

# Dio o



**La scoperta riapre l'eterna questione sull'esistenza di un'entità superiore. Perché non c'è luogo dove collocarla nell'universo. Ma i credenti rispondono: chi ha creato quel piccolo mattone?**

**DI WLODEK GOLDKORN E GIGI RIVA**

Foto: Olycom, Sp. - Corbis

# Bosone

**L**a scoperta del bosone di Higgs è un'altra vittoria postuma di Galileo: si può fermare il Sole ma non la scienza. È stato lui a demolire, in nome della sperimentazione, la convinzione radicata nelle sacre scritture che la Terra fosse il centro dell'universo. Il globo che abitiamo è solo un frammento di roccia nel cosmo, disse. E abolì l'idea che il cielo fosse dimora di Dio e sede del Paradiso. Galileo ha restituito al creato la struttura complessa che la Chiesa cattolica, depositaria al tempo di certi dogmi dell'Occidente, aveva semplificato. E quella struttura può essere esplorata: basta avere curiosità, coraggio e strumenti adeguati (nel suo caso, il telescopio).

A quasi 400 anni dalla scoperta che ha ridisegnato le nostre mappe, oggi la fisica, camminando sulle spalle di quel gigante, ha fatto un altro passo enorme: si è avvicinata al piccolo nucleo di materia che, con ogni probabilità, sta all'origine di tutto. Quell'energia minuscola che si fa massa è l'alfa delle cose sottratta alla credenza cristiana per cui c'è Dio all'origine? O, all'opposto, l'uomo ha trovato il segreto di Dio, con ciò implicitamente ammettendo la sua esistenza? Le domande non sono oziose. Ogni volta che la scienza sposta più avanti le colonne d'Ercole della conoscenza si ripropongono perché contengono il nucleo della questione essenziale: che ci facciamo qui? Quasi ogni fisico, anche ateo, ammette che la curiosità per le dinami- ▶

UN'IMMAGINE DELL'ESPERIMENTO SUL BOSONE.  
SOTTO: IL FISICO SCOZZESE PETER HIGGS

## Maledetta particella DI GIOVANNI SPATARO

Perché la materia che ci circonda ha massa? La risposta è rimasta per lungo tempo un mistero, fino alla recente scoperta del bosone di Higgs. Questa particella, la cui esistenza è stata ipotizzata nel 1964 dal fisico scozzese Peter Higgs e che fa parte di una famiglia di particelle descritte per la prima volta dal fisico indiano Satyendra Nath Bose e da Albert Einstein a metà degli anni Venti, interagisce con tutte le altre particelle fondamentali, che si possono immaginare come i mattoni elementari della materia. Questa interazione conferisce ai mattoni quella proprietà che chiamiamo massa, come se li appesantisce con una zavorra. Ironicamente, all'inizio l'ipotesi di Higgs era stata accolta con scetticismo, al punto che il fisico scozzese si era visto rifiutare da diverse riviste scientifiche la pubblicazione degli studi in cui teorizzava l'esistenza del bosone. Con il passare degli anni, però, il bosone di Higgs era diventato il tassello mancante della teoria che descrive la fisica che governa l'universo in termini di interazioni tra particelle e forze fondamentali. Ma rimaneva assai elusivo. Proprio questa elusività aveva portato nel 1993 il fisico statunitense Leon Lederman a intitolare un suo libro sul bosone "The Goddamn Particle" (la particella maledetta), scelta non condivisa dall'editore, che aveva optato per "The God Particle", la particella di Dio.

## Lasciamo spazio al mito

DI GIANNI VATTIMO

che e i misteri dell'universo ha a che fare con la metafisica. Lo stesso filo conduttore, lo stesso quesito («Perché esiste il mondo?») unisce la filosofia e la poesia alla scienza. Persino Einstein non negava l'esistenza di Dio e la sua affermazione «Dio non gioca a dadi» allude alla necessità che l'ordine dell'universo corrisponda a determinati calcoli di probabilità. Per una parte della mistica ebraica in ognuno di noi alberga la scintilla divina. E se quella scintilla fosse il bosone?

