagli organi di senso, o dagli strumenti di misurazione, e che dunque un fisico non ha timore di riflettere su Dio e di concedere alle religioni un posto nel mondo.

Quando insegnavo matematica e fisica nei licei, ho constatato spesso quanto gli studenti, anche quelli appena usciti dalle medie, fossero affascinati dai racconti sul cosmo o sulla relatività del tempo. Nei seminari di fisica, ogni volta che raccontavo loro gli enunciati e gli esperimenti riguardanti la teoria della relatività o la fisica quantistica, inizialmente restavano senza parole. Dopo un po', però, si accendevano vivaci discussioni, non soltanto sulle diverse possibili interpretazioni, ma anche

sulle ripercussioni di queste teorie sulla comprensione del mondo e sulle religioni. In quelle occasioni avevo spesso l'impressione, confermata da alcuni insegnanti di religione, che molti giovani tendessero a credere più a uno scienziato che a un teologo, e proprio questo ha giocato un ruolo fondamentale nella decisione di pubblicare la conferenza.

Quando ho raccontato a mio fratello, padre Anselm Grün, della proposta di pubblicazione ricevuta da tre diversi editori, lui mi ha pregato di fargli avere il testo, dicendo che avrebbe potuto aggiungere alcune note di carattere teologico, affinché ne uscisse un vero e proprio libro, che avrei dovuto far pubblicare dalla Vier-Türme-Verlag. In particolare è stato padre Christoph Gerhard, dell'abbazia benedettina di Münsterschwarzach, a indirizzarmi in tal senso, poiché gli sembrava auspicabile che in una casa editrice di orientamento religioso trovassero spazio anche pubblicazioni di carattere scientifico.

La pubblicazione della conferenza con le annotazioni di mio fratello risponde anche al desiderio di alcuni partecipanti ai miei corsi presso l'Università popolare, che hanno proposto una pubblica discussione in cui io e mio fratello abbiamo approfondito il rapporto tra fisica e cristianesimo.

Si è giunti così a questo libro: la prima parte contiene la conferenza *Fisica e religione*, la seconda raccoglie le riflessioni di mio fratello sullo stesso tema. Nelle conclusioni tenterò infine di chiarire la relazione tra le due sfere, pur consapevole che si tratterà di una trattazione frammentaria e alquanto semplificata.

FISICA E RELIGIONE

di
Michael Grün

OceanofPDF.com

Lo sviluppo della fisica classica

La fisica è la disciplina che sta al centro delle scienze naturali. Il suo obiettivo è comprendere la natura attraverso la ricerca dei principi che ne stanno alla base e, possibilmente, tradurre questi principi in equazioni matematiche, equazioni grazie alle quali si possa prevedere lo sviluppo dei processi percepiti dai nostri organi di senso o dagli strumenti di misurazione.

Del tutto diverso è lo «scopo» perseguito dalle religioni. Dare una definizione di «religione» non è facile, se si considera il vasto insieme dei culti e delle pratiche tradizionali. Lattanzio, uno dei Padri della Chiesa, la definisce, in modo assai generale, come la relazione dell'uomo con il trascendente, ovvero con tutto ciò che va al di là della percezione sensoriale. Secondo il filosofo e teologo tedesco Friedrich Schleiermacher, la religione è, per eccellenza, il sentimento di dipendenza dell'uomo da Dio. Tale concezione però esclude il buddhismo, sicché l'ideale sarebbe mettere insieme le definizioni di Lattanzio e di Schleiermacher, in modo da presentare la religione come dipendenza dell'uomo da Dio e come sua relazione con il trascendente.

Nell'antichità classica e nel Medioevo la fisica e la religione non erano separate. In uno dei suoi dialoghi, il *Timeo*, Platone descrive come il Demiurgo – il divino artefice – abbia creato il mondo a immagine e somiglianza delle Idee. Questa credenza conobbe una larghissima diffusione, perciò nell'antichità e nel Medioevo era considerato normale che l'indagine della natura – la fisica, appunto – coincidesse con la ricerca delle idee e dell'essenza di Dio.

Adelardo di Bath, filosofo e matematico del XII secolo, noto soprattutto per le sue traduzioni latine di testi arabi, sosteneva che Dio non si conosce soltanto attraverso la Bibbia, ma anche attraverso l'indagine della natura. In maniera simile si sono espressi anche Cusano e Keplero, muovendo dal presupposto che attraverso la scienza – intendendo con essa lo studio della natura – si potesse arrivare alla comprensione religiosa.

Il rapporto tra fisica e religione è mutato radicalmente con l'avvento della cosiddetta «fisica classica». È stato Galileo a introdurre il metodo scientifico come strumento primario di conoscenza, usando per la prima volta la matematica nello studio della natura. In precedenza era invece diffusa la convinzione che la natura, di per sé imperfetta, non potesse essere descritta da una disciplina perfetta come la matematica.

Cartesio ha poi diviso il mondo in due realtà indipendenti l'una dall'altra, la *res extensa* e la *res cogitans*, materia e pensiero. In questo modo «ha tolto l'anima» alla materia e ha imposto il suo metodo, che consisteva nel dividere un problema in parti semplici, così che la sua soluzione fosse il risultato della somma delle soluzioni delle sue parti.

Con le leggi del moto, Isaac Newton ha reso manifesta la relazione tra il moto dei corpi, fossero questi palle da biliardo, particelle di polvere o corpi celesti, e le forze in atto. Immanuel Kant, che si considerava uno scienziato prim'ancora che un filosofo, ha accentuato ancor di più la divisione del mondo in una sfera oggettiva e una soggettiva, demolendo la metafisica e negando il trascendente, ma non Dio, che ha rivendicato come postulato della ragion pratica.

Il sistema di pensiero basato soprattutto sulle scoperte e sul pensiero di Galilei, Cartesio, Newton e Kant è noto come *fisica classica*, e dal 1600 in poi si è sviluppato fino a diventare una disciplina di straordinario «successo», ponendosi a fondamento dell'Illuminismo e della Rivoluzione industriale. Un successo tale, in Occidente, che i suoi postulati sono spesso visti come gli unici validi.

Secondo la fisica classica, l'universo e tutto ciò che contiene funzionano come una macchina, come il meccanismo di un orologio che, una volta caricato, va avanti per conto proprio seguendo determinate leggi. In questa visione del mondo vige un rigido principio di causalità, in virtù del quale ogni effetto ha la sua causa, una ragione per la quale si manifesta. Di conseguenza, conoscendo in maniera abbastanza precisa le condizioni iniziali di un sistema, sarà possibile calcolare in modo univoco la sua evoluzione. Il mondo è perciò determinato da ogni data condizione ed è a essa vincolato.

Nella fisica classica, e nel pensiero che ne è derivato, non c'era posto per la religione, la trascendenza, il libero arbitrio, la morale, la coscienza, né per sentimenti quali la nostalgia, l'amore, la tristezza. Poteva essere riconosciuto un ruolo all'ideatore e costruttore della macchina, ma in

nessun modo costui poteva intervenire nel suo funzionamento, cioè nella vita e nel mondo. Dio era sottoposto alle leggi della fisica e del tempo, non era onnipotente e, non potendo partecipare al corso degli eventi, è diventato, sostanzialmente, *superfluo*. Era stato dimenticato, oppure liquidato con sarcasmo come l'espressione di ciò che la scienza non aveva ancora scoperto.

Alla fine, è stato negato anche nella sua veste di creatore, poiché i più hanno cominciato a dare per scontato che l'universo sia sempre esistito.

La fisica classica ha avuto un tale successo nel rendere più semplice la vita dell'uomo, nello spiegare i processi, nel calcolare il loro corso, che alla fine del XIX secolo si è giunti a credere che il dominio della natura e la conoscenza della verità non avessero confini. La convinzione che la fisica classica fosse il metodo corretto per descrivere il mondo era incrollabile. La conoscenza completa della natura sembrava imminente, tanto che l'uomo si sentiva *quasi divino*.

Si può ricavare un'idea di questa *hybris* da due episodi. Nel 1874 Max Planck, allora un sedicenne di grande talento, ottenuto il diploma liceale, era indeciso se proseguire gli studi in filologia antica, musica o fisica. Chiese così consiglio a Philipp von Jolly, professore di fisica, il quale gli rispose che non valeva più la pena studiare questa disciplina, perché ormai era stato scoperto quasi tutto, e quel poco rimasto ignoto sarebbe stato presto svelato. Nel 1896 Albert Michelson, che sarebbe diventato il primo statunitense a vincere il premio Nobel per la fisica, affermò che le future scoperte andavano cercate nel «sesto decimale». Apparentemente la fisica sapeva già tutto e restava quindi soltanto il compito di aumentare l'esattezza di tale conoscenza arrotondandola al milionesimo.

È diventato tuttavia ben presto chiaro che il successo di una teoria non ne garantisce la veridicità.

Nel XX secolo tre importanti sviluppi della fisica hanno inaugurato un cambiamento di paradigma nel rapporto con la religione, anche se questo cambiamento non è stato riconosciuto da tutti, soprattutto nel mondo occidentale: questi sviluppi sono la fisica quantistica, la teoria della relatività ristretta e della relatività generale e le scoperte fatte a partire dal 1925 in ambito cosmologico.

Vorrei dunque illustrare, seppure in maniera incompleta e semplificata, alcune nozioni di questi tre ambiti che hanno rilevanza per la posizione attuale della fisica rispetto alla religione.

OceanofPDF.com

Dio dietro il Big Bang

Cominciamo con quattro scoperte della cosmologia.

1. Fino al 1920 Albert Einstein era convinto, come la maggior parte dei fisici, che l'universo fosse una struttura statica, in cui attraverso le leggi del moto di Newton potevano essere descritti soltanto i movimenti che si verificavano all'interno del sistema solare. Ma già dal 1925 Vesto Slipher e, a partire dal 1928, Edwin Hubble iniziarono a comprendere che l'universo non è fisso, ma dominato da una potente dinamica. Quasi tutte le galassie si allontanano l'una dall'altra, e più grande è la distanza di una galassia da noi, maggiore sarà la velocità relativa di separazione. Ci sono voluti altri vent'anni prima che qualcuno si azzardasse a formulare una conclusione logica per questa osservazione. Nel 1948 Ralph Alpher, Hans Bethe e George Gamow pubblicarono la teoria del Big Bang, ormai accettata da quasi tutti i fisici.

Secondo questa teoria, all'inizio dell'universo l'intero cosmo era concentrato in una superficie microscopica dal diametro inferiore a 10^{-35} metri, corrispondente a un miliardesimo di un bilionesimo di un bilionesimo di centimetri. In base alle nostre conoscenze attuali, 13,8 miliardi di anni fa un evento sconosciuto di natura esplosiva, che oggi chiamiamo Big Bang, ha creato una spinta che ha portato le particelle ad allontanarsi le une dalle altre. Il moto di allontanamento è ancora in atto e il cosmo continua a espandersi. Molti vedono nel Big Bang qualcosa di paragonabile alla creazione, e identificano il fattore scatenante con un creatore, concepibile nei termini di una divinità. In questo modo l'idea di Dio è emersa nuovamente nel pensiero della fisica, riacquistando valore agli occhi di numerosi scienziati.

Nel 1952 papa Pio XII ha dichiarato che la teoria del Big Bang, in profonda armonia con il dogma cristiano, suffragava l'esistenza di un creatore.

Non mancano certo speculazioni che eludono l'atto della creazione, secondo le quali il Big Bang non è che il passaggio dell'universo da una condizione a un'altra; in questo caso, però, l'atto della creazione si sposterebbe soltanto più indietro, in un momento anteriore alla nascita dell'universo attuale.

2. Oggi sappiamo che il nostro universo è molto, molto più grande di quanto avremmo potuto immaginare cento anni fa. Alla nascita di Cristo si riteneva che il diametro dell'universo misurasse venti volte la distanza fra la Terra e la Luna, e cioè circa otto milioni di chilometri, che corrispondono più o meno alla distanza coperta dalla luce in 27 secondi.

In cosmologia si preferisce utilizzare unità come i secondi luce (ls), i minuti luce (lmin), le ore luce (lh), gli anni luce (al) piuttosto che il chilometro. La luce nel vuoto si propaga alla velocità costante di circa 300.000 chilometri al secondo. Un secondo luce, quindi, rappresenta la distanza che la luce percorre in un secondo, e cioè 300.000 chilometri. Le altre unità si calcolano in maniera analoga.

Da quando nel 1609 gli uomini hanno cominciato a puntare i loro telescopi verso il cielo, è emersa subito l'impressione che esso fosse ben più grande di quanto presunto fino a quel momento. Trecento anni dopo, intorno al 1915, si stimava che l'universo intero misurasse 120.000 anni luce. La Via Lattea fu riconosciuta come un insieme di molte stelle: tra queste, la più vicina al Sole è Alpha Centauri, che dista 4,3 anni luce dal nostro sistema. Ciò significa che, quando la osserviamo, non la vediamo come è e dove si trova in quel momento, ma come era e dove si trovava 4,3 anni prima.

Oggi sappiamo che la nostra galassia contiene all'incirca cento miliardi di stelle simili al nostro sole, o ad Alpha Centauri, e misura un diametro di 120.000 anni luce. Non è però l'unico conglomerato di stelle e galassie nell'universo. Esistono circa cento miliardi di galassie del genere, con una media di cento miliardi di stelle ognuna e l'universo ha un diametro superiore ai quaranta miliardi di anni luce.

Quando proviamo a immaginare la grandezza dell'universo non possiamo che rimanere sconcertati e sentirci infinitamente piccoli. Inoltre non siamo nemmeno in grado di sapere se esistano altri universi come quello nel quale ci troviamo.

3. In seguito alla formulazione del modello del Big Bang, e dopo essere riusciti a esprimere in equazioni il passato dell'universo, si è cominciato a sperare di poterne prevedere anche il futuro. Ci si è chiesti se esso avrebbe continuato a espandersi, e se un giorno avrebbe raggiunto uno stato di quiete, benché, a causa dell'effetto della gravitazione, una contrazione è ritenuta necessaria.

Le grandezze decisive per il calcolo del futuro dell'universo sono la velocità di espansione e la quantità di materia presente al suo interno. Dopo che, nel 1980, la velocità di espansione fu calcolata in maniera abbastanza precisa, il problema si ridusse alla quantità ancora sconosciuta di materia e di energia. Durante la ricerca ci si è imbattuti in un fatto sorprendente: soltanto il 5 per cento di ciò che si trova in questo enorme universo è costituito da materia ed energia a noi note, ossia da ciò di cui secondo il «modello standard» è composta la materia, che siano piccoli atomi, corpi, formazioni grandi quanto stelle o buchi neri.

Un ulteriore 27 per cento è rappresentato da qualcosa a noi estraneo, di cui non conosciamo nulla se non l'attrazione che esercita su se stesso e sulla nostra materia attraverso la cosiddetta forza di gravitazione. È ciò che chiamiamo «materia oscura». Circa il 68 per cento della sostanza dell'universo è ancora più enigmatico, essendo composto da qualcosa che ha un effetto antigravitazionale, ovvero che esercita un effetto repulsivo sulla materia, e che chiamiamo «energia oscura».

Il 95 per cento della sostanza presente nell'universo rimane quindi del tutto ignoto, e gli effetti che ha su di noi sfuggono alla nostra indagine. Non sappiamo ancora quali forze siano in gioco. Questa constatazione dovrebbe renderci più umili di fronte all'imperscrutabilità dell'universo e all'essere che l'ha creato, lasciando ampio spazio a speculazioni di natura religiosa.

4. Nelle leggi fisiche utilizziamo trentasette parametri, o costanti, la cui grandezza è stata misurata con grande precisione, ma che non possiamo dedurre da altre leggi. Sono la costante di gravitazione, la costante di Planck (o quanto d'azione), la costante dielettrica del vuoto e tutte le masse delle particelle elementari. Se una di queste grandezze fosse stata minimamente diversa, il mondo come lo conosciamo e l'umanità non sarebbero esistiti. Eppure, anche con queste costanti note, è quasi un miracolo che si siano formati il carbonio o determinate sequenze di amminoacidi. Dal 1975 tale constatazione ha portato molti fisici ad

abbracciare il cosiddetto «principio antropico», che, in sintesi, afferma che dietro la creazione deve esserci un'idea, nella quale l'esistenza dell'uomo ha un suo ruolo.

In molte religioni, il principio antropico è una colonna portante della creazione. Nella Bibbia, all'inizio del Vangelo di Giovanni (1,1-3), traspare qualcosa di simile. «In principio era il Verbo, e il Verbo era presso Dio e il Verbo era Dio. Egli era, in principio, presso Dio: tutto è stato fatto per mezzo di lui e senza di lui nulla è stato fatto di ciò che esiste».

Nell'originale greco compare il termine *logos*, che nella vulgata latina è tradotto con *verbum* e da Lutero con *Wort*. All'epoca in cui fu scritto il Vangelo di Giovanni esisteva ancora una corrente di pensiero che l'evangelista ben conosceva: la Gnosi. Nella Gnosi il *logos* è un concetto importante, che significa molto più di *verbum* o *Wort*, «verbo, parola», e che esprime una legge universale, l'idea divina, la ragione divina. Alla luce di questo sapere, l'inizio del Vangelo di Giovanni rappresenta in maniera univoca un racconto della creazione secondo il principio antropico.

Chi si occupa di cosmologia non può non inchinarsi, meravigliato e pieno di timore, di fronte a colui che ha creato l'universo. Certo, molti fisici affermano che l'universo sia sorto necessariamente in ragione di leggi fisiche ma, prima o poi, ci si dovrà chiedere chi abbia formulato tali leggi. Che esse siano divenute ciò che sono per caso è praticamente escluso dalla probabilità e dalla logica.

Se Immanuel Kant avesse avuto a disposizione le conoscenze cosmologiche di oggi avrebbe avuto un motivo in più per adottare Dio come postulato della ragion pratica. Un Dio che ha creato l'universo così com'è deve essere ancora più grande di quanto l'uomo non abbia mai immaginato nei secoli passati.

Tempo ed eternità

Le teorie della relatività e la fisica quantistica hanno influenzato in maniera del tutto nuova il rapporto tra fisica e religione, dando uno scossone alle fondamenta della fisica classica.

Ognuno di noi percepisce il tempo secondo la definizione che ne ha dato Isaac Newton: «Il tempo assoluto, vero, matematico, in sé e per sua natura senza relazione ad alcunché di esterno, scorre uniformemente».¹

Le teorie della relatività insegnano invece che questo concetto è superato, ossia che il tempo non scorre uniformemente senza alcuna relazione con l'esterno. La relatività ristretta afferma che il tempo, per un corpo, dipende dalla sua velocità rispetto a un altro corpo: più velocemente esso si muove, più lentamente scorrerà il tempo. Secondo la relatività generale, il tempo dipende anche dal potenziale gravitazionale nel quale il corpo è immerso: si tratta, quindi, di qualcosa di relativo o addirittura, secondo Einstein, di un'illusione.

Quest'affermazione è stata provata sperimentalmente migliaia di volte, e molti di noi ne traggono vantaggio ogni giorno: nella localizzazione tramite sistema GPS, ad esempio, non si può prescindere dalla relatività del tempo perché gli orologi dei satelliti possano determinare una posizione utilizzabile. La relatività del tempo ha conseguenze anche sulla possibilità di comprendere Dio e le diverse concezioni religiose: se, per ipotesi, Dio è un essere puramente spirituale, non legato alla materia, il tempo scorrerà per lui in maniera del tutto diversa rispetto a come scorre per noi. Possiamo farcene un'idea leggendo la Seconda lettera di Pietro (3,8): «Davanti al Signore un solo giorno è come mille anni e mille anni come un solo giorno».

La frase suggerisce che per Dio il tempo è differente, ma non va interpretata alla lettera, come invece hanno fatto molti pensatori apocalittici, arrivando alla conclusione che l'universo esista da seimila anni, in ragione del fatto che Dio l'ha creato in sei giorni e per lui un giorno equivale a mille anni. Riuscendo a calcolare la data della creazione del mondo, si supposeva

di poter prevedere in che momento sarebbe avvenuta la sua fine, ma queste previsioni non si sono mai avverate.

Una delle ragioni per cui la fisica è stata considerata per molto tempo un'ostile antagonista della religione è da ricercarsi nella letteralità rigorosa con cui è stato interpretato il libro dell'*Apocalisse*. Gli autori di tutti i testi sacri – che siano i Veda, la Bibbia o il Corano – dovevano servirsi della lingua, degli strumenti stilistici e dei concetti del loro tempo e della loro cultura per essere compresi dai propri contemporanei, e usavano uno stile narrativo che trasmetteva un significato assai diverso da quello di oggi.