Antonio Bianconi insegna all'università La Sapienza di Roma, è autore di trecento pubblicazioni, tre brevetti e sette libri. È citato oltre seimila volte nelle pubblicazioni internazionali: un fisico che ha i numeri per il Nobel. Da scienziato non credente non parla della scintilla divina ma conferma, in sostanza, che quel termine può servire da metafora per il bosone: «L'universo non è altro che un sistema relazionale». E argomenta con un paragone sportivo: «Immaginiamo che le piccole particelle, fotoni, neutroni, protoni, siano una squadra di calcio. Gli undici giocatori sono privi di massa, in altre parole di identità. Il pallone che si scambiano e che dà loro massa e identità è il bosone. Noi esistiamo in virtù dello scambio di informazioni e questa regola vale per il cosmo intero». Spiega che in principio l'universo era più piccolo della particella più piccola finora conosciuta (il protone), un puntino insignificante che si espande all'infinito, grazie al bosone. La fisica oggi sa che non esiste né la particella più piccola in assoluto né un soggetto unico, un deus ex machina. E l'universo è appunto una rete di rapporti. Come Internet. Il bosone dunque, mettendo in discussione la gerarchia verticale del creato e sostituendola con una struttura orizzontale e dinamica, mette in dubbio tutte le fedi. Soprattutto quelle monoteiste.

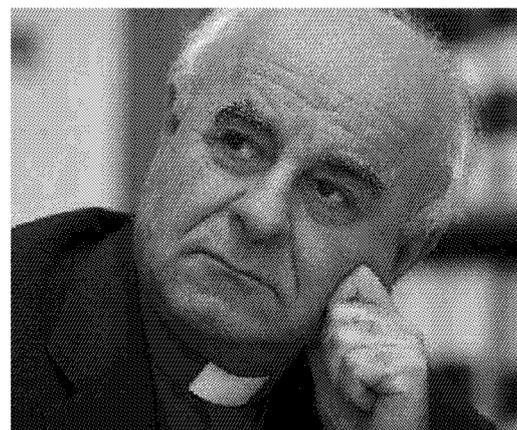
Monsignor Vincenzo Paglia, ex vescovo di Terni, vicino alla comunità di S. Egidio, è stato appena nominato dal papa presidente del Pontificio collegio per la famiglia. E individua due ambiti diversi della ricerca per poi unirli con un ponte: «La scienza ci dice come è fatto il cielo. La fede ci dice come lo si raggiunge. Nella Bibbia Dio crea il mondo con logos e agape, cioè ragione e amore. In questo senso non c'è contraddi-

**L'effetto della scoperta del bosone di Higgs sulle scienze umane sarà alla fine la rinascita della dualità, teorizzata dal neokantismo di fine Ottocento, tra scienze della natura e scienze dello spirito? È questo dubbio che ci rende poco convinti della reazione tranquillizzante, e anche l'unica che finora siamo riusciti a inventare, che si rifà alla separazione del dominio della fisica dal dominio della fede religiosa. Il primo, direbbe un kantiano, è il campo della ragion pura: matematica, calcolo, rapporti di causa ed effetto; il secondo è il terreno della libertà, su cui si muove la ragion pratica, che è l'unica a poter parlare di Dio, senza mai poterlo dimostrare, ma riconoscendolo come indispensabile riferimento per la nostra esperienza della libertà. Ora, da un lato noi dubitiamo che questa distinzione sia ancora valida - da quando anche la fisica ha riconosciuto la propria storicità, cioè il fatto di muoversi sempre all'interno di paradigmi interpretativi e mai in base a una prensione immediata sulle cose stesse; dall'altro, tendiamo però, proprio per la stessa ragione, a respingere una concezione troppo riduttiva della realtà, come sarebbe quella che identifica semplicemente il bosone con Dio (o viceversa). Il dio-bosone non è qualcuno davanti a cui si può cantare. E decidere che proprio per questo il bosone è una scoperta decisiva che ci libera dalle superstizioni è**

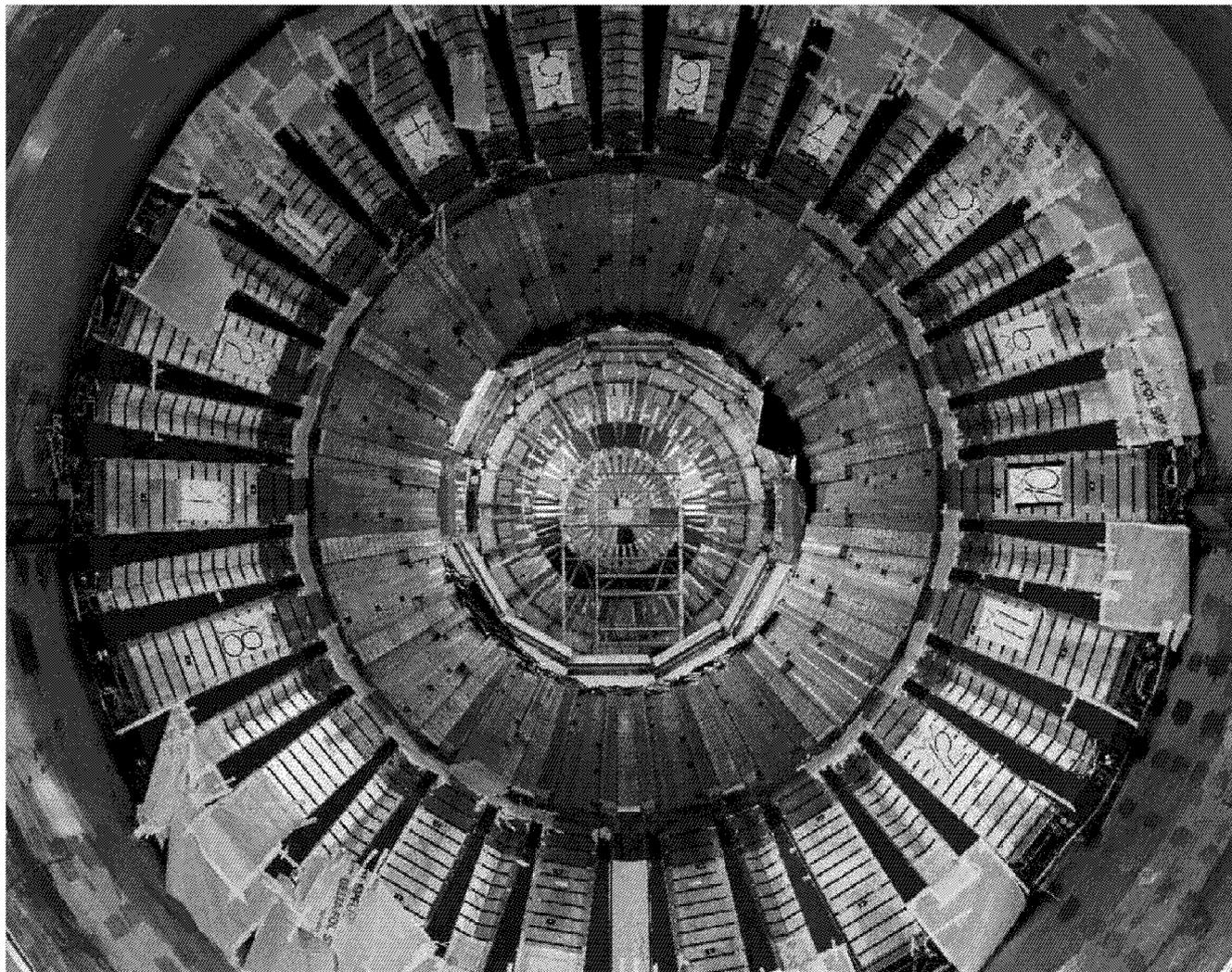
**una tesi riduttiva: che ne faremo di tutti i santi, le madonne, le natività che riempiono i nostri musei, e delle poesie e tragedie che vivono dello stesso patrimonio mitologico? Da questa domanda irrisolta discende la popolarità della soluzione "kantiana" che molti hanno adottato davanti alla questione del bosone: coi santi in chiesa, coi fanti in taverna, persino il Wittgenstein dei giochi linguistici (e per giunta cattolico) sarebbe d'accordo. Non c'è un super-sapere che possa unificare davvero la nostra appartenenza alla natura - una strana specie animale evolutasi su un granello di polvere sperduto tra le galassie, e la nostra appartenenza alla storia che è il mondo della libertà, e dunque dell'evento mai prevedibile e calcolabile secondo leggi rigorose. E a proposito di evento, il bosone potrebbe essere persino un buon argomento per chi crede che il possibile super-sapere unificante sia piuttosto la storia che la fisica; la particella che "fa la differenza" significa che comunque la realtà è evento, non Wpura deducibilità razionale da ciò che era. La nostra libertà di esseri storici sta sicuramente più a suo agio in un mondo "eventuale" che in un mondo di leggi necessarie, sia pure evolutive. Anche la scoperta del bosone è storia, una delle tante storie che ci costituiscono come esseri umani parlanti. Ma non troppo di più.**