Se Erodoto, il padre della storiografia occidentale, ci ha tramandato i suoi resoconti in forma di storie, anche Gesù ha saputo trasmettere le qualità di Dio attraverso storie e parabole.

Persino i numeri hanno oggi un significato almeno parzialmente diverso da quello che veniva attribuito loro nell'antichità. Per gli antichi greci 10.000 era il più grande numero conosciuto e aveva anche il significato di «incommensurabile». Per gli ebrei il numero più grande era 1000. Il numero 144.000, dunque, non corrispondeva per loro alla quantità esatta da esso rappresentata, ma stava piuttosto per 144 volte l'inimmaginabile. Anche 144 era, in quanto prodotto dell'universale numero 12 moltiplicato per se stesso, un simbolo dell'incommensurabilmente grande. Il numero 12, nell'immaginario degli antichi, era universale e «onnicomprensivo», poiché era il prodotto del numero sacro 3 moltiplicato per 4. Il 3 supera il 2, numero della divisione. Il 4 è il numero dell'ordine, come testimoniano i punti cardinali e le fasi della luna.

Considerare i numeri con precisione, come indicazioni scientifiche esatte, è una conquista dell'età moderna, ed è legata all'applicazione della matematica alla fisica.

Da questo punto di vista, Dio non dovrebbe percepire un giorno come fossero mille anni: non dovrebbe avere del tempo alcuna percezione. Passato, presente e futuro dovrebbero essere una cosa sola. In quest'ottica diventano comprensibili anche le affermazioni di Nicola Cusano, che paragona Dio all'eternità e lo definisce come *coincidentia oppositorum*, la coincidenza di tutti gli opposti, e in particolare quella di passato, presente e futuro.

Un tale punto di vista ci aiuta a comprendere anche le riflessioni di Boezio, il quale si interrogava sul posto da assegnare al libero arbitrio qualora Dio fosse già a conoscenza di tutte le future decisioni degli esseri

umani. Il libero arbitrio è la condizione che rende possibili fenomeni morali quali colpa, pentimento o vergogna. Così, secondo Boezio, Dio non è nel tempo come noi: per lui passato, presente e futuro sono una cosa sola. Essendo uscito dal tempo, per Dio è possibile una prescienza che tuttavia non determina a priori le nostre decisioni.

Prima di Boezio, già Platone, Aristotele e Agostino avevano argomentato in maniera simile.

La teoria della relatività, da parte sua, rende inutile la domanda riguardo al tempo prima del Big Bang, perché allora il tempo non esisteva. E Dio, con il mondo, ha creato il tempo, pur non sottostando alle sue leggi.

Una seconda importante affermazione della teoria della relatività ristretta è che energia e massa si equivalgono. L'energia viene messa spesso in relazione con lo spirito, ed è così che la teoria della relatività offre un ulteriore contributo al riavvicinamento di spirito e materia.

OceanofPDF.com

Probabilità relativa

Ancor più della relatività, la fisica quantistica ha contribuito a scuotere le fondamenta della fisica classica, mutando per sempre il suo rapporto con la religione.

La fisica quantistica è sorta nell'ambito degli esperimenti sulla luce, che si prefiggevano di indagare se avesse natura di onda o di particella. Nel 1802 la disputa sembrava essersi risolta a favore della teoria ondulatoria, grazie ad alcuni esperimenti condotti alla fine del XIX secolo. Cento anni dopo, Max Planck ha dato invece il primo impulso alla fisica quantistica durante una memorabile seduta al Kaiser-Wilhelm-Institut di Berlino, tenutasi il 17 dicembre 1900. La prima proposizione della sua teoria ipotizzava che la luce potesse avere le caratteristiche sia dell'onda, sia della particella. Evidentemente Planck, nonostante il parere di von Jolly, aveva finito per studiare fisica e compiuto numerose scoperte.

Dal 1926 è diventato chiaro che tale doppia natura, ondulatoria e corpuscolare, non era caratteristica esclusiva della luce, ma di qualsiasi tipo di materia, che si trattasse di elettroni, protoni, atomi oppure oggetti di altra natura. Si trattava di una conclusione talmente incomprensibile e contraddittoria da essere ignorata dalla maggior parte dei fisici. Nel 1927, però, Werner Heisenberg, Max Born, Paul Dirac ed Erwin Schrödinger avevano già elaborato una struttura matematica per la dualità onda-particella. Nel campo della fisica, la teoria matematica della fisica quantistica è a tutt'oggi la migliore e la più precisa, ed è in grado di calcolare con estrema precisione tutti i processi della microfisica.

Non è semplice rendere a parole i risultati ottenuti grazie a tali calcoli, il nostro linguaggio non è adatto a farlo poiché si è sviluppato a partire dall'esperienza, e il mondo dell'esperienza non coincide con quello della fisica delle particelle, dove i fenomeni quantistici si mostrano nella loro forma più pura.

Tra la miriade di sorprendenti conclusioni cui gli scienziati sono giunti in questo campo, vorrei presentarne qui almeno tre.

Un primo aspetto è stato espresso da Max Born nel 1926 e ci mostra come il caso appartenga intimamente alla natura e come tutti gli enunciati della fisica siano dichiarazioni probabilistiche. Albert Einstein si è pronunciato decisamente contro il caso e in una famosa lettera a Born ha scritto, tra le altre cose, riferendosi al «grande Vecchio»: «Comunque sono convinto che *costui* non lanci i dadi».²

Benché vada annoverato anch'egli tra i padri della fisica quantistica, Einstein ne è diventato poi il più importante e acuto oppositore. Secondo Einstein ciò che negli esperimenti appariva come casuale non era un'espressione autentica del caso. Consideriamo, ad esempio, il lancio dei dadi: se durante tale lancio conoscessimo con precisione la posizione del dado, l'angolo d'inclinazione, la velocità del gesto, la direzione, il luogo e il momento nei quali la mano si ferma, la composizione della superficie del tavolo e altro ancora, allora saremmo in grado di calcolare quale faccia finirà rivolta verso l'alto. Partendo inoltre dal presupposto che esistano variabili nascoste, Einstein era convinto che, conoscendole tutte, sarebbe stato possibile concludere che il caso non esiste.

Un altro critico della fisica quantistica, John Bell, ha fornito nel 1964 una serie di disequaglianze con le quali, attraverso un certo numero di esperimenti, sembrava possibile dimostrare la presenza di variabili nascoste. Quando però, a partire dal 1983, il progresso della tecnica sperimentale ha consentito di superare le disequaglianze di Bell, si è visto che le variabili nascoste non esistono, che il caso è parte integrante della natura e che si mostra nella sua forma pura nel decadimento radioattivo o nell'effetto tunnel, grazie al quale il sole è in grado di irradiare verso di noi una grande quantità di energia.

A questo punto, però, il principio di causalità, un pilastro della fisica classica, non è più sostenibile. Nel decadimento radioattivo di un campione di trizio non esiste alcuna «causa» che spinga l'atomo numero 1 a decadere in un'ora, quello con il numero 65 dopo due secondi, quello con numero 15 dopo mille anni e quello con il numero 100 a non decadere affatto. Il determinismo puro, che afferma la calcolabilità universale a patto che si conosca un numero sufficiente di condizioni iniziali, diventa indifendibile.

Grazie ai risultati della fisica quantistica, vi è un'ulteriore ragione per la quale l'evoluzione dei processi non può essere calcolata: il principio di indeterminazione di Heisenberg, che ci insegna che le condizioni iniziali non possono mai essere determinate con esattezza. Questa circostanza non

ha nulla a che fare con la possibilità di un'esattezza assoluta della misurazione, si tratta piuttosto di un principio fondamentale della natura.

Murray Gell-Mann, che ha introdotto la teoria dei quark, ha detto una volta: «La visione deterministica del mondo è morta. In molti tentano di resuscitarla, ma, per quanto sia triste, è morta».

Ma perché, in apparenza, non registriamo questo comportamento casuale? Perché in molti sono convinti, ancora oggi, che tutto sia calcolabile? Cercherò di spiegarlo con un esempio molto semplificato.

Se prendiamo un singolo atomo d'idrogeno che si trova su una superficie è data una probabilità del 50 per cento (= 0,5) che si sollevi spontaneamente. Un processo del genere è escluso dalla fisica classica, poiché la legge di conservazione dell'energia sarebbe infranta nel momento stesso in cui l'atomo, senza interventi esterni, si staccasse dalla superficie in cui si trova.

La fisica quantistica «autorizza» invece un'infrazione di breve durata. La probabilità che una molecola H_2 , composta da due atomi di idrogeno, si sollevi verso l'alto è di $0,5^2 = 0,25$, dunque soltanto del 25 per cento. Per una «gocciolina» composta da 5 molecole di idrogeno le probabilità scenderebbero a $0,25^5$, ovvero circa lo 0,1 per cento.

Più molecole d'idrogeno si condensano, minore è la probabilità che riescano a sollevarsi. Una molecola d'acqua appena visibile (circa un milligrammo) è composta già da 10^{20} atomi – sono già 100 trilioni – e le probabilità che vinca spontaneamente la gravità ammontano a circa $0,5^{100}$ trilioni. Qualsiasi calcolatrice portatile mostrerà questa probabilità come corrispondente a 0. In effetti non è 0, semplicemente la calcolatrice non ha sul display abbastanza posizioni per rendere visibile la differenza con lo 0 esatto.

Più una cosa è piccola, minore è il numero dei suoi componenti elementari, più palese sarà l'azione del caso, com'è osservabile già con i computer. Il caso svolge un ruolo ancora più immediato nel cervello umano, costituito da neuroni di pochi millimetri. Esso però non sarà mai calcolabile, nonostante quanto affermino alcuni neurologi.

La relatività della percezione

Altri due concetti sono fondamentali nella teoria matematica della fisica quantistica: la *non località* e la *non oggettività*. È necessario illustrare questi aspetti facendo riferimento a esperimenti precisi, per fugare il dubbio che non si tratti di realtà *fisiche*, bensì di congetture *metafisiche*.

Per prima cosa illustrerò l'«esperimento della doppia fenditura», di fondamentale importanza nella fisica quantistica. Realizzato per la prima volta nel 1801 impiegando la luce, venne ripetuto alla fine degli anni Cinquanta con gli elettroni e svariate volte da allora fino a oggi utilizzando un gran numero di particelle differenti. Prenderò in considerazione qui l'esperimento condotto con gli elettroni, ossia con le particelle coinvolte in maggior misura nel flusso di corrente elettrica.

Un fascio di elettroni a velocità uniforme attraversa una lastra dotata di due fenditure. Successivamente si osserva la distribuzione dei punti di impatto su uno schermo posto dietro la lastra. La fenditura inferiore è la fenditura 1, quella superiore la fenditura 2 (Figura 1.a).

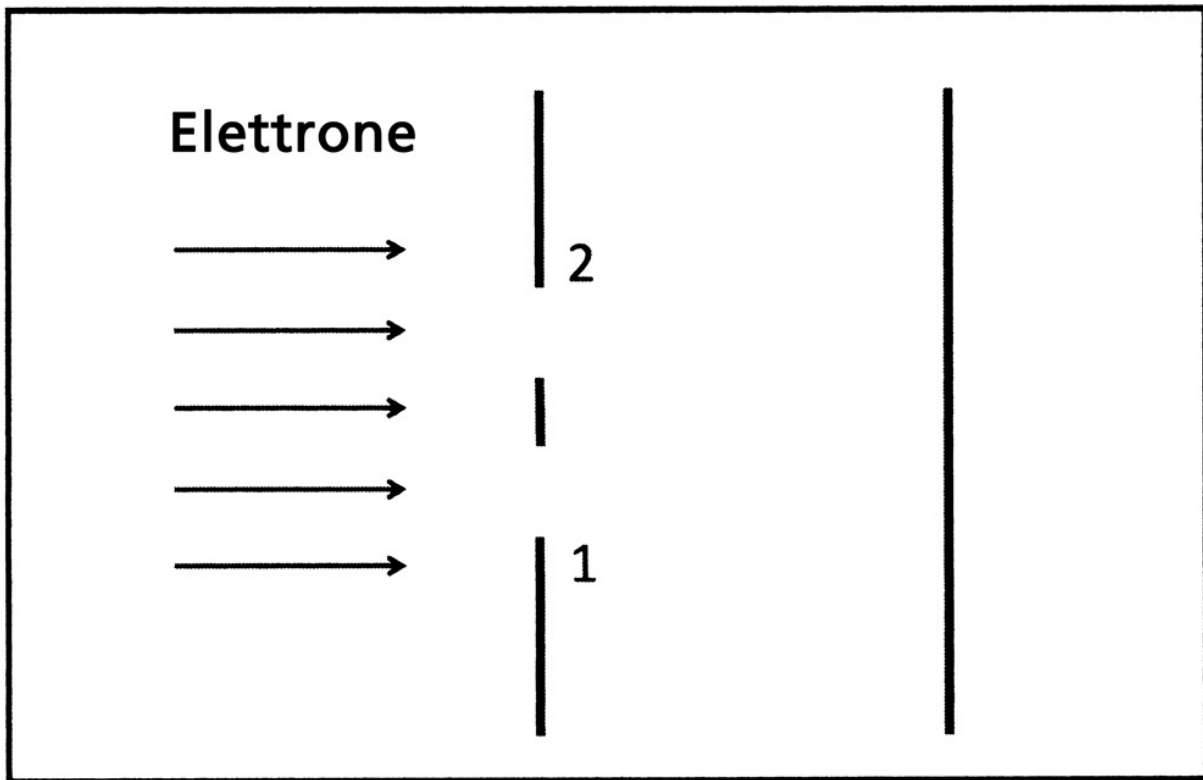


Figura 1.a

Tenendo chiusa inizialmente la fenditura 2, si osserva una distribuzione di arrivo come nella Figura 1.b. La maggior parte degli elettroni colpisce la lastra proprio oltre la fenditura 1. Che alcuni elettroni si distanzino chiaramente dalla proiezione geometrica della fenditura 1 è conseguenza del loro carattere ondulatorio.

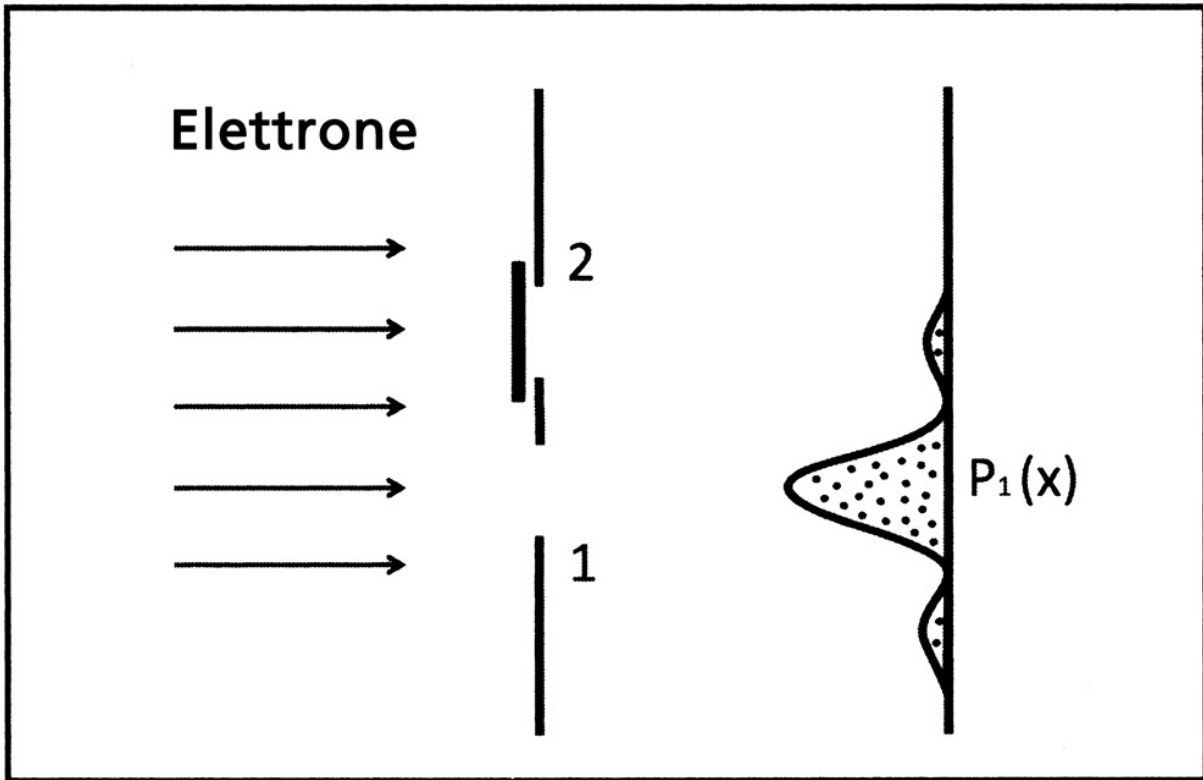


Figura 1.b

Tenendo chiusa la fenditura 1 e aprendo invece la fenditura 2, lo schema di distribuzione degli elettroni è analogo a quello dell'esperimento precedente.

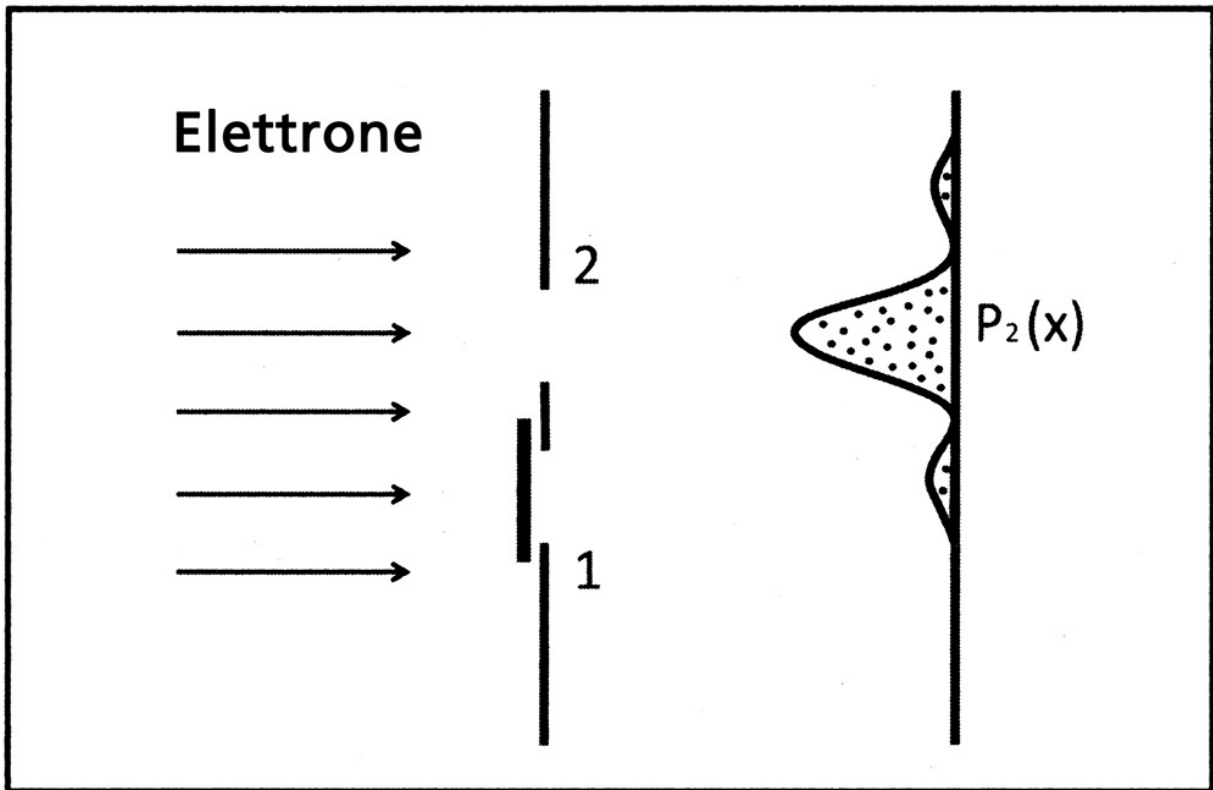


Figura 1.c

Se in ultimo si tengono aperte entrambe le fenditure, il buon senso lascerebbe supporre una distribuzione di punti sullo schermo corrispondente alla somma del primo e del secondo caso, e cioè lo schema dovrebbe mostrare una sovrapposizione delle Figure 1.b e 1.c.