**"La scienza ci dice come è fatto il cielo. La fede ci dice come si può cercare di raggiungerlo. In ogni caso nessuno però può abolire il mistero del creato"**

zione tra le due prospettive. Scienziato e credente si incontrano nello stupore che unisce le due dimensioni». Entrambi però hanno dei limiti da non superare per il rispetto reciproco: «La fede non deve mettere limiti alla sperimentazione e la sperimentazione non deve violentare la vita. In ogni caso, nessuno può abolire il mistero». E tutti devono tendere al «bene comune». Gli ambiti vanno rispettati: «La scienza non può dire ciò che è bene o male, questo spetta alla filosofia e alla politica perché altrimenti si arriva allo scienziato che scopre come modificare l'uomo e decide di farlo solo con occhi blu e capelli rossi». Sta di fatto che, a ogni scoperta ulteriore sul cosmo, Dio viene messo in discussione. E Paglia trova in questo una tendenza



MONSIGNOR VINCENZO PAGLIA. SOPRA:  
UN ESPERIMENTO AL CERN DI GINEVRA



atavica: «Da sempre la tentazione dell'uomo è quella di sentire Dio come colui che limita la libertà e vuole sostituirsi a lui. Mentre per la rivelazione cristiana è l'opposto. Io credo che, dopo la dialettica feroce durata secoli, sia tempo di un nuovo incontro tra scienza e fede».

Riccardo di Segni è uomo di scienza e di fede. Medico, ricopre da 11 anni la carica di rabbino capo della comunità ebraica di Roma. Anche lui, come Paglia, pensa vadano separati i due campi che invece unisce nella quotidiana esistenza. Se la fisica nega ciò che la Torah e le scritture affermano sulla creazione avverte: «La Bibbia non è un libro di scienza. Nell'ebraismo è prevalente l'interpretazione per cui la Torah si esprime con un linguaggio umano, consono a quello degli antichi». Nella modernità, ben vengano le indagini di biologi e chimici. E semmai la questione etica riguarda l'uso delle invenzioni: «Credere che Auschwitz sia colpa della chimica o Hiroshima della fisica è come sostenere

che era sbagliato arrivare a capire il meccanismo per produrre il fuoco perché così si incendiano le case e muoiono degli innocenti». Quanto al bosone, «la sua scoperta può rafforzare lo scetticismo, ma in realtà ci pone di fronte alla meraviglia per la perfezione del creato perché qualcuno lo deve pur avere fatto».