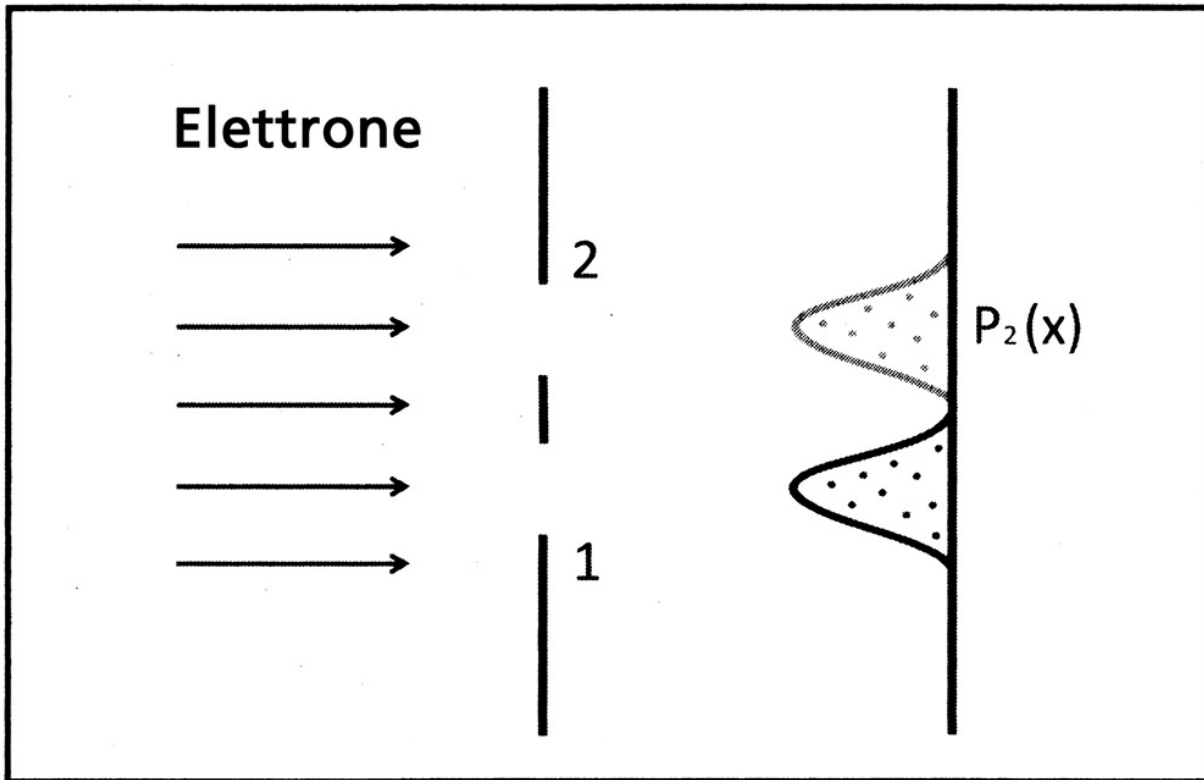


Figura 1.d

Invece, quando si osserva lo schermo, lo schema di distribuzione appare assai diverso (Figure 1.e e 1.f):

La maggior parte degli elettroni colpisce lo schermo proprio al centro dell'area geometrica «in ombra» tra una fenditura e l'altra. Lo schema di distribuzione dei punti è completamente diverso rispetto alle Figure 1.b. e 1.c.

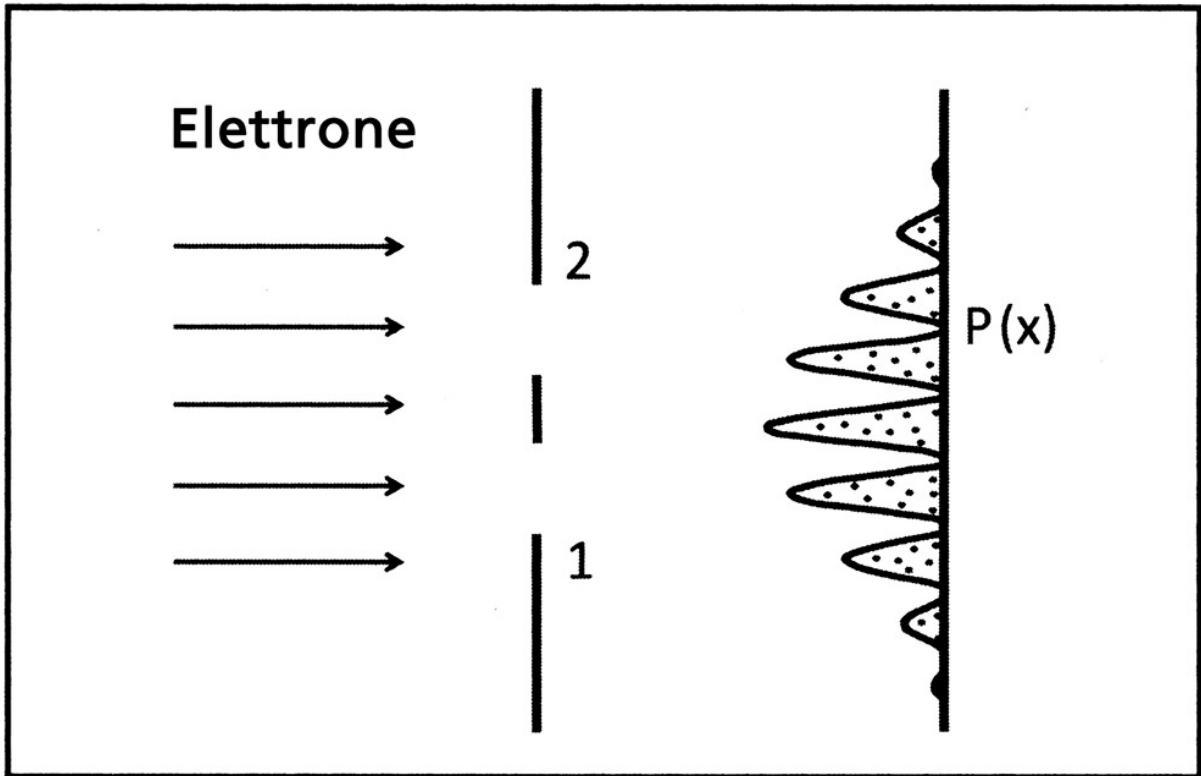


Figura 1.e

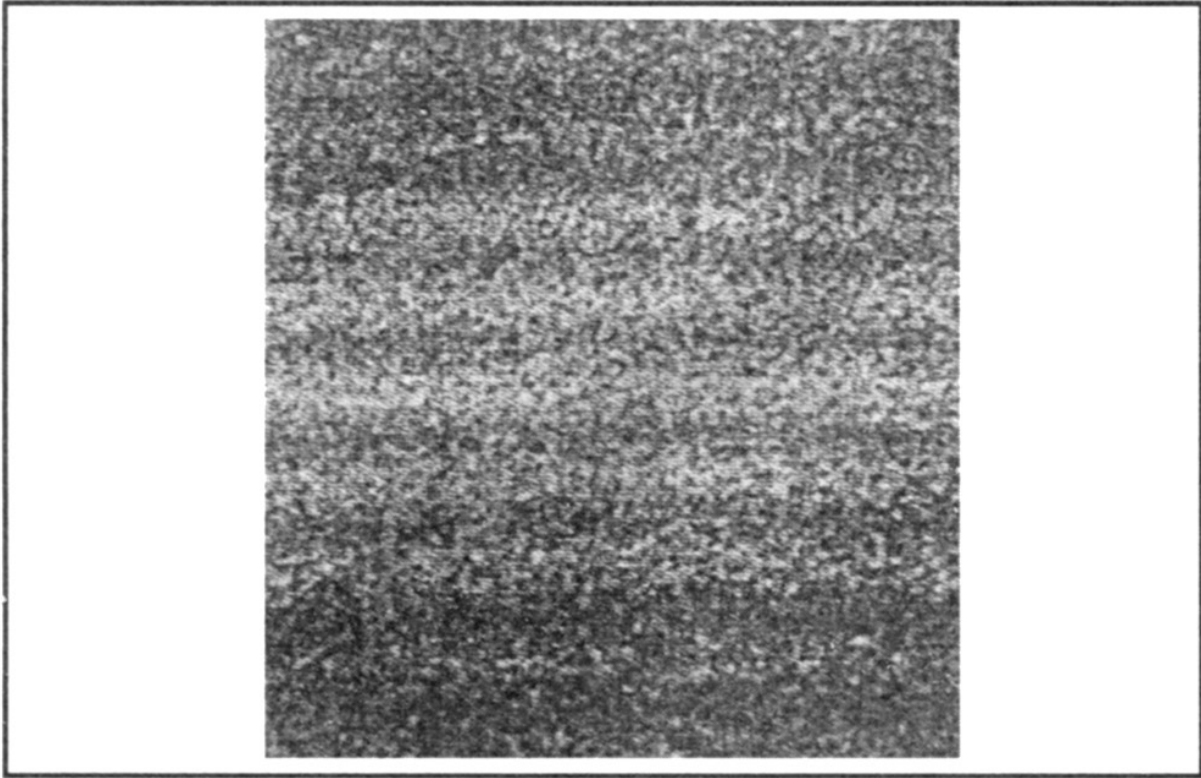


Figura 1.f: fotografia dello schema di distribuzione degli elettroni sullo schermo in caso di apertura di entrambe le fenditure. Ogni punto più chiaro corrisponde al punto di arrivo di un elettrone.

Questa è l'immagine tipica che si ha quando si fanno passare delle onde attraverso la doppia fenditura. Le onde che attraversano le fenditure 1 e 2 si sovrappongono sullo schermo e creano una cosiddetta figura d'interferenza.

Cosa significa uno schema di distribuzione così inaspettato? Gli elettroni che attraversano la fenditura 1 si comportano in maniera differente quando è aperta la fenditura 2: gli elettroni che si muovono in direzione della doppia fenditura *sanno* se è aperta solo la fenditura 1, solo la fenditura 2, oppure entrambe. Quindi *sono a conoscenza* non soltanto dell'ambiente immediatamente circostante, ma dell'intera configurazione dell'esperimento. La loro conoscenza non è localmente limitata, ma piuttosto *non locale*. Dal punto di vista matematico, la funzione d'onda dell'elettrone «si spalma» sul mondo intero.

Ritornero più tardi sul tema della «non località», ma prima vorrei illustrare la «non oggettività», sempre con l'aiuto dell'esperimento della doppia

fenditura.

In accordo con la teoria matematica, ogni elettrone, a causa del suo carattere ondulatorio, attraversa entrambe le fenditure. Oppure, formulando la questione in termini quantistici, a ogni elettrone compete sia lo stato <Fenditura 1> sia lo stato <Fenditura 2>: esso esiste in una sovrapposizione dei due stati. Per i critici della fisica quantistica, non si tratta altro che di un'assurdità: come potrebbe un elettrone in forma di particella attraversare entrambe le fenditure?

Per risolvere il problema, il fisico statunitense Richard Feynman ideò un esperimento, realizzato ancor oggi in modo simile con diverse varianti. Feynman non fece che illuminare l'area tra la lastra e lo schermo con l'aiuto di una sorgente luminosa, permettendo di osservare se l'elettrone attraversava la fenditura 1 o la fenditura 2 (Figura 2.a).

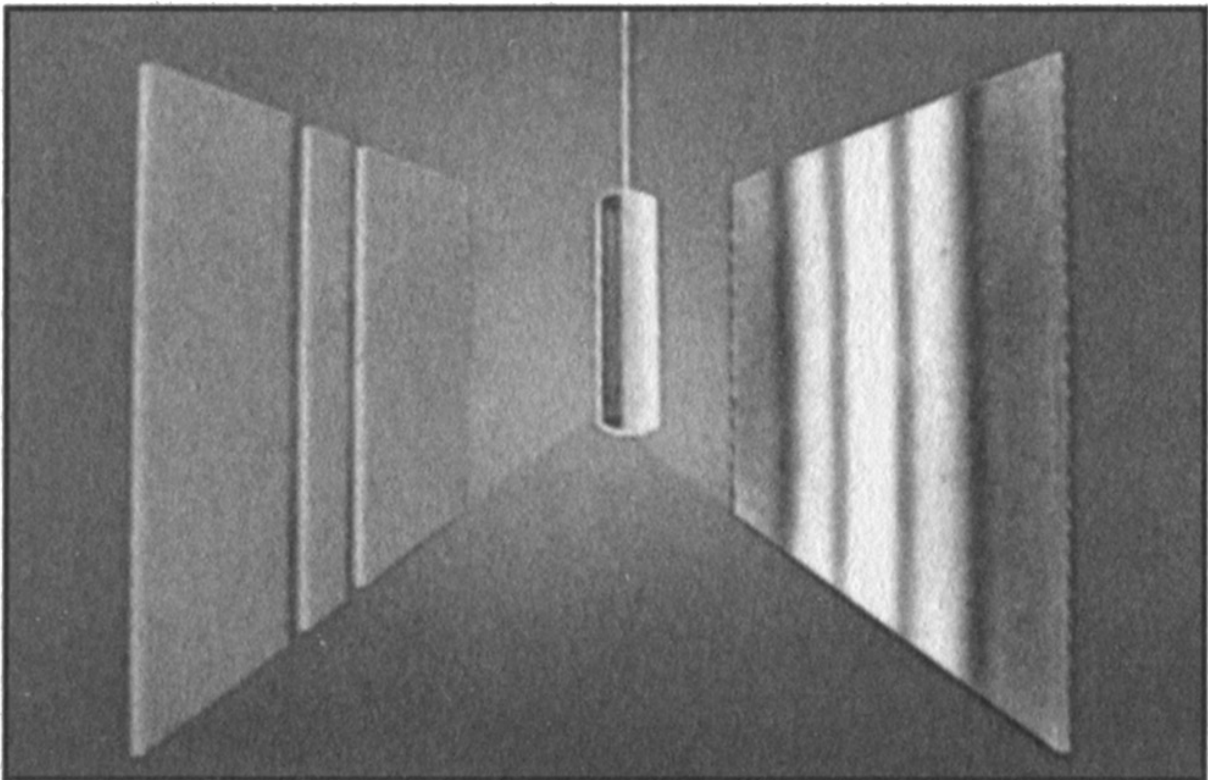


Figura 2.a

Secondo la teoria della formazione delle immagini, l'immagine di un corpuscolo piccolo come un elettrone assomiglia a un bersaglio, la cui

grandezza dipende dalla lunghezza d'onda della luce utilizzata. Se si utilizza una luce blu a lunghezza d'onda corta, l'immagine dell'elettrone corrisponderà a un bersaglio più piccolo rispetto a quello prodotto utilizzando la luce rossa, con lunghezza d'onda maggiore.

Se perciò si utilizza unicamente luce blu o rossa, si otterranno rispettivamente le immagini seguenti:

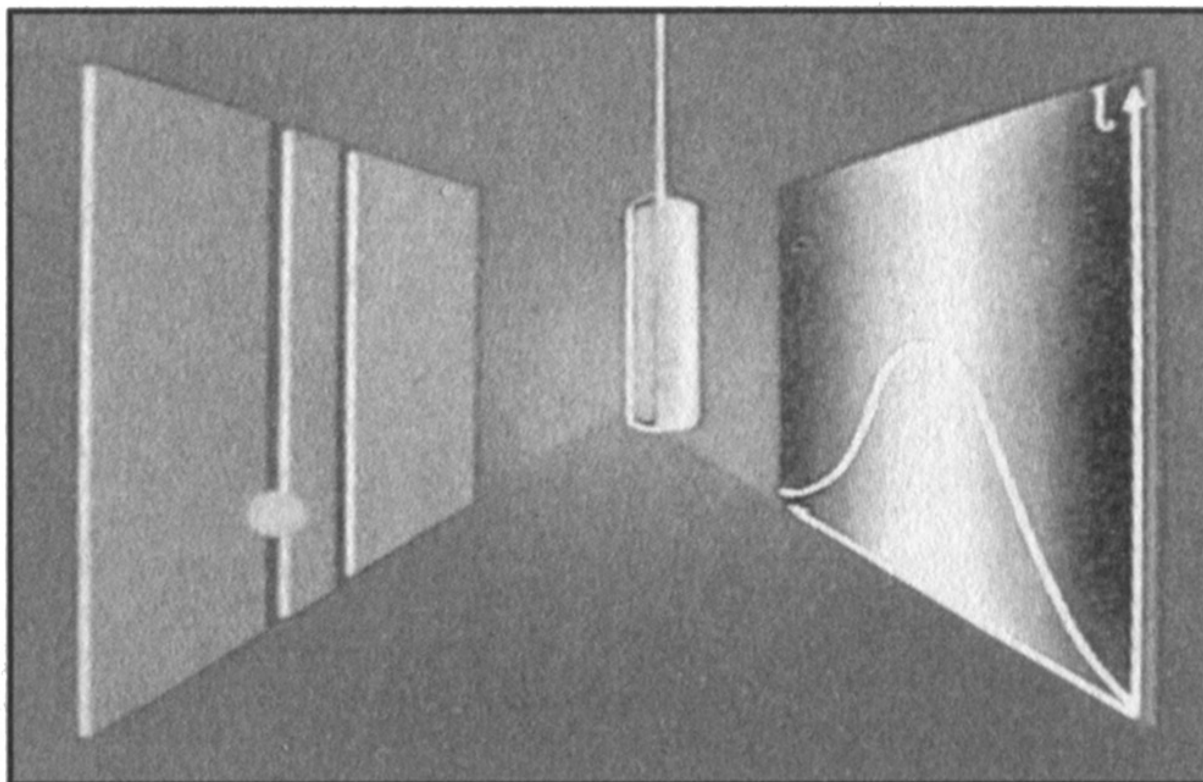


Figura 2.b

Con la luce blu (Figura 2.b) appare chiaro che ogni elettrone passa attraverso una sola fenditura, la fenditura 1 oppure la fenditura 2.

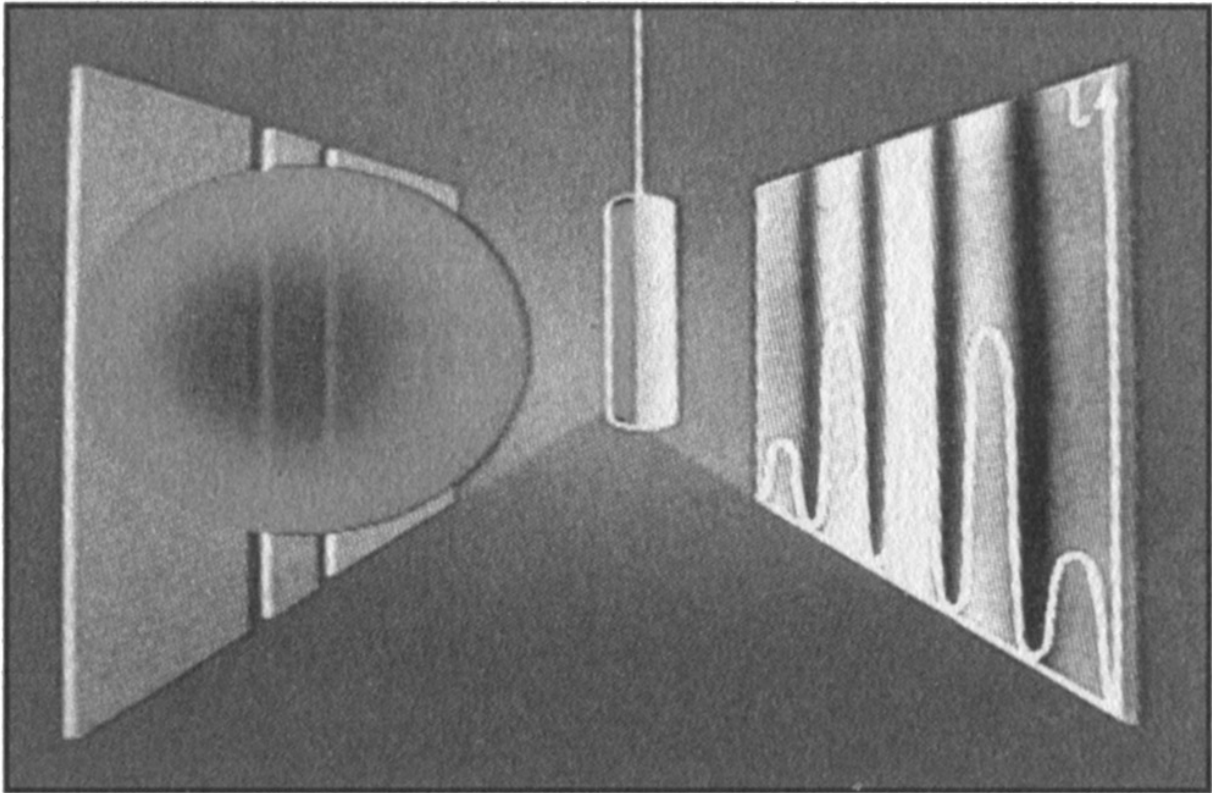


Figura 2.c

Con la luce rossa l'immagine dell'elettrone è così grande da rendere impossibile determinare in modo univoco se l'elettrone abbia attraversato la fenditura 1, la 2, o addirittura entrambe (Figura 2.c).

Ciò che distinguiamo dipende perciò dall'apparato di osservazione e dallo strumento di misurazione utilizzati, nel caso specifico dal tipo di luce.

Ma il risultato più sorprendente dell'esperimento si ottiene osservando lo schermo nelle due diverse occasioni: se si utilizza la luce blu, l'elettrone sembra comportarsi come una particella familiare, «classica». Esso attraversa un'unica fenditura e crea uno schema di distribuzione che è la copia geometrica della fenditura, rispondendo così alle aspettative nei casi di particelle conosciute. Se invece si utilizza la luce rossa, che non permette di sapere in modo univoco da quale fenditura sia passato l'elettrone, allora gli elettroni si comportano come onde e lo schema di distribuzione corrisponde a una tipica figura di interferenza.

Che cosa significa? Significa che, come osservatore, io influenzo il comportamento dell'elettrone. In assenza di un osservatore, l'elettrone si comporta come un'onda; se invece viene osservato, come una particella. Il mondo che non osservo è diverso da quello che osservo. Ciò che constato non è perciò la «verità assoluta», ma solo come essa si mostra nel momento in cui la esamino con i miei organi di senso, oppure come la misuro con i miei strumenti di osservazione.

La fisica deve prendere atto del fatto che il suo sapere è influenzato dai metodi con cui studia la natura, e che, perciò, non è la scienza della natura, ma la scienza della nostra conoscenza della natura.

Werner Heisenberg espresse il concetto in questo modo: «L'elettrone esiste come cosa reale soltanto quando viene misurato. Altrimenti è semplicemente la possibilità di diventarlo».

«Cosa» in latino si dice *res*, da cui deriva la parola «realtà». La mia osservazione, di conseguenza, crea le cose e la realtà che, senza di essa, non esisterebbero come tali. E, vicino a questa realtà, ne esiste un'altra «attuale», che però non è accessibile ai miei organi di senso.

Nella fisica quantistica si dice che esistono molti mondi virtuali. Attraverso l'osservazione, uno di questi diviene reale. Non esiste perciò la «cosa in sé», né esiste una «realtà oggettiva», come invece insegnavano Kant, Newton e Cartesio. Il soggetto, un Io, crea per primo la realtà. Soggetto e oggetto sono indissolubili.

Vorrei ora presentare un altro esperimento sulle proprietà di «non località» e «non oggettività», che prende il nome da Leonard Mandel e fu realizzato per la prima volta all'inizio degli anni Novanta. Ne descriverò l'impostazione in maniera molto semplificata, per rendere più chiara la parte essenziale.

Un fascio di luce colpisce dapprima uno specchio semiriflettente, una metà della luce attraversa lo specchio e segue il percorso 1, lungo il quale viene riflesso da due specchi totalmente riflettenti fin quando, in ultimo, non colpisce uno schermo. L'altra metà della luce viene riflessa dallo specchio semiriflettente e intraprende il percorso 2, lungo il quale viene riflessa da uno specchio totalmente riflettente, per poi raggiungere anch'essa lo schermo. Lo schermo è raggiunto contemporaneamente dai due fasci luminosi.

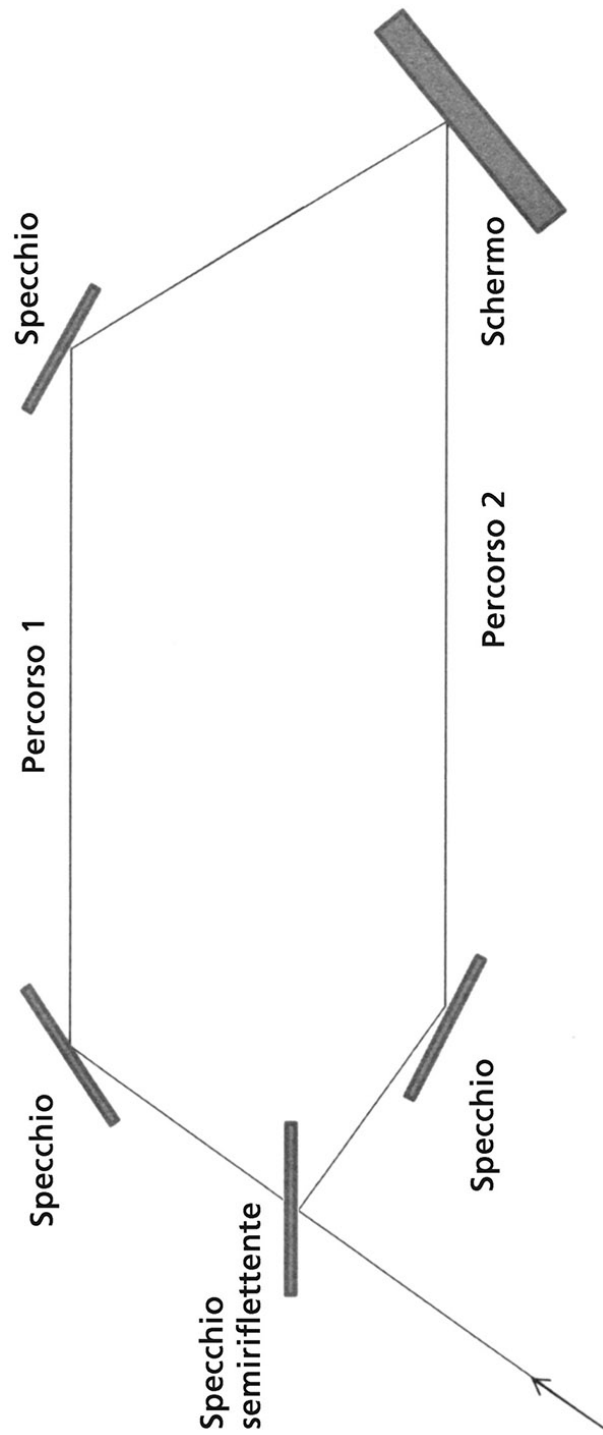


Figura 3.a

Se ipotizziamo che la luce sia un'onda, allora questa risulterebbe suddivisa, al passaggio attraverso lo specchio semiriflettente, in due parti uguali che si

sovrappongono sullo schermo, creando la figura d'interferenza tipica delle onde, come mostrato nella Figura 3.b.

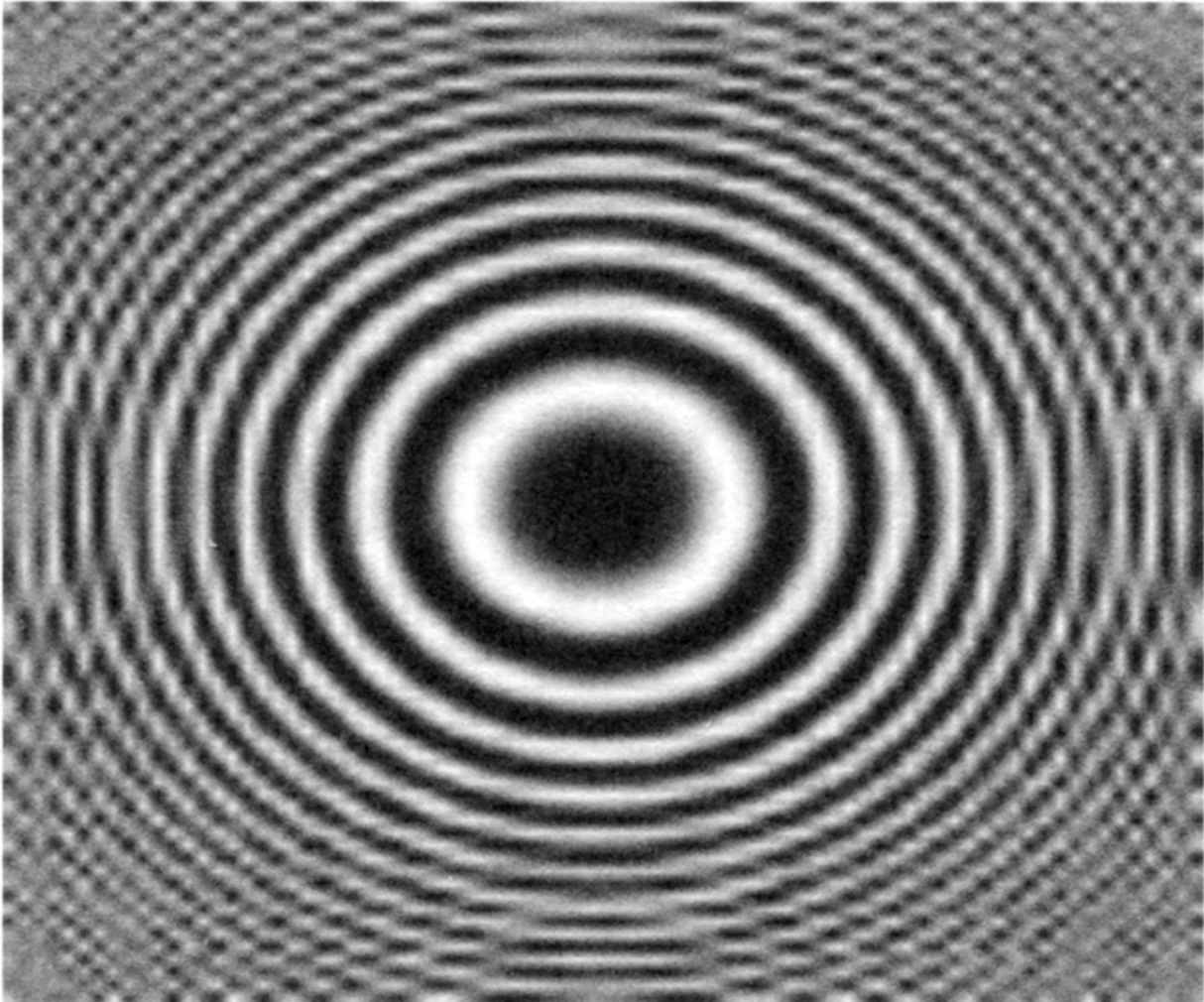


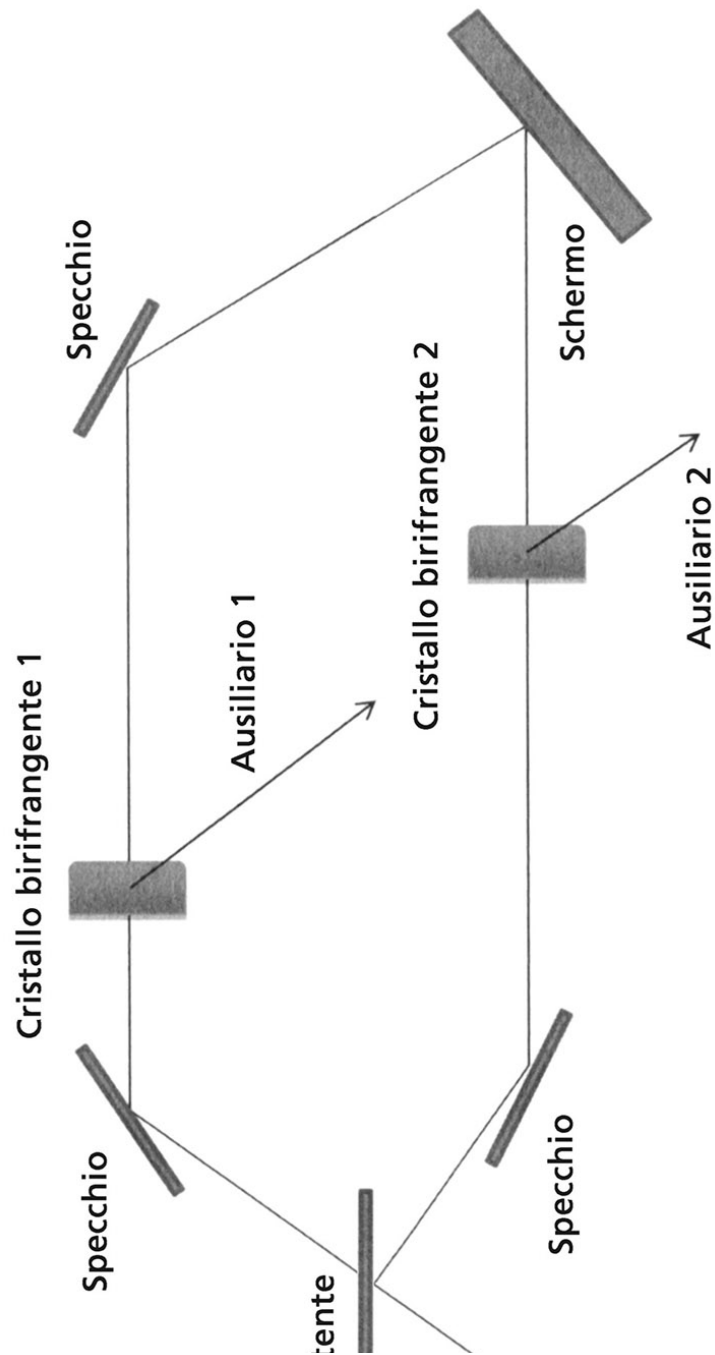
Figura 3.b

Nel caso in cui la luce sia corpuscolare, una metà dei fotoni, ossia le particelle che la compongono, attraverserebbe lo specchio semiriflettente seguendo il percorso 1, mentre l'altra metà verrebbe riflessa, seguendo il percorso 2. In ogni caso ciascun fotone seguirebbe uno dei due percorsi, finendo per colpire lo schermo in un unico punto e creando un'unica macchia chiara e luminosa.

Che cosa accade in realtà? La teoria è chiara: si viene a creare una figura di interferenza come nella Figura 3.b, quindi la luce si comporta in modo

ondulatorio.

A questo punto dell'esperimento, su entrambi i percorsi vengono inseriti cristalli birifrangenti, ciascuno dei quali divide la luce in un raggio «ordinario» e in uno «straordinario». Il raggio straordinario che attraversa il primo cristallo verrà chiamato ausiliario 1, quello che attraversa il secondo ausiliario 2 (Figura 3.c).



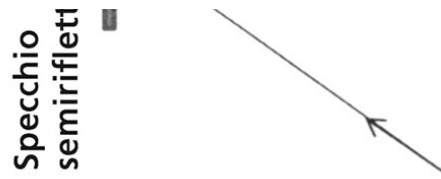


Figura 3.c

Sullo schermo si osserva di nuovo una figura di interferenza, che risulta però leggermente più debole della precedente, poiché una parte della luce – corrispondente ai due ausiliari – non lo raggiunge.

In seguito si inseriscono due rivelatori, ossia dei dispositivi fotosensibili, in modo che l'ausiliario 1 colpisca il rivelatore 1 e l'ausiliario 2 il rivelatore 2. La luce è registrata alternativamente dal rivelatore 1 e dal rivelatore 2.

Quando il rivelatore 1 registra la luce sappiamo che essa ha seguito a ritroso il percorso 1. Questa proprietà di muoversi seguendo un percorso è però una proprietà delle particelle. Quando il rivelatore 2 registra un segnale, sappiamo che la luce ha seguito il percorso 2 (Figura 3.d).

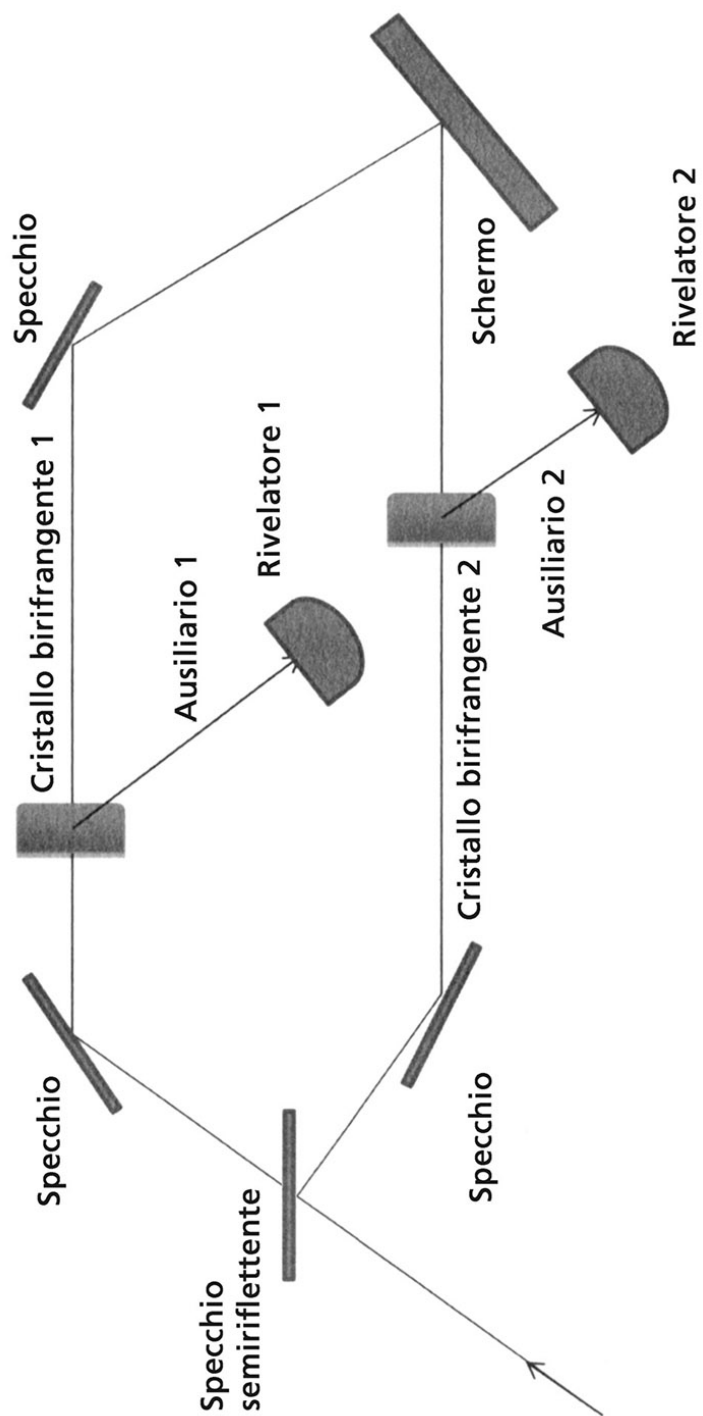


Figura 3.d

Lo schermo rivela un esito sorprendente: all'improvviso la figura di interferenza non c'è più. Al suo posto appare un'unica macchia chiara. Nel

momento stesso in cui riesco a tracciare il percorso seguito, la luce si comporta da particella, mostrandone infatti una proprietà tipica.

Togliendo il rivelatore 1 dall'esperimento, anche l'ausiliario 1 colpisce il rivelatore 2 come l'ausiliario 2 (Figura 3.e).