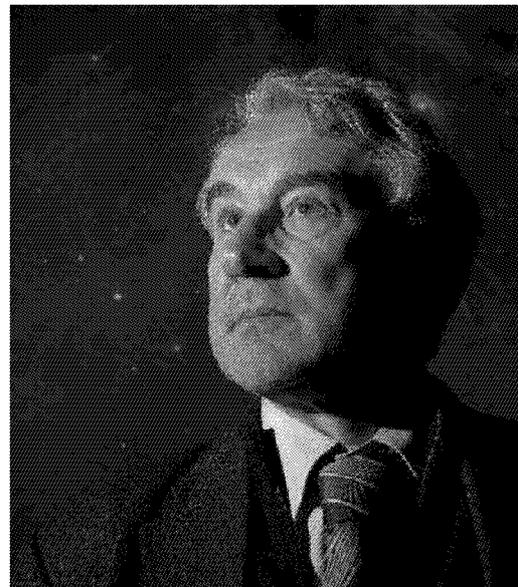
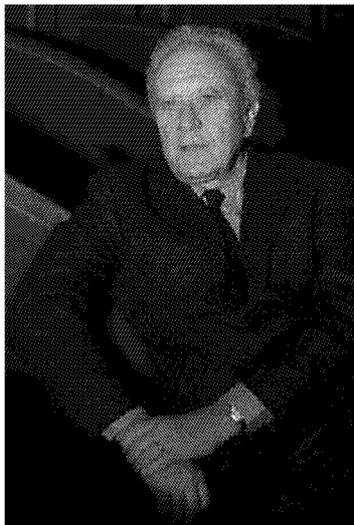
Marco Cangiotti, cattolico, è ordinario di filosofia politica a Urbino. Ritiene che il circuito virtuoso tra scienza e fede sia stato innescato proprio dalle incomprensioni del passato: «La chiesa ha saputo apprendere dalla propria esperienza, vedi il caso Galileo, guadagnando non solo il maturo riconoscimento del valore della libertà di ricerca ma anche un preciso approfondimento della vera natura e delle vere dimensioni della sua autorità che così ne è uscita purificata e rafforzata. Un cammino analogo l'ha dovuto percorrere la scienza per abbandonare la pretesa di esclusività del proprio potere conoscitivo alla luce del quale la fede era giudicata come irraziona-

le superstizione». La crescita reciproca può continuare anche col bosone: «L'universo è un sistema di relazioni? Questo implica alcune suggestive riflessioni di carattere teologico e filosofico. Per il cristianesimo Dio è Trinità, non un monolite solitario, ma comunione, circolazione di una relazione di amore tra Padre, Figlio e Spirito Santo. In estrema sintesi, Dio è relazione».

Franco Scaglia, presidente di Raicinema, viene spesso definito scrittore cattolico. E l'abito gli va stretto: «Sono un cattolico laico». E come tale esprime un punto di vista originale: «Sono convinto che non esistiamo solo noi e che l'universo sia piuttosto popolato. L'uomo è una pila non totalmente funzionante e ci sono forme di esistenza più avanzate della nostra che stiamo a un gradino basso. In quest'ottica immaginare l'esistenza di qualcosa di superiore è legittimo. Quel qualcosa che permette il movimento è Dio». Non c'è vita solo sulla terra, insomma, e questo contraddice la credenza religiosa dell'u- ▶

## Cultura

### Tutta la discussione sulla particella ha prodotto una cosa positiva: ci si è resi finalmente conto che la filosofia non può fare a meno della fisica



FRANCO SCAGLIA E GIULIO GIORELLO. A DESTRA: UN QUADRO CHE RAFFIGURA GALILEO GALILEI

nicità dell'uomo. «Ma essere cattolico, per me significa solo avere un universo morale, psicologico e mentale. Niente di più».