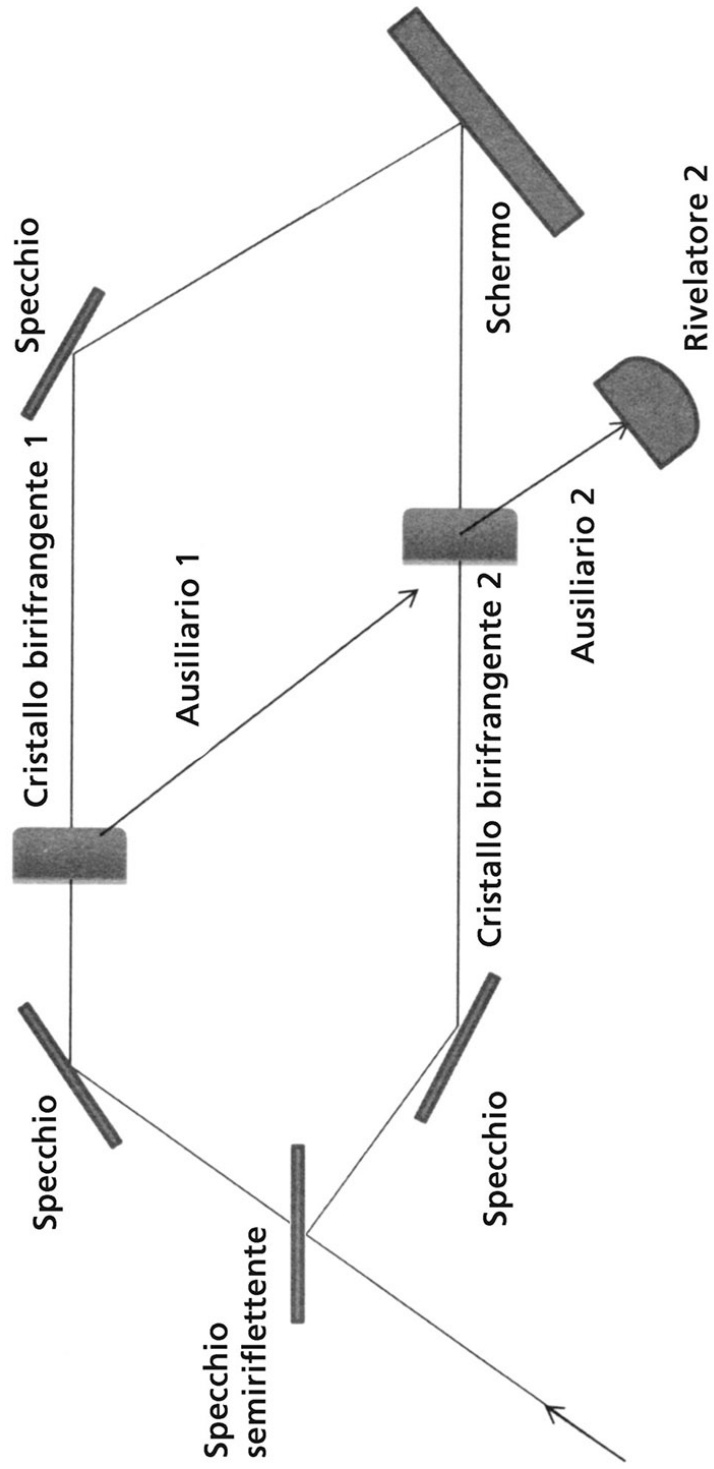


Figura 3.e

Il risultato è a dir poco sorprendente: se è solo il rivelatore 2 a registrare la luce, non c'è modo di sapere se sia stato colpito dall'ausiliario 1 o dall'ausiliario 2, e dunque se ha reagito alla luce che ha seguito il percorso 1 o 2. Osservando ora lo schermo, sarà possibile notare di nuovo una figura d'interferenza. La luce si è comportata ancora una volta come un'onda.

Questo esperimento dimostra che la luce «conosce» la struttura dell'esperimento e che tale conoscenza non è localmente limitata, bensì è «non locale». L'osservazione è decisiva per determinare l'esito dell'esperimento stesso. Impostando l'esperimento in modo da consentire l'individuazione del percorso della luce, questa si comporta, ancor prima di colpire lo specchio semiriflettente, in maniera corpuscolare. In caso contrario si comporta invece come un'onda.

OceanofPDF.com

Nulla è isolato

Oggi nessun fisico serio nega i concetti di non oggettività e di non località. La non località ci insegna che le cose non sono così primitive, senz'anima e limitate nello spazio come voleva la fisica classica. Nessuna particella è isolata, piuttosto ognuna di esse possiede un'«idea» dell'ambiente circostante, del mondo intero. Uno dei pensatori più noti tra i fisici quantistici degli ultimi anni, Hans-Peter Dürr, si esprime così: «L'individuo umano è connesso con l'intero cosmo».

In molte religioni esiste una traccia antichissima di questa visione, in particolare nell'induismo e nel buddhismo. Le parole dell'eminente studioso Shankara, «Ātman è Brahman» – «L'anima individuale è una cosa sola con l'anima del mondo» –, sono perfettamente in armonia con l'affermazione di Dürr. Questo tipo d'intuizione si ritrova anche nella mistica cristiana e nella letteratura monastica.

Circa quarant'anni fa mi è capitato di parlare con un eremita della Chiesa ortodossa e gli ho chiesto come potesse conciliare il suo isolamento con la fede cristiana, che possiede una spiccata componente sociale. Mi ha risposto che, nella sua ricerca dell'armonia con Dio, era di aiuto all'uomo tanto quanto una persona attiva. Anche nella Chiesa cattolica esistono ordini monastici che tentano di costruire una «cellula di salvezza», convinti appunto che, per quanto minuscola, possa influenzare il mondo intero. In questo modo ognuno di noi, creando attorno a sé una di queste cellule, è in grado di esercitare il proprio influsso sul cosmo. Ciò è vero persino nel caso in cui tale cellula sia caotica. Anche la preghiera, con la quale trasformo me stesso dal punto di vista fisico, nella misura in cui cambia la mia funzione d'onda, può influenzare un altro.

Hans-Peter Dürr sosteneva che il termine «fisica quantistica» fosse una scelta infelice per indicare la materia in questione. Più calzante sarebbe stato «fisica olistica», che meglio descrive una fisica dove tutto si appartiene e nulla è isolato.

Grazie alla non località, la fisica quantistica dimostra inoltre che il metodo cartesiano di suddividere i problemi in parti più semplici, per poi risolverli separatamente, non è corretto: l'intero eccede la somma delle sue parti. Anche l'uomo è più della somma dei suoi organi, come la medicina moderna sempre più spesso si trova a constatare. E la natura è fatta e funziona in modo diverso da come ci ha insegnato la fisica classica.

OceanofPDF.com

Limiti della conoscenza

La fisica quantistica, soprattutto a causa della non oggettività, ci ha costretti a considerare più seriamente ciò che percepiamo con i nostri organi di senso e che, pertanto, riteniamo vero: il risultato sembra indicare che le nostre percezioni in realtà non riflettano altro che noi stessi.

Vorrei chiarire questo punto prendendo come esempio la vista.

Noi *vediamo* un oggetto quando la luce che lo colpisce viene riflessa e raggiunge il nostro occhio. Qui produce dei cambiamenti chimico-fisici all'interno dei recettori. Quello che il nostro cervello registra e ritiene *reale* sono queste mutazioni, che però non rispecchiano necessariamente la *verità* dell'oggetto, ma possono aver luogo anche in altro modo, attraverso pressione, calore o influssi chimici. Pertanto esse non dicono nulla sulla realtà assoluta dell'oggetto che vediamo.

D'altra parte la fisica moderna è ormai convinta che esista una dimensione trascendente la realtà percepibile e misurabile, la cui descrizione oltrepassa il campo della sua indagine.

La realtà fisica non è che una proiezione della verità assoluta sul piano individuato dagli organi di senso e dagli strumenti di misurazione, che chiamerò *piano esteriore*, ed è comparabile con lo scenario presentato da Platone nella sua allegoria della caverna. L'uomo incatenato percepisce unicamente delle ombre su un muro, proiezioni create dalla luce che colpisce gli oggetti che si muovono davanti alla parete, e mai gli oggetti nella loro piena realtà, nella loro verità assoluta.

È possibile che in un prossimo futuro appaia in maniera ancora più lampante quanto l'indagine fisica non offra nulla più che un piccolissimo riflesso dell'assoluto. Da circa cinquant'anni siamo convinti di poter descrivere la struttura della materia attraverso il cosiddetto modello standard della fisica delle particelle, eppure questo si rivela sempre meno completo e sempre più incapace di descrivere la verità.

Da almeno tre decenni la teoria cosmologica delle stringhe è discussa nei termini di un modello di correzione e sostituzione, la cui base matematica

non è tuttavia ancora accertata. Tutti i modelli matematici della teoria delle stringhe condividono l'assunto secondo il quale il nostro mondo non è tridimensionale, ma possiede piuttosto, conformemente al modello di riferimento, quattro, sei, nove o dieci dimensioni. Se questo fosse vero, la nostra facoltà conoscitiva ne uscirebbe straordinariamente limitata.

Per i matematici la trattazione di un modello più complesso di quello tridimensionale non rappresenta un problema, ma *noi* incontriamo serie difficoltà nell'immaginare più di tre dimensioni, perché le nostre facoltà conoscitive e immaginative sono esclusivamente tridimensionali.

Per dare un'idea di che cosa significa uno spazio a più di tre dimensioni, cercherò di spiegare il passaggio dalla bidimensionalità alla tridimensionalità utilizzando l'esempio di una mensola. Immaginiamo di essere limitati a due dimensioni spaziali. L'intero universo della nostra esperienza e conoscenza sarebbe circoscritto a un unico livello, e saremmo in grado di percepire esclusivamente il ripiano della mensola e gli eventi che si svolgono sulla sua superficie. Vicino al nostro ripiano ce ne sono altri, cui però ci è precluso ogni accesso, e dei quali non abbiamo alcuna cognizione o conoscenza. Un essere a tre dimensioni potrebbe spostarsi da un ripiano all'altro e agire su ognuno di essi. Noi, invece, saremmo in grado di osservare unicamente gli effetti visibili sul nostro ripiano, in nessun caso però la loro causa. La nostra facoltà conoscitiva bidimensionale sarebbe incredibilmente limitata.

OceanofPDF.com

Il compito delle religioni

È ragionevole affermare, dunque, che la nostra realtà fisica non sia altro che una proiezione della verità assoluta sul piano esteriore.

A questa si aggiungono altre proiezioni, su quello che chiameremo *piano interiore* o affettivo. Si tratta dell'universo dei sentimenti, dell'anima, ammesso che possediamo qualcosa del genere. Anche al mondo interiore corrisponde una realtà, che per il singolo è probabilmente molto più importante. La descrizione e l'interpretazione di tali proiezioni rappresenta il «compito» principale delle religioni. Queste non interferiscono in alcun modo con la fisica, poiché rappresentano un'altra faccia della verità.

La religione e la fisica moderna non si contraddicono, piuttosto si integrano a vicenda. Nell'ambito della fisica, l'opinione che la scienza confuti la religione si incontra ormai assai di rado. Si ritrova più spesso nelle scienze umanistiche, ancora legate alla fisica classica.

Nelle Sacre Scritture, attraverso le parole dei profeti, ci vengono svelate proiezioni della verità assoluta sul piano dell'interiorità. Possiamo arrivare anche noi a farne un'esperienza diretta se riusciamo a spostare la nostra osservazione dal piano dell'esteriorità a quello dell'interiorità.

È tipico delle religioni descrivere e interpretare le proiezioni della verità assoluta sul piano dell'interiorità, indagare il rapporto degli esseri umani con esse e, ancor più importante, suggerire all'individuo, nella sua incompiutezza, un significato di tali interpretazioni e speranze. Spetta alle religioni collocare l'esistenza umana in questo cosmo straordinariamente grande, misterioso e spaventoso, trovarle un posto negli avvenimenti universali e offrirle sicurezza.

Se la descrizione fisica della realtà è libera dal sentimento, quella religiosa ne è intrisa. Entrambe sono però proiezioni di un'unica verità, entrambe possono comunicare soltanto un'idea parziale della verità assoluta. Albert Einstein ha detto in proposito: «La scienza senza la religione è zoppa, la religione senza scienza è cieca».³

Einstein era convinto che sia la scienza sia la religione si ponessero come obiettivo il raggiungimento della verità assoluta, ma che fosse loro preclusa la possibilità di conoscerla nella sua interezza. Gli era altrettanto chiaro che la scienza non poteva dare, da sola, un significato alla vita. La religione, da parte sua, tendeva invece a tagliar fuori una parte di questa verità.

Fides et ratio, l'enciclica di papa Giovanni Paolo II del 1998, e il cui vero autore è presumibilmente Joseph Ratzinger, il futuro papa Benedetto XVI, allora prefetto della Congregazione per la dottrina della fede, esprime proprio in apertura questo nuovo rapporto tra fisica e religione in maniera molto fiorita: «La fede e la ragione sono come le due ali con le quali lo spirito umano s'innalza verso la contemplazione della verità».

La fisica moderna ha risolto la secolare opposizione con la religione, ammettendo l'esistenza del trascendente, di qualcosa che si trova al di là della percezione dei sensi, sia esso identificabile con la materia oscura, o con le ulteriori dimensioni teorizzate (con riserva) dalla teoria delle stringhe, o con i mondi virtuali della fisica quantistica.

In questo modo ha riportato tra noi la meraviglia dell'incommensurabile, la magnificenza della natura e delle sue leggi, non soltanto nel macroscopico, nella cosmologia, ma anche nel microscopico, nella fisica delle particelle. Se la fisica classica ci aveva reso presuntuosi, la fisica moderna ci sta insegnando l'umiltà e lo stupore, lasciando intravedere – in alcuni casi mostrandoci con certezza – che dietro l'universo si nasconde qualcosa di grandioso, da molti chiamato *Dio*.

Oggi alcuni scienziati credono – secondo l'espressione utilizzata dal fisico Paul Davis – che il cammino verso Dio sia meno impervio se si segue la via della fisica piuttosto che quella della teologia.

Vorrei concludere con una citazione di Werner Heisenberg, uno dei più geniali scienziati del XX secolo, che così descrive l'esperienza di molti grandi fisici moderni: «Il primo sorso dal bicchiere delle scienze naturali rende atei, ma in fondo al bicchiere ci attende Dio».

NOTE DI UN TEOLOGO
SUL TEMA «FISICA E RELIGIONE»

di
Anselm Grün

OceanofPDF.com

Le considerazioni di mio fratello sulla relazione tra fisica e religione, e soprattutto sulla sua esperienza della fisica quantistica, mi hanno spinto a riflettervi in prima persona. Mi è ben chiaro come la teologia e la fisica quantistica agiscano su piani diversi: le scienze naturali spiegano l'origine e l'essenza della natura, e alla natura appartiene anche il nostro cervello, che è in grado di pensare; la teologia cerca invece risposte alle domande sul senso e sullo scopo dell'esistenza umana.

Tuttavia, i due piani, quello della scienza e quello della teologia, si toccano. La storia della teologia mostra con chiarezza che tutti i teologi hanno sempre sviluppato il proprio pensiero in un dialogo con la filosofia e con la scienza della loro epoca, studiando la natura e trasferendo la propria concezione del mondo nella teologia. Anche ai nostri giorni la teologia può essere affrontata in maniera responsabile soltanto se in aperto dialogo con la filosofia, la psicologia e la scienza contemporanee.

OceanofPDF.com

La storia del dialogo tra scienza e teologia

Il dialogo tra filosofia e teologia comincia già nella Bibbia. L'Antico Testamento eredita la concezione del mondo di egizi e persiani. Il primo racconto della creazione è un mito, basato sull'idea del mondo che si aveva allora. Lo leggiamo, oggi, come una poesia, che descrive in modo meraviglioso l'origine del cosmo e ne comprendiamo il significato teologico senza che la nostra concezione scientifica del mondo venga messa in discussione.

Lo stesso dialogo si ritrova poi nel Nuovo Testamento. Paolo sviluppa la propria teologia in rapporto con la filosofia stoica, che affrontava sia la morale sia la scienza della natura. Di quest'ultima lo stoicismo aveva una visione ben precisa: non soltanto la indagava, ma ne aveva costruito una vera e propria filosofia. La scuola stoica distingueva tra *hyle*, la materia indifferenziata, e *logos*, ciò che anima e forma ogni cosa, e vedeva il mondo come un unico organismo attraversato e formato dal fuoco (*physis*) e dal soffio vitale (*pneuma*). Sulla base della filosofia della natura, la Stoà ha sviluppato la sua etica e la sua dottrina religiosa, ed è con questo punto di vista che si confrontavano Paolo e gli altri autori del Nuovo Testamento.

Il confronto è evidente nel discorso all'Aeropago, nel quale l'evangelista Luca descrive il confronto di Paolo con i filosofi ateniesi, in particolare con gli stoici, e la loro concezione del mondo. Facendo propria la visione stoica della creazione, Paolo riprende la critica che questa muoveva all'idea di Dio secondo la credenza popolare, considerata troppo concreta, e ne mutua l'idea di un Dio che crea ogni cosa partendo da un unico principio, l'*Uno* (*to hen*), tanto da affermare che «Egli creò da uno solo tutte le nazioni degli uomini» (*Atti 17,26*).

L'apostolo riprende anche un'altra idea degli stoici, quella che immagina Dio vicino al singolo individuo perché abita dentro l'uomo.⁴ Nel quadro della filosofia stoica, si comprende meglio la celebre massima: «In lui infatti viviamo, ci muoviamo ed esistiamo» (*Atti 17,28*). Qui Paolo cita

intenzionalmente il poeta stoico Arato di Soli, vissuto nel III secolo a.C.: «Come anche alcuni dei vostri poeti hanno detto: poiché di lui stirpe noi siamo». L'apostolo tenta di portare il messaggio di Gesù e della sua resurrezione ai greci, ai filosofi, e per farlo deve anzitutto conoscerne il pensiero, in modo da rendere più comprensibile per loro il messaggio cristiano.

Il nostro compito, oggi, non è dissimile dal tentativo di Paolo. Possiamo annunciare il messaggio di Gesù agli scienziati soltanto conoscendo e prendendo sul serio il loro sapere e le loro convinzioni. In pieno Medioevo Tommaso d'Aquino sviluppa la sua teologia in un dialogo continuo con la filosofia di Aristotele e con la sua concezione della natura. Ancor più di Tommaso, Alberto Magno (ca. 1200-1280) tenta di trovare un terreno comune per la scienza della natura e la teologia. Ai suoi tempi era considerato un «dottore universale»: dopo aver assimilato le conoscenze scientifiche della sua epoca, aveva tentato di dar loro una risposta cristiana. Prima di lui, è stata Ildegarda di Bingen, la grande mistica renana attiva intorno alla metà dell'XII secolo, a cercare una relazione tra scienze naturali e teologia.

Naturalmente la visione medievale del mondo, con la quale i teologi si confrontarono, aveva dei limiti e fu messa in discussione grazie alle ricerche successive. La reazione dei teologi fu di veemente protesta, poiché la teologia troppo a lungo aveva convissuto con un'immagine del mondo limitata e imprecisa. La modernità si schierò al fianco della scienza contro la teologia, e adottò la dottrina deterministica, secondo la quale ogni cosa in natura avviene seguendo rigide leggi. Non c'era più posto per un creatore: la scienza pretendeva di rispondere a tutte le domande filosofiche, ogni cosa poteva essere determinata, senza soluzione di continuità, partendo dalle leggi della natura.

La fisica quantistica ha dissolto la visione univoca della scienza e messo in discussione il determinismo, lasciando nuovamente spazio a Dio, pur non potendosi pronunciare in alcun modo riguardo a esso.

A questo punto è nostro compito condurre un dialogo con la scienza attuale, soprattutto con la fisica quantistica, ma anche con l'astronomia e le neuroscienze. È inevitabile che il dialogo tocchi la teologia stessa, obbligandoci a distinguere ciò che è autentico insegnamento di Dio, e ciò che rappresenta idee che hanno valore limitato nel tempo.

In quali campi impieghiamo in maniera inconsapevole i concetti della fisica newtoniana? Dopo aver letto le considerazioni di mio fratello sulla fisica quantistica mi è parso chiaro quanto debba interrogare la mia teologia, soprattutto in relazione alle risposte che dà alle conoscenze attuali sulla natura della materia.

Mi è altrettanto chiaro, naturalmente, che teologia e scienza si esprimono su piani differenti, ed è per questo che, se così si può dire, non si pestano i piedi. Nelle riflessioni teologiche, tuttavia, applichiamo in maniera inconsapevole una precisa visione scientifica del mondo, come sfondo ad affermazioni di natura dogmatica. La domanda che ci dobbiamo porre è: come possiamo riformulare la nostra teologia se prendiamo atto dei risultati della fisica quantistica?

Scienza e dogma si muovono su piani differenti, ma l'intersezione di questi piani merita la nostra attenzione.

Ancora oggi numerosi scienziati, rappresentanti della vecchia fisica, vedono in Dio una proiezione dell'uomo e affermano che le leggi della scienza determinano ogni aspetto della realtà: nella realtà non c'è posto per Dio. Anche Albert Einstein condivideva in fondo la stessa opinione: ha parlato sì di Dio, ma equiparando, in definitiva, Dio e natura. Fino all'ultimo ha espresso un certo scetticismo nei confronti della fisica quantistica, poiché metteva in discussione la teologia e la metafisica con cui affrontava l'indagine della natura.

Einstein era dell'idea che l'essenza di Dio si potesse scoprire grazie una legge universale: una visione del genere riduce Dio a una diversa espressione della natura. Sulla stessa linea di pensiero si può collocare il fisico Stephen Hawking. Come Einstein, Hawking voleva trovare la grande formula universale che potesse spiegare Dio oppure la sua assenza. D'altra parte, se davvero si potesse spiegare tutto con una formula, non ci sarebbe più posto per Dio. Dovette rinunciare al suo progetto: «Nel 2004 Hawking annuncia, durante una lezione a Cambridge, che ha abbandonato per sempre la sua ricerca di una grande teoria unificata. Egli era giunto alla convinzione che la speranza di trovare una teoria ampia e integrale – per conoscere l'universo nell'intimo e di conseguenza anche controllarlo – lo avesse tratto in inganno».⁵

La fisica quantistica ha messo in discussione il concetto di natura oggettivamente conoscibile. Non può provare Dio, però è aperta alla sua esistenza. Poiché concepisce una materia assai più differenziata rispetto alla

fisica newtoniana, le è impossibile separare nettamente spirito e materia ed è in grado di immaginare un Dio che tutto concerta. Naturalmente, la domanda che ci dobbiamo porre in questo caso è: di quale Dio parliamo?

Innanzitutto la fisica quantistica ci insegna l'umiltà. Come disse Werner Heisenberg: «La teoria dei quanti ci offre un esempio tra i più clamorosi di come si possa capire a fondo una correlazione pur potendola soltanto descrivere ricorrendo a immagini e ad analogie».⁶

Anche la teologia può parlare di Dio e del mondo unicamente attraverso immagini e parabole. Tutto il nostro discorrere di Dio avviene sempre sotto forma di rappresentazioni umane. Ne era convinto lo stesso Heisenberg, quando si chiedeva se «è davvero assurdo ricercare, dietro le strutture che danno ordine al mondo, una “coscienza” la cui “intenzione” costituisca queste strutture stesse? Naturalmente il fatto stesso di porsi quest'interrogativo significava cadere nell'antropomorfismo; infatti, il concetto di coscienza si fonda sull'esperienza puramente umana, e quindi si applica solo alle cose umane».⁷

Parliamo di Dio sempre attraverso immagini e concetti umani, ancora legati alle vecchie teorie della fisica classica, per questo motivo avvicinarsi alla fisica quantistica è un invito a esaminare il concetto e l'immagine di Dio, facendo uso di altre categorie più vicine alla fisica attuale. In ogni caso, dobbiamo sempre essere pronti ad ammettere che Dio esiste al di là di qualsiasi concetto e di qualsiasi immagine.

La scienza è aperta a Dio come creatore e come spirito, ma non può né confermare né negare il Dio-persona presentato nella rivelazione biblica. Dio come persona è un'esperienza che si affronta con la fede. Uno spunto per gli scienziati può essere l'affermazione secondo la quale Dio è il principio di tutte le cose, l'energia che penetra la materia, lo spirito che tutto ordina nell'universo. La questione tuttavia diventa insidiosa se affermiamo che Dio non è altro che il principio assoluto. In questo modo lo si fissa in una cosa sola, mentre egli è contemporaneamente tutto ciò che di lui possiamo affermare.

Nicola Cusano concepiva Dio come *coincidentia oppositorum*, cioè la «coincidenza degli opposti». Dio è persona e non lo è, è il principio assoluto ed è anche l'ineffabile che rappresenta quel «tu» al quale chiunque può rivolgersi, un «tu» che viene incontro.

La scienza può offrire diversi suggerimenti per immaginare Dio, ma dobbiamo essere consapevoli che queste ipotetiche rappresentazioni non fanno che aprire una finestra attraverso la quale possiamo soltanto intravedere l'invisibile e l'ineffabile: Dio è oltre ogni immagine. Nondimeno la nostra visione dipende dalle finestre: se hanno i vetri oscurati saremo in grado di distinguere poco.

Quando consideriamo i risultati della scienza alla stregua di rappresentazioni della divinità, ci allontaniamo dal pericolo di identificare Dio con questo mondo, come ha fatto Einstein, che vedeva in Dio una formula universale. Designando Dio in tal modo si corre il rischio di concepirlo esclusivamente come una parte di questo mondo, smarrendo la fondamentale dimensione di trascendenza.

D'altra parte, Dio non deve nemmeno essere utilizzato come «tappabuchi» delle lacune del sapere scientifico. In questo caso la scienza costituirebbe una costante minaccia per la fede, poiché la sua funzione sarebbe di chiarirne i punti oscuri, uno dopo l'altro, togliendo a Dio qualsiasi spazio. Dio va oltre questo mondo, è in esso e lo penetra, e al contempo lo supera. Per esprimersi in termini teologici: Dio è allo stesso tempo immanente e trascendente.

Per me la domanda fondamentale non è se la fisica quantistica contempra la parola di Dio, o apra spiragli nei suoi confronti, piuttosto ho intravisto, durante la lettura delle parole di mio fratello, nuove possibilità di parlare di temi teologici, se si accetta di prendere sul serio i risultati della fisica quantistica. È in questa prospettiva che intendo esaminare alcuni punti che mi hanno particolarmente colpito.

L'unità dell'Essere

Mio fratello ha rimarcato diverse volte che la fisica quantistica ci mostra come tutto sia intimamente connesso, insistendo sull'unità dell'Essere. In questo si rifà, aggiornandole, ad alcune idee della filosofia greca, ad esempio quelle di Parmenide, che parlava spesso di *to hen*, l'uno che traspare dalla differenza.

La fisica quantistica descrive l'unità dell'Essere come una sua connessione interna. Questo significa anzitutto che l'uomo non può immaginarsi isolato nel cosmo. Siamo sempre un tutt'uno con la materia. Eventi accaduti in un certo luogo producono effetti in tutto il resto del mondo.

Partendo da questo presupposto, possiamo ben immaginare che la vita di Gesù, svoltasi in un angolo remoto della Terra, abbia avuto effetto sul resto del mondo, e ci mostri ancora oggi il cammino da seguire per comprendere la redenzione. Le conseguenze delle azioni compiute da Gesù hanno perdurato e perdurano fino ai giorni nostri. Gesù ha vinto la crudeltà degli uomini che l'hanno crocifisso con l'amore, e la vittoria dell'amore sull'odio, com'è rappresentata dalla crocifissione, perdura da allora.

Secondo il teologo Karl Rahner, l'avvenimento storico della morte in croce di Gesù ha mutato le premesse del nostro pensare e del nostro sentire, producendo effetti fin dentro la materia: l'amore, che sulla croce è stato più forte dell'odio, ha penetrato il mondo intero. Il teologo e scienziato Teilhard de Chardin parla, da parte sua, di *amorizzazione (amorisation)*: l'amore di Dio è fluito nel mondo attraverso il cuore aperto di Gesù e ha toccato e cambiato non soltanto i cuori degli uomini, ma anche il cuore della materia.

La teologia in questo caso parla di *rappresentanza*. Gesù ha preso su di sé la sofferenza in rappresentanza dell'umanità e l'ha superata grazie all'amore. In questo modo le premesse stesse della nostra esistenza sono mutate. Rahner ha tentato di spiegare la rappresentanza vicaria rifacendosi al modello dell'intercomunicazione. Se gli esseri umani sono in

comunicazione costante gli uni con gli altri, ciò che avviene a un essere umano muta le premesse anche per gli altri.

Basandoci sul modello quantistico, la questione si può formulare anche in un altro modo: tutto quello che accade in una parte del mondo si ripercuote sul mondo intero; ciò che è accaduto in Palestina – le parole che Gesù ha pronunciato, il modo e l'attitudine con cui si è avvicinato agli uomini e li ha salvati, la sua morte violenta trasformata in un atto d'amore e dedizione – si è impresso nel mondo, mutandolo. La redenzione acquista così un significato nuovo.

In teologia una volta si parlava di «brutto e largo fossato» che divideva storia e religione. Basandoci sulla fisica quantistica, possiamo immaginare che la vita, la morte e la resurrezione di Gesù abbiano cambiato il fondamento del cosmo. Anche se non possiamo «dimostrare» questa trasformazione, possiamo certamente immaginarla.

OceanofPDF.com

Spirito e materia

In passato la scienza separava nettamente spirito e materia.

Lo spirito è stato spesso interpretato come un prodotto della materia, sulla falsariga della scuola evoluzionistica, la quale asseriva che a un certo punto il cervello umano si fosse evoluto abbastanza da cominciare a pensare.

Sempre a proposito di materia, alcuni esponenti delle neuroscienze continuano a sostenere un punto di vista meccanicistico, secondo cui lo spirito non è altro che il risultato di specifiche costellazioni cerebrali, scambiando in tal modo, per così dire, il pianoforte per il pianista. Allo stesso modo, i neuroscienziati confondono lo strumento suonato dallo spirito con lo spirito stesso, finendo per perdere di vista il compositore della musica che viene eseguita. Le neuroscienze mostrano in che modo si comporta lo spirito e che tipo di strumento suona, ma non possono svelarci la sua essenza.

La fisica quantistica offre una visione alternativa di spirito e materia. Ancora prima del sorgere della vita, la materia è già impregnata di spirito. Le particelle, semplicemente, non sono oggettivabili.

Mio fratello torna più volte sulla non località e non oggettività delle particelle, e perciò della materia, caratteristiche che hanno mandato all'aria la concezione newtoniana della fisica. Le particelle e le onde luminose si comportano come se fossero dotate d'intelligenza, riconoscono la struttura dell'esperimento umano. Noi invece siamo incapaci di conoscere la realtà nella sua nudità assoluta, la conosciamo sempre in quanto individui dotati di una precisa capacità conoscitiva e, con i nostri esperimenti, la modifichiamo.

La cosa in sé non esiste: noi percepiamo attraverso il pensiero, che concepisce e realizza esperimenti sulla materia e, grazie a essi, ottiene informazioni sul suo comportamento, ma non è in grado di rappresentare oggettivamente la realtà nella sua interezza.

Una tale prospettiva sulla materia si apre anche allo spirito: non possiamo più separarli, essi appaiono sempre collegati l'uno all'altra. Dobbiamo, però, stare attenti a non mescolarli. La fisica quantistica non dimostra l'esistenza dello spirito, predispone soltanto la nostra capacità di comprensione verso una materia che in sé non è né conchiusa né oggettiva.

Non è possibile tenere distinti spirito e materia. La fisica quantistica ci fa capire che la visione della fede, che è poi ciò in cui lo spirito trova espressione, non soltanto modifica la nostra coscienza psichica, ma penetra con i suoi effetti fin dentro la materia.

OceanofPDF.com

Gli effetti della preghiera e dei sacramenti

Anni fa un giovane mi avvicinò e mi disse che non riusciva a immaginare come Dio potesse reagire alle preghiere: Dio non interviene, non si lascia influenzare dalle nostre richieste. Mi mostrò diverse fonti che avrebbero dovuto accreditarlo. Tra queste c'era anche un'affermazione di Albert Einstein, che nel 1927 scriveva: «Non riesco a immaginare alcun Dio personale che influenzi direttamente l'agire delle singole creature o che si elegga direttamente a loro giudice».⁸

Quando chiesi al giovane come mai si interessasse così ardentemente alla questione, mi rispose così: «Mia nonna ha sempre pregato affinché io diventassi prete. Ma non ne ho alcuna intenzione». Il suo interesse aveva dunque motivazioni personali. Naturalmente non possiamo costringere Dio a fare qualcosa per noi attraverso la preghiera, non siamo di certo in grado di influenzare il suo operato; né dovremmo immaginare l'effetto delle nostre preghiere conformemente a un canone del tutto umano, secondo il quale Dio in cielo reagisce in maniera proporzionale all'ostinazione con cui lo invociamo in terra.

Quando Gesù dice che Dio farà giustizia ai «suoi eletti che gridano giorno e notte verso di lui» (*Luca* 18,7), si tratta di un'immagine umana. Gesù è cosciente di parlare di Dio attraverso figure umane. Possiamo interpretare la sua parola riconoscendo nella preghiera uno strumento che ci conduce nello spazio interiore dell'anima, dov'è Dio a regnare. Lì, nel regno di Dio dentro di noi (*Luca* 17,21), nessuno può mettere in discussione il diritto alla vita, nessuno può ferirci, siamo in armonia con Dio e con noi stessi, i pensieri ostili non hanno accesso e siamo protetti da qualsiasi minaccia.

La fisica quantistica ci lascia intravedere l'efficacia della preghiera, il modo in cui essa trasforma il nostro essere e l'essere del mondo. Rivela l'intima trama dell'essere, svelandoci gli effetti della preghiera. La preghiera per un altro essere umano produce in noi un cambiamento e ci

induce alla speranza per questa persona, operando attraverso di essa un cambiamento in colui per il quale abbiamo pregato.

L'evangelista Luca ha descritto gli effetti della preghiera nei termini di un tremore: «Quand'ebbero terminato la preghiera, il luogo in cui erano radunati tremò» (*Atti* 4,31). Che alla preghiera segua un tremore è un fatto che non si trova soltanto nell'Antico Testamento, ma anche nei testi classici. Ovidio, ad esempio, lo descrive nelle *Metamorfosi*. L'effetto che la preghiera ha sugli esseri umani non è unicamente psicologico, ma può indurre persino un luogo a tremare: agisce quindi sulla materia. È stato dimostrato che la benedizione imposta sul fonte battesimale agisce sulla struttura dell'acqua stessa. La preghiera ha dunque un effetto anche sulla materia. Non abbiamo bisogno di credere alla magia, è la fisica quantistica a offrire un'interpretazione dell'effetto della preghiera che collima con la ragione.

Nello stesso modo in cui la fisica quantistica ci fa comprendere l'effetto della preghiera, ci aiuta a comprendere i sacramenti. I Padri della Chiesa affermavano che nei sacramenti fosse la mano del Gesù storico a sfiorarci. Nel suo Vangelo, Luca parla numerose volte dell'*oggi*. Partecipiamo *oggi* dell'effetto che Gesù ha avuto *in passato* sull'umanità, un fatto che può ben essere immaginato se si accetta l'unità dell'Essere. Quando, durante i sacramenti, le parole di Gesù vengono ripetute, esse mantengono intatta la loro forza di cambiamento, hanno l'effetto di far avverare ciò che affermano, e Gesù ci sfiora ugualmente con la sua mano e con la sua parola.

Una nuova immagine di Dio

Il dialogo con la fisica quantistica trasforma anche l'immagine che abbiamo di Dio. Non possiamo più pensarlo unicamente in categorie causali, ad esempio nella forma del motore immobile, come faceva Aristotele, ripreso poi da Tommaso d'Aquino. Lo sguardo puntato su un universo apparentemente infinito ce lo impedisce.

Molti sono gli scienziati aperti all'idea che esistano cose più grandi della materia. Sono aperti allo spirito, alla trascendenza, al divino. Eppure accade spesso che non riescano a venire a patti con l'idea del Dio-persona. Dipende peraltro da come viene inteso. Spesso, infatti, se ne ha un'idea troppo riduttiva, e Dio è identificato con una persona che allo stesso tempo sovrasta, gigantesca, ogni cosa con la sua infinita saggezza. In questo modo Dio finisce con l'essere concepito come una cosa tra le altre cose, mentre Dio non è né una creatura infraterrena, né una creatura ultraterrena, e neppure coincide con il cosmo. Hans Küng si esprime così: «Dio è *in questo universo* e questo universo è *in Dio*. Allo stesso tempo Dio è più grande dell'universo. Si potrebbe paragonare il cosmo, seguendo Agostino, a una spugna, mentre nuota nell'eterno e infinito mare della divinità».⁹

In quanto teologi dobbiamo comunque tenerci saldi alla convinzione che Dio sia *anche* persona, interpretando però il suo essere persona nella giusta maniera: Dio non è una super-persona,

«Dio fa saltare il concetto di persona: Dio è più che persona!»¹⁰ E tuttavia Dio è anche nulla di meno che persona. È sempre entrambe le cose: personale e sovrapersonale. A volte esperisco Dio come l'assoluto, la causa prima di tutto ciò che è, come l'amore che penetra tutte le cose – l'amore di Gesù penetra dalla croce in tutta la materia. Ciò nonostante dobbiamo sempre avere presente che il Dio ineffabile e infinito, il vero Essere, è al contempo una persona. Dio ci viene incontro come amore onnicomprensivo e ineffabile infinità, ma anche come persona che, come dice il teologo evangelico Paul Tillich, ci interessa nell'immediato, ci parla direttamente anche nell'infinita grandezza del cosmo.

Non dobbiamo immaginare il Dio-persona come un essere umano, un ente che abbia costruito il mondo dall'esterno e l'abbia poi lasciato svolgersi, secondo il modello deistico. Non si tratta neppure di un Dio che interviene in continuazione dall'esterno in risposta alle nostre preghiere. Alcune persone utilizzano Dio come un mago che ha il potere di rendere possibile ciò che desiderano. Siamo senza dubbio «autorizzati» a pregarlo per la guarigione di una persona amata, o per la pace nel mondo, tuttavia Egli non agisce come una persona che si lascia convincere grazie alla quantità di parole spese.

Così si esprime Gesù nel Discorso della montagna: «Pregando, non sprecate parole come i pagani: essi credono di venire ascoltati a forza di parole» (*Matteo* 6, 7-8). Quando preghiamo, la speranza si accresce non solo per noi, bensì anche per altri esseri umani. La preghiera ha effetto poiché Dio «si fa spazio» dentro di noi. Agostino si esprime così: quando diciamo «“Venga il tuo regno”, il quale regno sia che vogliamo, sia che non vogliamo, verrà comunque, noi risvegliamo il nostro desiderio verso quel regno, perché venga a noi e perché noi possiamo meritare di regnare in esso»¹¹, e questo ci trasforma e trasforma il mondo che ci circonda. Nella nostra anima qualcosa diventa più luminoso, e getta luce sul mondo intorno a noi. Nondimeno, pregare non è un espediente psicologico per trasformarsi; non è un parlare con se stessi o autosuggestione. Preghiamo Dio come persona, ci rivolgiamo a un Tu, a un altro di fronte a noi, ma questo Tu è indicibile e ineffabile. È un Dio infinito e inafferrabile.

In quanto cristiani viviamo la tensione tra il Dio ineffabile, riguardo al quale tutto ciò che diciamo non può essere perfettamente calzante, e il Tu che incontriamo e che, in questo incontro, ci trasforma.

Dio e il bello

Per i Padri della Chiesa la bellezza non è soltanto la circostanza nella quale facciamo diretta esperienza di Dio, ma è anche la traccia di Dio in questo mondo. Dio stesso è il bello originario. Da qualsiasi bellezza traspare la luce della divina bellezza, e la bellezza del creato è riflesso della bellezza di Dio.

Sul significato del bello nelle scienze naturali Werner Heisenberg ha tenuto una famosa conferenza, nella quale mette a fuoco concetti importanti non soltanto per la scienza, ma anche per la teologia, utilizzando proprio la nozione di bello per collegare l'una all'altra. Heisenberg possedeva una formazione umanistica e ha sviluppato pertanto il suo pensiero sulla bellezza muovendo dalla filosofia greca e, in particolare, dalle due formulazioni classiche del bello: «Una definisce la bellezza come la giusta armonia delle parti tra loro e rispetto al tutto. L'altra, che deriva da Plotino, la definisce, senza alcun riferimento alle parti, come la trasparenza luminosa dello splendore eterno dell'«uno» nel fenomeno materiale».¹²

La prima definizione è stata approfondita soprattutto da Pitagora nella sua matematica. Heisenberg, da scienziato, sfrutta tale definizione in molti modi ma, ciò nonostante, è aperto anche all'idea del bello che avevano Platone e Plotino. Platone collega l'esperienza della bellezza con l'esperienza del divino: «L'anima è atterrita e trema alla vista della bellezza, poiché sente che viene evocato qualcosa che non proviene dall'esterno, attraverso i sensi, ma che era sempre esistito nel profondo regno dell'inconscio».¹³ L'esperienza del bello ricorda all'uomo l'idea del bello, che Dio stesso ha posto nella sua anima.