Giulio Giorello, infine, è filosofo e matematico, titolare della cattedra di Filosofia della scienza alla Statale di Milano. «Le teorie scientifiche», dice, «sono controllabili e soggette a verifiche. Galileo sosteneva che quello che oggi scriviamo sulla lavagna domani lo cancelleremo». La scienza non pretende di arrivare alla verità ultima, a differenza delle fedi e delle teologie, perché ci sarà un'altra teoria che svelerà gli errori delle precedenti. Quindi per lo scienziato «non ci sono misteri, ma problemi non ancora risolti. E c'è speranza». Da questo punto di vista «la scienza è la ricerca della felicità». E la fede? «Un dono che va usato bene. Anche il creden-

te ha dubbi basti pensare a Santa Teresa D'Avila o a San Giovanni della Croce». Ad accomunare lo scienziato che cerca il bosone e il mistico che aspira all'unità con Dio c'è il coraggio delle conseguenze delle proprie azioni. Ma non corriamo il rischio, come dice il vescovo Vincenzo Paglia, di voler prendere il posto di Dio? «San Tommaso diceva: non distraetevi guardando troppo nei misteri dell'universo. Però abbiamo il dovere di cercarli. Ecco perché la scienza è sovversiva. Ma il lato bello, simpatico dei tre monoteismi è che in fondo Dio vede con piacere l'attività di ricerca». Per Giorello «nemmeno la fede è in grado di dare spiegazioni co-

smologiche. Noi siamo come il pittore che, dipingendo un quadro, dipinge anche se stesso. Siamo un insieme di piccole particelle, un pezzo di vita che fa una ricerca sulla vita». Tradotto: cercando Dio e il bosone in realtà cerchiamo di capire chi siamo. «Non esiste un disegno intelligente, ci sono solo processi materiali che hanno permesso la nascita di una specie che in continuazione si pone domande sul proprio posto nella natura».

Ma tutto il rumore intorno al bosone una cosa positiva l'ha prodotta: «Finalmente ci si rende conto che la filosofia non può fare a meno della fisica. Scienziati come Einstein, Bohr o Heisenberg erano dei grandi filosofi perché si erano posti le domande primarie e definitive sulla nostra esistenza». ■

## Ora bisogna scoprire gli extraterrestri

DI MARCO CATTANEO

Come la proverbiale ciliegina sulla torta, il bosone di Higgs è arrivato a ultimare la più completa teoria del mondo microscopico che l'uomo abbia mai costruito. Il modello standard della fisica delle particelle spiega un'infinità di fenomeni e abbraccia in un'unica cornice tre delle quattro forze fondamentali della natura: la forza elettromagnetica, che spiega i fenomeni elettrici e magnetici e la natura ultima della luce, l'interazione debole, che agisce nei decadimenti radioattivi, e l'interazione forte, che tiene insieme protoni e neutroni nei nuclei atomici.

Tre su quattro, appunto. Manca all'appello la forza più appariscente ai nostri occhi, quella che agisce a distanze più lunghe, che ci fa stare con i piedi per terra, fa ruotare i pianeti attorno al Sole e tiene insieme le galassie: la gravità. Quello di combinare tra loro la teoria della gravità

nella forma messa a punto da Albert Einstein con la relatività generale e l'altra grande rivoluzione del Novecento, la meccanica quantistica, è un problema che tormenta i fisici da quasi un secolo. Eppure ancora oggi nessuno è riuscito a far "dialogare" queste due teorie, che prese singolarmente hanno dato tanti successi alla scienza e hanno avuto tonnellate di conferme sperimentali. Nei decenni sono state sviluppate molte idee, ma finora nessuna ha trovato il conforto della verifica sperimentale. Tra le candidate più serie a diventare quella che qualcuno chiama la "teoria del tutto" c'è sicuramente la teoria delle stringhe, secondo la quale tutto ciò che ci circonda è generato da minuscole entità che vibrando a diverse frequenze, come le corde di violino, producono le diverse particelle che osserviamo. Meno