Heisenberg cita quindi Keplero, che nella sua descrizione dell'armonia delle sfere si lascia andare a un'invocazione: «Ti ringrazio Signore Iddio, nostro Creatore, che mi permetti di vedere la bellezza della tua opera di creazione».¹⁴ Riportando poi la sua esperienza personale, racconta di poter testimoniare, dopo anni di sforzi per comprendere la teoria dei quanti, l'«apparizione di una relazione, davvero non molto facilmente intuibile, ma

in fondo semplice nella sua sostanza; questa relazione fu trovata immediatamente convincente per la sua completezza e la sua bellezza astratta». ¹⁵

Heisenberg è convinto che la conoscenza della bellezza ultima, la quale si rivela non soltanto nel creato, ma anche nella conoscenza delle relazioni più profonde presenti nella natura, non sia una conoscenza puramente razionale. Si tratta bensì di una conoscenza intuitiva. Il riferimento qui è a Wolfgang Pauli, fisico svizzero e amico di Carl Gustav Jung, che scrive: «Il processo di comprensione della natura, insieme con la gioia che l'uomo prova nel capire, per esempio nella consapevolezza di avere acquisito nuove conoscenze, sembra che riposi su una corrispondenza, un giungere alla concordanza delle immagini interiori della psiche umana con gli oggetti esterni e il loro comportamento». ¹⁶

Pauli confronta queste immagini con quelle archetipiche di cui parla Jung e con le «idee preesistenti nella mente di Dio e impresse nell'anima come immagine di Dio». ¹⁷ Percepriamo la bellezza per mezzo delle immagini interiori che Dio ha seminato dentro di noi. Sono queste a renderci possibile la comprensione delle relazioni intrinseche del cosmo. Anche la conoscenza scientifica trae origine da queste immagini, che in ultima istanza derivano direttamente da Dio. Per Heisenberg la conoscenza religiosa e quella scientifica sono perciò strettamente imparentate e legate alla coscienza della bellezza del mondo. In tale bellezza si intuisce sempre qualcosa di Dio, poiché Egli è bellezza assoluta, che traspare attraverso la bellezza della natura e la bellezza della conoscenza umana. Heisenberg termina il suo discorso, rivolto agli artisti, con una parafrasi di un principio fondamentale di Keplero: «La matematica è l'archetipo della bellezza del mondo». ¹⁸

Fede e ragione

La fede non deve sopravanzare ciò che ci dice la ragione umana, così come non deve elevarsi al di sopra del sapere delle scienze naturali. La teologia è sempre stata aperta al dialogo con la filosofia e la psicologia. Non a caso Joseph Ratzinger considera un importante compito della teologia quello di collegare fede e ragione: «La fede parla alla nostra ragione perché dà voce alla verità, e perché la ragione è stata creata per accogliere la verità. Da questo punto di vista una fede senza ragione non è autentica fede cristiana».¹⁹ Il futuro papa Benedetto XVI è convinto che grazie alle conoscenze scientifiche «possa anche avvenire che, proprio nella grandiosità della visione con cui noi percepiamo le molteplici rifrazioni della ragione divina nella realtà, l'idea di Dio si faccia davvero più grande e ci spinga a comparire dinanzi a lui con tanta più riverenza e anche umiltà e ammirazione».²⁰

Molti scienziati sono oggi «aperti» alla fede, credono alla saggezza e alla bellezza di Dio che si mostra nel creato. Con una certa difficoltà, però, vengono a patti con diverse affermazioni dogmatiche della Chiesa, affermando di non poter sottoscrivere numerose proposizioni che la Chiesa impone come professioni di fede. Nel dialogo con la scienza è fondamentale comprendere la distanza che separa il linguaggio scientifico da quello della teologia. La lingua del dogma non mira ad ancorare Dio a qualcosa di esistente, né a descrivere esattamente la persona di Gesù nel suo rapporto con Dio. La dogmatica è l'arte di lasciare aperto il mistero e tutte le sue proposizioni, che si tratti dell'immacolata concezione o della resurrezione di Gesù, non rappresentano affermazioni scientifiche, ma riguardano piuttosto la fede. Sono interpretazioni della figura di Gesù, ma non lo definiscono una volta per tutte. Lasciano aperto il mistero, impedendoci di ridurre Gesù a qualcosa di interamente conoscibile, che possiamo accogliere o rifiutare a nostra discrezione.

Quando la dogmatica afferma che Gesù è il figlio di Dio non sa ancora cosa ciò significhi: è una sfida indirizzata a noi, affinché lasciamo che Gesù

ci parli e ci metta in discussione, poiché Dio, come abbiamo già detto, e secondo le parole di Paul Tillich, è qualcosa che riguarda sempre l'uomo. Gesù è qualcuno che fundamentalmente *ci* riguarda e che non possiamo giudicare secondo il nostro personale metro, come faremmo con qualsiasi altra figura storica.

Dio non è preesistente, è un mistero verso il quale siamo sempre in cammino. Non è ciò che ancora non è stato indagato dalla scienza, altrimenti avremmo ragione di temere che essa possa progredire al punto da comprenderlo come un fenomeno naturale. Dio si pone su un altro livello: Egli è, come si è espresso più volte Karl Rahner, il desiderio ineffabile. Lasciare aperto il mistero è il senso del linguaggio dogmatico e anche della fede.

Nel dialogo tra fede e ragione, la prima deve rispettare la seconda, non può saltarla a piè pari. Il teologo è tenuto a motivare la sua fede di fronte alla ragione. La fede non è contraria alla ragione, ciò nonostante la supera. Anselmo di Canterbury, il santo da cui ho preso il nome, ha fissato la questione con la formula: «*Fides quaerens intellectum*», la fede richiede l'intelletto. La fede, infatti, vuole comprendere ciò che crede.

Se ci riferiamo al dialogo con la fisica quantistica, possiamo dire che la fede cerca di capire le affermazioni della fisica quantistica, ne prende in seria considerazione i risultati ed esamina le sue proposizioni partendo da Dio. Il discorso teologico non adotta semplicemente la terminologia scientifica, in tal caso Dio si ritroverebbe ancora una volta ancorato all'esistente; la esamina con attenzione, tuttavia, poiché si propone di utilizzarla con proprietà per parlare di Dio sullo sfondo delle conoscenze scientifiche.

Ogni teologo serio riconosce ormai che il linguaggio della Bibbia, soprattutto quello in cui è espresso il primo racconto della creazione, si pone su un piano del tutto differente da quello della scienza. La Bibbia parla della creazione con un linguaggio mitologico, che possiede una propria verità. La teologia si mantiene aperta rispetto agli sviluppi del sapere scientifico, ma non inserisce Dio nel sistema della scienza, affiancandolo ad esempio al concetto del Big Bang; nel suo discorso il mistero della creazione resterà sempre e comunque un mistero.

Sono d'altra parte convinto che esista un utilizzo illegittimo dei risultati della fisica quantistica in campo teologico. Trovo inammissibile il tentativo di riportare le conoscenze scientifiche direttamente alla teologia,

sostituendo affermazioni teologiche con affermazioni scientifiche. Per fare un esempio di tale manovra mi viene in mente il libro di Markolf H. Niemz *Bin ich, wenn ich nicht mehr bin? Ein Physiker entschlüsselt die Ewigkeit* («Esisto ancora quando non sono più? Un fisico decifra l'eternità»), in cui già il titolo lascia intuire che la vita dopo la morte, la vita eterna, come la chiama la teologia, sarà trattata in termini fisici.

Niemz offre questa definizione dell'eternità: «L'eternità è la prospettiva da cui ogni distanza ha valore zero».²¹ Così l'autore immagina la vita eterna: con la morte l'uomo si immerge in una dimensione oltre lo spazio e il tempo, la persona si dissolve e perdurano soltanto il suo amore e il suo sapere: «L'aldilà è composto da tutte le anime, dunque da tutto l'amore e da tutto il sapere».²²

Queste affermazioni esprimono fatti teologici attraverso concetti fisici, ed è proprio così che il mistero va perduto. La dogmatica, dicevamo, è l'arte di lasciare aperto il mistero, e su questo terreno preferisco seguire il fisico Hans-Peter Dürr, che si dice consapevole del fatto che sia la teologia, sia la scienza possano parlare unicamente attraverso metafore: «Non sono soltanto le religioni a dover ricorrere a metafore per interpretare ciò che, sullo sfondo, resta incomprensibile. Anche la scienza non è che un racconto, e il linguaggio scientifico è un linguaggio allegorico».²³

Il linguaggio della religione, che si esprime in immagini e in racconti poetici, offre secondo Dürr «metafore che connettono, guariscono ferite, consolano e infondono coraggio, fanno crescere il nuovo dentro di noi e aprono porte». Tanto il linguaggio scientifico quanto quello religioso hanno lo scopo di «avvicinare l'uomo alla realtà nella quale è immerso, affinché la percepisca e la viva in maniera più piena e intensa».²⁴

Dürr parla di intuizioni: sia nella teologia, sia nella fisica quantistica, intuiamo qualcosa del mistero della realtà. In teologia chiamiamo questa realtà misteriosa «Dio»; la scienza, benché aperta a questa possibilità, non può descrivere Dio attraverso i suoi concetti, può unicamente descrivere la natura facendo in modo che il discorso divino non appaia contrario alla ragione.

Anche il fisico Pascual Jordan, autore di *Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage* («Lo scienziato di fronte al quesito religioso»), è rimasto fedele a questo principio e parla di fisica quantistica senza andare a toccare la teologia. L'obiettivo che si propone è quello di «dimostrare come tutti gli impedimenti e gli ostacoli, che la vecchia scienza aveva posto sulla

strada verso la religione, oggi non esistano più. Lo scopo del mio libro si ferma qui. Non mi prefiggo in alcun modo il compito di dare una spiegazione a ciò che ci attende una volta che avremo lasciato questa strada, ormai sgombra».²⁵

Quando però gli è stata rivolta una domanda sulla sua fede personale, Jordan ha risposto con il Salmo 121: «Alzo gli occhi verso i monti: da dove mi verrà l'aiuto? Il mio aiuto viene dal Signore: Egli ha fatto cielo e terra».²⁶

La teologia deve considerare con estrema serietà le scoperte scientifiche, per non ritrovarsi a parlare di Dio con un linguaggio ingenuo. Deve essere consapevole di poter parlare di Dio unicamente attraverso immagini e parabole, che sono finestre che ci consentono di scrutare nell'eternità. Nondimeno, più guardiamo attraverso la finestra, più la prospettiva si amplia, lasciandoci intuire l'ineffabile e infinita realtà, senza che possiamo mai fissarla in un unico punto.

Conclusione

Queste note di risposta al discorso di mio fratello sono un primo tentativo di affrontare da un punto di vista teologico il tema della fisica quantistica. Mentre le stendevo, mi è parso evidente quanto io stesso non abbia ancora sufficientemente analizzato questa materia e le sue conseguenze sulla consapevolezza che ho di me stesso, sulla comprensione della natura e, in ultimo, sull'immagine che ho di Dio. Finora ho considerato in maniera troppo limitata i risultati della scienza.

Devo muovermi il rimprovero che Karl Rahner rivolge alla teologia nel suo dialogo con la scienza: «La teologia che, proprio dove è ecclesiale e tale vuole rimanere, è impregnata profondamente di un umanesimo antico, non conosce ancora in maniera sufficiente il destinatario a cui deve e dovrà rivolgersi. In questo senso dovrà stare ancora a lungo in ascolto dei cultori delle scienze naturali».²⁷

D'ora in poi presterò orecchio alle scienze – alla fisica quantistica, come pure all'astronomia e alle neuroscienze. Queste tre aree della ricerca hanno molto da raccontare sull'uomo e sul suo rapporto con il cosmo e con lo spirito. Non posso non tener conto delle conoscenze raggiunte dal pensiero scientifico se desidero parlare in maniera appropriata di Dio, dell'uomo e della relazione che esiste tra di loro.

Anche la scienza, da parte sua, può percorrere la stessa strada, imparando dalla teologia. Se le presterà un ascolto attento, sfuggirà al pericolo di ridurre l'immagine dell'uomo a solo e unico oggetto di studio, accettando che il pensiero teologico attiri la sua attenzione verso la responsabilità che deve assumersi nei confronti del futuro dell'umanità.

Come teologo il dialogo con la scienza significa prima di tutto ascoltare con umiltà e cercare di capire quello che la scienza ha da dire. Le argomentazioni di mio fratello mi sono state d'aiuto per capire più a fondo questioni che spesso avevo trovato descritte altrove in maniera complicata. Mi auguro dunque, care lettrici e cari lettori, che se avete comprese le

spiegazioni di mio fratello, siate riusciti anche a seguire i miei ragionamenti teologici.

È così che spero si possa realizzare quella che i greci chiamavano *gnosi*: conoscenza, comprensione e illuminazione.

Il mio spirito si illumina all'improvviso e nello spettacolo del mondo entra una luce che schiude la verità. Verità per i greci è togliere il velo, affinché si possa scrutare attraverso di esso rendendo tutto più chiaro. *Aletheia* è, come ha spiegato Martin Heidegger, la non-ascosità dell'Essere. Pertanto mi vi auguro che queste pagine vi abbiano svelato qualcosa sulla verità di Dio, dell'uomo e della natura.

OceanofPDF.com

Postfazione

di
Michael Grün

Quando gli ho mandato il manoscritto della conferenza «Fisica e religione», mio fratello, padre Anselm, ha impiegato pochi giorni per farmi giungere le sue note, cioè le riflessioni di un teologo sul rapporto tra teologia e fisica. L'ho trovato sorprendente, dato che, a mio parere, esiste sempre una certa ritrosia reciproca tra fisici e teologi, una paura che per fortuna mio fratello non condivide.

Anselm ha subito riconosciuto le possibilità offerte alla teologia dalla fisica moderna, e in particolare dalla fisica quantistica, di considerare affermazioni teologiche pur tenendo presenti le conoscenze scientifiche. Ha riconosciuto che fisica e religione sono due punti di vista complementari attraverso cui guardare a una realtà più profonda, che l'uomo non sarà mai in grado di conoscere nella sua interezza, e che fisica e religione contribuiscono entrambe, ma in maniera diversa, al modo in cui affrontiamo la nostra esistenza. Non tutti i teologi, tuttavia, sono aperti al contributo di altre discipline, così come non tutti i fisici sono disposti a riflettere su Dio e sulla religione.

Come mai, dunque, tra fisica e teologia vi è ancora questa diffidenza, che non di rado si trasforma quasi in un rifiuto? Ci sono secondo me due motivi principali che rendono arduo il confronto dei fisici con la religione.

Anzitutto anche la fisica moderna, come quella classica, è orientata alla prassi ed è perciò più interessata al *come*. Si accontenta di calcolare con efficienti formule matematiche gli effetti di un fenomeno, senza riflettere su cosa sia davvero quel qualcosa che ha dato un certo risultato. Hans-Peter Dürr scrive in proposito: «Se davvero si chiedesse “cosa?”, si dovrebbe allora abbandonare la scienza, poiché Dio non è un matematico».

Dürr descrive la fisica come la «scienza del come», la teologia come la «scienza del cosa». In fisica, ad esempio, sono oggetto di indagine le forze che le cariche elettriche esercitano l'una sull'altra, con tutto ciò che ne

conseguenze. Che cosa siano le cariche elettriche sfugge però alla nostra comprensione e non è neppure oggetto di indagine.

Nella fisica quantistica si sa come trattare lo *spin* delle particelle, si conoscono i suoi effetti e quali conseguenze abbia sulla materia e sul suo comportamento. Eppure non comprendiamo del tutto che cosa sia effettivamente lo *spin*. Lo descriviamo metaforicamente come un intrinseco impulso rotatorio, pur sapendo che questa immagine non corrisponde alla realtà.

Come la teologia, la fisica ricorre a immagini e allegorie, senza però riflettervi, giacché si pone esclusivamente domande sul come.

Nei corsi universitari di astrofisica, teoria della relatività e fisica quantistica, ci si accontenta di regola della motivazione secondo cui le teorie sono necessarie per la spiegazione di determinati fenomeni e processi. Si illustra l'armamentario matematico teorico, come è stato concepito e come funziona. Il retroterra epistemologico è a malapena menzionato, mentre le discussioni riguardo alla verità più profonda, alle conseguenze che le teorie matematiche hanno sulla visione del mondo, sono assai infrequenti.

Carl Friedrich von Weizsäcker ha detto: «La fisica non si pone la domanda fondamentale, ma si accontenta delle proprie teorie. Per lo scienziato medio, e per il realista, la domanda riguardante Dio, cioè Colui che crea, non emerge mai». Poiché il fisico di solito rifugge dalle domande sul cosa, evita di porre questioni sul trascendente, o circa l'esistenza e la forma di ciò che potrebbe trovarsi al di là dei nostri sensi e della capacità di misurazione dei nostri strumenti.

È piuttosto sbalorditivo che persino gli astrofisici e i cosmologi non si pongano domande sulle cause prime, nonostante proprio la ricerca cosmologica si sia sviluppata fin dall'inizio del mondo; come diceva anche Leibniz, la prima domanda che l'uomo dovrebbe porsi è: «Perché esiste qualcosa anziché il nulla?»

I fisici sanno che non si può rispondere a tale domanda utilizzando il metodo scientifico, perciò la ignorano. Essa, però, ci tocca da vicino nel nostro essere umani. Praticamente ogni scoperta cosmologica avvenuta nell'ultimo decennio sembra lasciare l'essere umano ancora più solo, più insignificante e privo di senso, sperduto in un universo imperscrutabile. È quasi impossibile non restarne sgomenti. Gli strumenti della fisica sono inadeguati alla ricerca del significato della vita umana, nei confronti del

quale è necessario porsi con un atteggiamento che non rientra nel repertorio scientifico, un'attitudine alla fiducia e, in particolare, alla fiducia nei confronti dell'esistenza stessa di tale significato, un atteggiamento che contempra la vita non come il frutto del caso, bensì come il prodotto di una causa prima universale, che molti identificano in Dio.

Il secondo motivo della diffidenza dei fisici è una conseguenza dello straordinario successo avuto dalla spiegazione dell'universo, e di molti suoi processi, fornita dalla fisica classica, prima, e poi da quella moderna, con tutte le sue applicazioni pratiche.

La fisica classica ha creato le condizioni per l'Illuminismo e la Rivoluzione industriale. I suoi metodi sono stati a lungo considerati gli unici formalmente corretti. Dato il successo della fisica, anche le premesse sulle quali era costruito il suo edificio teorico sono state considerate aprioristicamente esatte, come la nozione di tempo assoluto, o l'oggettività, o il principio di causalità. Nonostante alcuni principi e leggi della fisica classica, come la legge di gravitazione universale o la teoria dei campi, non siano più ritenuti integralmente corretti, per molti fisici è ancora difficile prendere congedo dalle premesse sulle quali fu edificata.

Ancora più difficile risulta, e non soltanto per i fisici, l'ammissione di un seppur minimo dubbio nei confronti della logica aristotelica, il cui principio fondamentale è quello di non contraddizione, che afferma l'impossibilità che una proposizione e il suo contrario possano essere vere allo stesso tempo. La logica aristotelica fu ripresa da Tommaso d'Aquino e divenne dominante ben oltre i confini dell'Occidente, tanto che a oggi è pressoché universalmente diffusa e accettata.

Cusano rifiutava tale principio, sostenendo piuttosto la *coincidentia oppositorum*, la coincidenza di tutti gli opposti in Dio. Non è stato molto ascoltato, e non soltanto durante il suo tempo, perché la *coincidentia oppositorum* contestava il principio di non contraddizione e con esso la logica aristotelica.

Il fenomeno quantistico dell'*entanglement*, ad esempio, apre lo spazio a dubbi sull'incontrovertibilità del principio di non contraddizione (per ragioni di spazio non ho toccato in precedenza la questione). Mettere in discussione premesse apparentemente ovvie – il tempo assoluto, la causalità, l'oggettività, o proprio la non contraddizione – sconvolge pesantemente la coscienza scientifica della fisica, poiché comporta l'implicita ammissione che la nostra facoltà conoscitiva è limitata. Come

dice Heisenberg: «Han cominciato a spostarsi gli stessi fondamenti della fisica; e ... questo spostamento ha prodotto la sensazione che ci sarebbe stato tolto da sotto i piedi, a opera della scienza, il terreno stesso su cui poggiamo».

Di fronte a questo spostamento è più comodo limitarsi a formule matematiche, cui affidare il compito di calcolare le probabilità di diversi processi, che riflettere sui fondamenti che vacillano. La loro messa in discussione viene confinata nella metafisica, con cui la maggior parte dei fisici non vuole avere nulla a che fare.

Chi si interroga sui fondamenti, poi, è spesso rimproverato di «elucubrare» troppo, come è capitato a Hans-Peter Dürr.

La ritrosia di molti fisici di fronte alla religione proviene proprio dalla paura di mettere in discussione principi utili e rassicuranti: principi che non sono mai stati accolti dalla religione in maniera così assoluta come dalla fisica classica. Altrettanto difficile per molti risulta l'elaborazione del cambiamento di paradigma che nega alla fisica ogni pretesa di verità assoluta. In questo modo si perde l'occasione di aprirsi verso la religione e verso Dio, e di riconoscere una nuova prospettiva sulla verità, più concentrata sul cosa che non sul come.