ambiziosa, perché si limita a unificare relatività e meccanica quantistica, la gravità quantistica a loop teorizzata da Lee Smolin e Carlo Rovelli parte dall'ipotesi che lo spazio-tempo non sia un mezzo continuo, ma un insieme discreto di minuscole celle che infine dà forma al mondo come lo conosciamo. Il problema di queste due teorie, e di molte altre che cercano di dare risposta alla questione, è che prevedono l'esistenza di entità a una scala davvero piccolissima, miliardi di miliardi di volte inferiore alla scala atomica. E sfortunatamente nessuno ha ancora ideato un esperimento che ci permetta di "vedere" così in profondità nella trama del cosmo. Ma i problemi non sono certo tutti qui. Negli ultimi decenni si è accertato che la materia che conosciamo spiega a malapena il 5 per cento di tutta l'energia

## "In noi o in nessun luogo"

Tratto da "Vita di Galileo" di Bertolt Brecht (a cura di Emilio Castellani, Einaudi). Galileo sta osservando il cielo col cannocchiale con l'amico Sagredo.

**GALILEO** Ecco Giove. Vicino a lui ci sono quattro stelle minori, visibili solo con l'occhiale. Le vidi lunedì, ma non feci molto caso alla loro posizione. Le rividi ieri, e avrei giurato che s'erano mosse tutt'e quattro. Ne ho preso nota... Ecco si sono mosse ancora! Ma come! Ne avevo pur viste quattro! Guarda tu!

**SAGREDO** Ne vedo tre.

**GALILEO** ...È dimostrato, la quarta non può che trovarsi dietro Giove, dove noi non possiamo vederla. Ed eccoti un astro attorno al quale ne ruota un altro.

**SAGREDO** Ma, e la calotta di cristallo su cui è fissato Giove?

**GALILEO** Già, dove va a finire? Come può Giove essere una stella fissa se le altre gli ruotano attorno? Non ci sono sostegni nel cielo, non c'è nulla che stia fermo nell'universo! C'è un altro sole piuttosto!

**SAGREDO** ...Pensi troppo in fretta.

**GALILEO** Macché in fretta! Sveglia amico! Quello che vedi tu non l'ha ancora visto nessuno. Avevano ragione!

**SAGREDO** Chi? I copernicani?

**GALILEO** E anche l'altro! Tutto il mondo era contro di loro, e loro avevano ragione...

Vuoi smetterla di stare lì come un citrullo quando abbiamo scoperto la verità?

**SAGREDO**... il pensiero che possa essere la verità, mi fa tremare... Davvero non ti rendi conto dei guai in cui ti cacci, se quello che hai visto è vero? Se ti metti a gridare nelle pubbliche piazze che la terra è una stella e non il centro del creato?

**GALILEO** Sì e che l'intero, smisurato universo con le sue stelle non gira intorno alla nostra minuscola terra, come tutti hanno potuto credere.

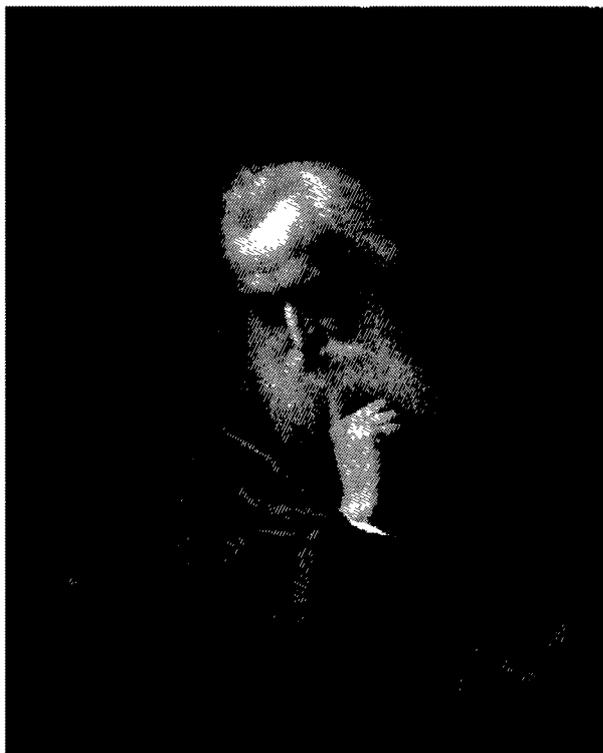
**SAGREDO** E dunque, che esistono solo delle stelle? Dov'è Dio, allora?

**GALILEO** Che vuoi dire?

**SAGREDO** Dio! Dov'è Dio?

**GALILEO** Lassù no! Allo stesso modo che non sarebbe quaggiù sulla terra se gli abitanti di lassù venissero qui a cercarlo!

**SAGREDO** E allora dov'è?



**GALILEO** Io non sono un teologo! Sono un matematico.

**SAGREDO** Tu sei un essere umano prima di tutto. E io ti domando: dov'è Dio nel tuo sistema dell'universo?

**GALILEO** In noi, o in nessun luogo.

dell'universo. Quasi tre quarti sono costituiti da una forma di energia che, in mancanza di meglio, i fisici chiamano "energia oscura". E più del 20 per cento è costituito da una forma ancora ignota di materia che non interagisce con la materia ordinaria, la "materia oscura". Quest'ultima fu ipotizzata già nel 1933 dall'astronomo svizzero Fritz Zwicky osservando ammassi di galassie lontani. Zwicky calcolò che la forza di gravità della materia ordinaria non sarebbe bastata a tenere insieme quegli enormi aggregati. L'idea di materia oscura, però, prese piede negli anni Settanta e di recente se n'è accertata l'esistenza, ma ancora non si sa da che diavolo sia composta. Molti fisici ripongono speranze negli esperimenti futuri di Lhc, l'acceleratore del Cern che ha scoperto la particella di Higgs. Quanto all'energia oscura, le cose sono

ancora più complicate. Perché a questa fantomatica entità si deve l'accelerazione dell'espansione dell'universo confermata sperimentalmente dagli astronomi negli anni Novanta. E sebbene ci sia qualche tentativo di spiegarla, con una metafora da poliziesco si può ben dire che per ora gli scienziati brancolano nel buio. Ma le sfide che la scienza del XXI secolo deve affrontare non si fermano certo alla fisica, anzi. Una delle scoperte più affascinanti per i prossimi decenni sarebbe certamente la scoperta di vita extraterrestre. D'altra parte il primo pianeta al di fuori del sistema solare è stato scoperto soltanto nel 1995 e oggi ne conosciamo quasi un migliaio. Con il progressivo miglioramento dei mezzi di osservazione, la scoperta di pianeti su cui si sono sviluppate forme di vita, anche microscopiche, potrebbe non essere così

lontana. E qui si apre il principale interrogativo della biologia. Vale a dire capire come sia possibile che dalla materia inanimata siano apparsi gli organismi viventi e, prima di loro, molecole capaci di autoreplicarsi sfruttando le risorse presenti nell'ambiente. Poi l'evoluzione naturale ha fatto il resto. Fino all'emergere di una specie dotata di autocoscienza e capace di interrogarsi sulle cause ultime di ciò che la circonda. E qui affiora l'altro grande enigma che le neuroscienze dovranno affrontare negli anni a venire: come l'interazione di 100 miliardi di neuroni del peso complessivo di poco più di un chilogrammo in quella massa di cellule che chiamiamo cervello generi quel fenomeno misterioso che chiamiamo mente. E i racconti meravigliosi che produce. Ma questa è un'altra storia.