Sull'altro versante, benché la fisica moderna offra ai teologi alcuni punti di vista validi e fecondi, numerosi tra loro evitano di occuparsi di fisica. Come fisico posso soltanto ipotizzare alcuni motivi di questo atteggiamento.

Insieme a una forte specializzazione delle scienze, avviata al più tardi nel XVIII secolo, la suddivisione delle università in facoltà e dipartimenti distinti ha condotto a un progressivo isolamento delle diverse discipline, con una conseguente, mutua estraneità, evidente non soltanto nei modi di pensare, ma anche nei linguaggi specifici. La comunicazione tra studiosi di diverse aree è diventata, così, sempre più difficile.

In seguito al violento rifiuto della religione da parte della fisica classica, non vi è stata, per lungo tempo, alcuna comunicazione tra le due sfere. Alcuni fisici dichiaravano di essere credenti, ma la loro attività di ricerca era rigidamente separata dalla loro vita privata, spesso profondamente influenzata dalla religione. Max Planck ha tentato di ricomporre il contrasto assegnando fisica e religione a due ambiti separati, privi di punti di intersezione. La fisica, da una parte, si occupa del mondo esteriore e

oggettivo, la religione, dall'altra, del mondo interiore e soggettivo. Una soluzione adottata anche da numerosi teologi.

Nel corso del secolo scorso la teoria del Big Bang e altre scoperte dell'astrofisica e della cosmologia hanno suscitato precocemente l'attenzione dei teologi, ma quando le teorie della relatività e la fisica quantistica hanno messo in discussione i fondamenti della fisica classica, il conseguente mutamento di punto di vista è stato soltanto parziale. Numerose discipline non lo hanno registrato, anche perché il discorso della fisica non si basava più su una matematica relativamente semplice, bensì riusciva incomprensibile al di fuori delle facoltà di matematica e fisica. Il discorso teologico era completamente diverso.

Anche nelle scuole secondarie le nuove teorie sono state a lungo ignorate, tanto che i futuri teologi non le conoscevano, e così non se ne sono interessati. Sono dovuti passare parecchi decenni dall'apparire delle nuove teorie fisiche perché le loro affermazioni attirassero l'attenzione dei teologi, che, in questo processo, si sono rifatti a fisici come Heisenberg, Weizsäcker o Dürr, coloro cioè che cercavano di interpretare, di indagare, di dare un significato a quelle scoperte ottenute principalmente attraverso la via della matematica. In questo modo anche i teologi hanno «scoperto» che la fisica non era più quella classica, basata su un rigido determinismo e sulla negazione del trascendente, ma che aveva attraversato un cambiamento di paradigma che si potrebbe definire drammatico.

Non sono stati pochi i teologi, peraltro, che si erano occupati, per necessità si può dire, del movimento New Age, che aveva introdotto alcune nozioni della fisica quantistica nel proprio discorso, e avevano così appreso quanto la teoria fosse cambiata rispetto al XIX secolo. Ciò nonostante, a causa del lungo isolamento, il pensiero di molti teologi ruota ancora esclusivamente intorno alla propria disciplina, dimodoché nemmeno riconoscono le possibilità offerte da altri campi del sapere come la psicologia e la fisica.

Nel frattempo ci sono stati alcuni tentativi di reciproca comprensione, ma sono ancora relativamente rari se si pensa alle numerose esperienze che religione e fisica condividono: comune è lo stupore di fronte all'inimmaginabile, a ciò che l'essere umano può a malapena concepire, nella religione di fronte a un Dio grandioso, nella fisica di fronte a un universo incredibilmente vasto, alla natura e alle sue leggi. Condiviso da entrambi è anche il significato della bellezza: mio fratello lo ha già spiegato

nel suo libro *Bellezza. Una nuova spiritualità della gioia di vivere* e in queste note. La definizione più calzante è stata espressa da Simone Weil, che riconosce nella bellezza l'incarnazione di Dio.

Anche in fisica la bellezza gioca un ruolo importante. Durante lo studio delle equazioni di Maxwell molti fisici hanno provato, di fronte alla loro bellezza, una sensazione di felicità simile a quella espressa dal grande fisico Ludwig Boltzmann: «Fu un Dio a scrivere questi segni?»

I concetti di semplicità e simmetria rientrano nell'ideale di bellezza e non possono essere pensati separati dalla ricerca fisica. La semplicità nelle leggi rappresenta un criterio per la loro esattezza. Il fisico statunitense Richard Feynman ha detto in proposito: «La verità si può riconoscere dalla sua bellezza e semplicità». Il principio della simmetria attraversa l'intero sapere della fisica e occupa una posizione centrale in quella delle particelle elementari.

Vi sono ancora altre esperienze che accomunano fisica e religione: l'esprimersi per mezzo di immagini e allegorie, l'aspirazione a un'unica verità, alla sorgente prima di tutte le cose...

Con questo libro abbiamo voluto contribuire alla diffusione dell'idea che nelle grandi scoperte della fisica non si debba cogliere alcuna contraddizione con la religione, e che entrambe, fisica e religione, possano offrire all'uomo diverse soluzioni per condurre la propria esistenza nel migliore dei modi, proponendogli anche differenti punti di accesso alla conoscenza della verità.

Nota bibliografica

Michael Grün: *Fisica e religione*

Cosmologia

- BARROW, JOHN D., *Le origini dell'universo. Una breve storia dell'inizio*, trad. it. di A. Serafini, BUR, 2017.
- BÖRNER, GERHARD, *Kosmologie. Eine Einführung*, Fischer, 2011.
- BOJOWALD, MARTIN, *Prima del Big Bang. Storia completa dell'universo*, trad. it. di S. Sarù, Bompiani, 2011.
- CHOWN, MARCUS, *The Universe Next Door. The Making of Tomorrow's Science*, Oxford University Press, 2002.
- *The Never-Ending Days of Being Dead. Dispatches from the Frontline of Science*, Faber and Faber, 2007.
- FAHR, HANS JÖRG, *Universum ohne Urknall. Kosmologie in der Kontroverse*, Spektrum, 1995.
- HASINGER, GÜNTHER, *Das Schicksal des Universums. Eine Reise vom Anfang zum Ende*, Beck, 2009.
- HAWKING, STEPHEN W., *Dal Big Bang ai buchi neri. Breve storia del tempo*, trad. it. di L. Sosio, BUR, 2016.
- LESCH, HARALD e JÖRG MÜLLER, *Kosmologie für helle Köpfe. Die dunkeln Seiten des Universums*, Goldmann, 2006.
- RANDALL, LISA, *Passaggi curvi. I misteri delle dimensioni nascoste dell'universo*, trad. it. di G. Pellegrino e G. Cavoto, Fabbri, 2009.
- SEIFE, CHARLES, *La scoperta dell'universo. I misteri del cosmo alla luce della teoria dell'informazione*, trad. it. di A. Migliori, Bollati Boringhieri, 2011.
- SINGH, SIMON, *Big bang. L'origine dell'universo e gli uomini che ne hanno svelato il mistero*, trad. it. di E. Barbagallo et al., Rizzoli, 2004.
- THORNE, KIP S., *Buchi neri e salti temporali. L'eredità di Einstein*, prefazione di Stephen Hawking, trad. it. di D. Santoro, Castelvechi, 2015.
- VAAS, RÜDIGER, *Tunnel durch Raum und Zeit. Von Einstein zu Hawking: Schwarze Löcher, Zeitreisen und Überlichtgeschwindigkeit*, Kosmos, 2012.

Teoria della relatività

- BORN, MAX, *La sintesi einsteiniana*, trad. it. di G. Soliani e E. Napolitano, Bollati Boringhieri, 2006.
- EINSTEIN, ALBERT, *Il significato della relatività*, trad. it. di L.A. Radicati di Bròzolo, Bollati Boringhieri, 2014.
- FRENCH, ANTHONY PHILIP, *Special Relativity*, Norton, 1968.

Fisica quantistica

- BENZ, ARNOLD E VOLLENWEIDER, SAMUEL, *Würfelt Gott? Was Physik und Theologie einander zu sagen haben*, Patmos, 2000.
- BRACHNER, ALTO e RICHARD FICHTNER, *Quantenmechanik für Lehrer und Studenten*, Schroedel, 1977.
- ARROYO CAMEJO, SILVIA, *Il bizzarro mondo dei quanti*, trad. it. di Stefano Ruggerini, Springer, 2008.
- CHOWN, MARCUS, *Quantum Theory Cannot Hurt You*, Joseph Henry Press, 2006.
- DAVIES, P.C.W. e JULIAN BROWN, *Superstrings. A Theory of Everything?*, Cambridge University Press, 1988.
- *The Ghost in the Atom. A Discussion of the Mysteries of Quantum Physics*, Cambridge University Press, 1993.
- HERBERT, NICK, *Quantum Reality. Beyond the New Physics*, Anchor Books, 1987.
- INGOLD, GERT-LUDWIG, *Quantentheorie. Grundlagen der modernen Physik*, Beck, 2002.
- KUMAR, MANJIT, *Quantum. Da Einstein a Bohr, la teoria dei quanti, una nuova idea della realtà*, trad. it. di T. Cannillo, Mondadori, 2010.
- MALIN, SHIMON, *Nature Loves to Hide. Quantum Physics and Reality: a Western Perspective*, Oxford University Press, 2001.
- RÖTHLEIN, BRIGITTE, *Schrödingers Katze. Einführung in die Quantenphysik*, DTV, 1999.
- SCHORN, BERNADETTE, *Einführung in die Quantenphysik*, Ludwig-Maximilians-Universität, 2005.
- WOLF, FRED A., *Taking the Quantum Leap. The New Physics for Nonscientists*, Harper & Row, 1981.
- ZEILINGER, ANTON, *Il velo di Einstein. Il nuovo mondo della fisica quantistica*, trad. it. di L. Lilli, Fabbri, 2009.
- *La danza dei fotoni. Da Einstein al teletrasporto quantistico*, trad. it. V.L. Gili, Codice, 2012.

Scienze naturali e concezione del mondo

- BECKER, VOLKER J., *Gottes geheime Gedanken. Was uns westliche Physik und östliche Mystik über Geist, Kosmos und Menschheit zu sagen haben*, Lotos, 2008.
- CAPRA, FRITJOF, *Il punto di svolta. Scienza, società e cultura emergente*, trad. it. di L. Sosio, Feltrinelli, 1984.
- *Il tao della fisica*, trad. it. di G. Salio, Adelphi, 2003.
- *Verso una nuova saggezza. Conversazioni con Gregory Bateson... e altri personaggi straordinari*, trad. it. di L. Sosio, Feltrinelli, 1989.
- DAVIES, PAUL, *Dio e la nuova fisica*, trad. it. di M. e D. Paggi, A. Mondadori, 1994.
- *I misteri del tempo. L'universo dopo Einstein*, trad. it. di E. del Castillo, A. Mondadori, 1996.
- DÜRR, HANS-PETER, *Physik und Transzendenz. Die großen Physiker unseres Jahrhunderts über ihre Begegnung mit dem Wunderbaren*, Scherz, 1986.
- e MARIANNE OESTERREICHER, *Wir erleben mehr als wir begreifen*, Herder, 2001.
- RAIMON PANIKKAR e ROLAND R. ROPERS (a cura di), *L'amore fonte originaria dell'universo. Un dialogo su scienza della natura e religione*, trad. it. di A.M. Lossi, La parola, 2010.
- GELL-MANN, MURRAY, *Il quark e il giaguaro. Avventure nel semplice e nel complesso*, trad. it. di L. Sosio, Bollati Boringhieri, 1996.
- HEISENBERG, WERNER, *Oltre le frontiere della scienza*, trad. it. di S. Buzzoni, Editori Riuniti, 1984.

- *Fisica e oltre. Incontri con i protagonisti 1920-1965*, trad. it. di M. e D. Paggi, Bollati Boringhieri, 2013.
- *Ordine della realtà*, in *Indeterminazione e realtà*, trad. it. di G. Gembillo, G. Gregorio e C. Staiti, Guida, 2002.
- KÜNG, HANS, *L'inizio di tutte le cose. Creazione o evoluzione? Scienza e religione a confronto*, trad. it. di V. Rossi, Rizzoli, 2006.
- LASZLO, ERVIN, *Creative Cosmos. A Unified Science of Matter, Life and Mind*, Floris Books, 1993.
- LEONARD, GEORGE, *Silent Pulse. A Search for the Perfect Rhythm that Exists in Each of Us*, Dutton, 1978.
- LORIMER, DAVID (a cura di), *The Spirit of Science. From Experiment to Experience*, Continuum, 1999.
- MOOS, WALTER S., *Gott und die Physik. Über Naturwissenschaft und Religion*, Patmos, 2002.
- MÜLLER, HELMUT A. (a cura di), *Naturwissenschaft und Glaube. Namhafte Natur- und Geisteswissenschaftler auf der Suche nach einem neuen Verständnis von Mensch und Technik, Gott und Welt*, Droemer Knauer, 1993.
- SEIBEL, ALEXANDER, *Relativitätstheorie und Bibel*, Telos, 1976.
- WEIZSÄCKER, CARL FRIEDRICH, *L'immagine fisica del mondo*, trad. it. di D. Campanale, Fabbri, 1967.

Altri volumi

- BOEZIO, *La consolazione della filosofia*, trad. it. di C. Moreschini, UTET, 2014.
- CUSANO, *La caccia della sapienza*, trad. it. di G. Federici Vescovini, Piemme, 1998.
- FLASCH, KURT, *Nicolaus Cusanus*, Beck, 2007.
- GRÜN, ANSELM, *Bellezza. Una nuova spiritualità della gioia di vivere*, trad. it. di A. Bologna, Queriniana, 2015.

Anselm Grün, Note di un teologo sul tema «Fisica e religione»

- DÜRR, HANS-PETER, *Anche la scienza parla soltanto per metafore. La nuova relazione fra religione e scienza*, trad. it. di E. Angeleri, Gabrielli, 2015.
- HATTRUP, DIETER, *Einstein und der würfelnde Gott. An den Grenzen des Wissens in Naturwissenschaft und Theologie*, Herder, 2001.
- HEISENBERG, WERNER, *Oltre le frontiere della scienza*, cit.
- *Fisica e oltre. Incontri con i protagonisti 1920-1965*, cit.
- JORDAN, PASCUAL, *Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage*, Stalling, 1967.
- KLAUCK, HANS-JOSEF, *Anknüpfung und Widerspruch. Das frühe Christentum in der multireligiösen Welt der Antike*, Katholische Akademie in Bayern, 2002.
- KÜNG, HANS, *L'inizio di tutte le cose. Creazione o evoluzione? Scienza e religione a confronto*, cit.
- NIEMZ, MARKOLF H., *Bin ich, wenn ich nicht mehr bin? Ein Physiker entschlüsselt die Ewigkeit*, Kreuz, 2011.
- RAHNER, KARL, *La teologia nel dialogo interdisciplinare delle scienze*, in *Nuovi Saggi 5*, trad. it. di C. Danna, Edizioni Paoline, 1975.
- RATZINGER, JOSEPH e PETER SEEWALD, *Dio e il mondo. Essere cristiani nel nuovo millennio*, trad. it. di O. Pastorelli, San Paolo, 2001.

OceanofPDF.com

Note

Tempo ed eternità

1. I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, trad. it. di A. Pala, UTET, 1965, p. 101.

OceanofPDF.com

Probabilità relativa

2. A. Einstein, M. Born e H. Born, *Scienza e vita. Lettere 1916-1955*, trad. it. di G. Scattone, Einaudi 1981, p. 109.

OceanofPDF.com

Il compito delle religioni

3. A. Pais, «Sottile è il Signore...». *La scienza e la vita di Albert Einstein*, trad. it. di T. Cannillo, Bollati Boringhieri 1986, p. 343.

OceanofPDF.com

La storia del dialogo tra scienza e teologia

4. Cfr. H. Klauck, *Anknüpfung und Widerspruch. Das frühe Christentum in der multireligiösen Welt der Antike*, Katholische Akademie in Bayern, 2002, p. 89.
5. H. Küng, *L'inizio di tutte le cose. Creazione o evoluzione? Scienza e religione a confronto*, trad. it. di V. Rossi, Rizzoli 2006, p. 30.
6. W. Heisenberg, *Fisica e oltre. Incontri con i protagonisti 1920-1965*, trad. it. di M. e D. Paggi, Bollati Boringhieri 2013, p. 230.
7. *Ibid.*, p. 233.

OceanofPDF.com

Gli effetti della preghiera e dei sacramenti

- [8.](#) D. Hattrup, *Einstein und der würfelnde Gott. An den Grenzen des Wissens in Naturwissenschaft und Theologie*, Herder, 2001, p. 18.

OceanofPDF.com

Una nuova immagine di Dio

- [9.](#) H. Küng, *op. cit.*, p. 128.
- [10.](#) *Ibid.*, p. 130.
- [11.](#) Agostino d'Ipbona, *La preghiera*, trad. it. di A. Cacciari, Edizioni Paoline 1981, p. 112.

OceanofPDF.com

Dio e il bello

- [12.](#) W. Heisenberg, *Oltre le frontiere della scienza*, trad. it. di S. Buzzoni, Editori Riuniti, 1984, p. 187.
- [13.](#) *Ibid.*, p. 190.
- [14.](#) *Ibid.*, p. 192.
- [15.](#) *Ibid.*, p. 193.
- [16.](#) *Ibid.*, p. 196.
- [17.](#) *Ibid.*, pp. 196-97.
- [18.](#) *Ibid.*, pp. 198-99.

Fede e ragione

- [19.](#) J. Ratzinger e P. Seewald, *Dio e il mondo. Essere cristiani nel nuovo millennio*, trad. it di O. Pastorelli, San Paolo, 2001, p. 40.
- [20.](#) *Ibid.*, p. 42.
- [21.](#) M.H. Niemz, *Bin ich, wenn ich nicht mehr bin? Ein Physiker entschlüsselt die Ewigkeit*, Kreuz, 2011, p. 91.
- [22.](#) *Ibid.*, p. 109.
- [23.](#) H. Dürr, *Anche la scienza parla soltanto per metafore. La nuova relazione fra religione e scienza*, trad. it. di E. Angeleri, Gabrielli, 2015.
- [24.](#) *Ibid.*
- [25.](#) P. Jordan, *Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage. Abbruch einer Mauer*, Stalling, 1967, p. 357.
- [26.](#) *Ibid.*

Conclusione

27. K. Rahner, *La teologia nel dialogo interdisciplinare delle scienze*, in *Nuovi Saggi* 5, trad. it di C. Danna, Edizioni Paoline 1975, p. 135.

OceanofPDF.com

Indice

Presentazione

Frontespizio

Pagina di copyright

Fisica e religione

Lo sviluppo della fisica classica

Dio dietro il Big Bang

Tempo ed eternità

Probabilità relativa

La relatività della percezione

Nulla è isolato

Limiti della conoscenza

Il compito delle religioni

Note di un teologo sul tema «fisica e religione»

La storia del dialogo tra scienza e teologia

L'unità dell'Essere

Spirito e materia

Gli effetti della preghiera e dei sacramenti

Una nuova immagine di Dio

Dio e il bello

Fede e ragione

[Conclusione](#)

[Postfazione](#)

[Nota bibliografica](#)

[Michael Grün: Fisica e religione](#)

[Cosmologia](#)

[Teoria della relatività](#)

[Fisica quantistica](#)

[Scienze naturali e concezione del mondo](#)

[Altri volumi](#)

[Anselm Grün, Note di un teologo sul tema «Fisica e religione»](#)

[Note](#)

[Tempo ed eternità](#)

[Probabilità relativa](#)

[Il compito delle religioni](#)

[La storia del dialogo tra scienza e teologia](#)

[Gli effetti della preghiera e dei sacramenti](#)

[Una nuova immagine di Dio](#)

[Dio e il bello](#)

[Fede e ragione](#)

[Conclusione](#)

[Seguici su IILibraio](#)

[OceanofPDF.com](#)

www.ilibraio.it



Il sito di chi ama leggere

Ti è piaciuto questo libro?
Vuoi scoprire nuovi autori?

Vieni a trovarci su ILLibraio.it, dove potrai:

- scoprire le **novità editoriali** e sfogliare le prime pagine **in anteprima**
- seguire i **generi letterari** che preferisci
- accedere a **contenuti gratuiti**: racconti, articoli, interviste e approfondimenti
- **leggere** la trama dei libri, **conoscere** i dietro le quinte dei casi editoriali, **guardare** i booktrailer
- iscriverti alla nostra **newsletter settimanale**
- unirti a **migliaia di appassionati** lettori sui nostri account [facebook](#), [twitter](#), [google+](#)

«La vita di un libro non finisce con l'ultima pagina.»

IL LIBRAIO

OceanofPDF.com