

# RECENSIONI



F. SAPORETTI

**BIG BANG: CHI HA ACCESSO LA MICCIA?  
UNA STRAORDINARIA AVVENTURA SCIENTIFICA**

Pendragon, Bologna, 2014

pp. 154; € 14.00

ISBN: 978-88-6598-536-6 (hardcover)

In questo libro l'autore affronta quelli che nella Premessa chiama "santuari pressoché inaccessibili della scienza, come la cosmologia e la biologia, che cercano di far luce su alcuni misteriosi quanto affascinanti enigmi della natura." Inaccessibili certamente, in partenza, per chi non ne abbia fatto un proprio oggetto di studio. Il lettore potrà trovare strano che, dall'inizio alla fine, il libro registri – chiamiamola così – il dialogo fra due cosmonauti che stanno viaggiando su un'astronave, un uomo di scienza e una ragazza curiosa: potrebbe pensare che questo comporti un calo di tono. Non è così. Non ci vuole molto a rendersi conto, dopo qualche pagina, che i due sono la personificazione di due schiere: lui di quella costituita da coloro che hanno dedicato la vita a studi e ricerche su una disciplina scientifica; non solo, che si sentono gratificati dall'interesse e dall'attenzione di un pubblico. Lei di un pubblico che di quella disciplina conosce ben poco, e che non si limita alla curiosità, ma prova un interesse vivo e desidera maturare un buon livello di comprensione di quanto le viene comunicato. Perché un simile scambio possa rivelarsi utile risulta necessario – sono le basi matematiche che costituiscono il maggiore ostacolo alla divulgazione delle scienze – che chi espone riesca a trasmettere i contenuti essenziali in parole, voglio dire senza formule, cosa che, necessariamente, richiede un'attenzione, e una cura, particolari. Richiesta che trovo ampiamente soddisfatta nel libro. Il risultato? Credo proprio che un lettore, appartenente al ceto di cui tentavo di delineare i tratti, alla fine della lettura si trovi ad aver immagazzinato i tratti essenziali dei soggetti affrontati, in modo particolare quelli riguardanti il cosmo e la sua evoluzione.

C'è un secondo punto essenziale, che l'autore affronta fino dalla prima pagina della Premessa, in cui scrive: "Quando la scienza arriva a porsi domande fondamentali, come la nascita dell'universo o della vita, si crea una ineluttabile e profonda risonanza con il pensiero religioso. Nasce così la curiosità di sapere fino a dove è arrivata la scienza oggi e quale è il rapporto fra scienza e fede." E tratteggia una risposta già nella pagina successiva, dove scrive "... anche se la scienza moderna, in particolare la fisica e la biologia, ha fatto nell'ultimo secolo passi da gigante e mostrato uno stupefacente potere esplicativo, non ha né dimostrato né escluso l'esistenza di Dio" (corsivo nel testo).

È più che logico, credo, identificare la visione dello scienziato navigante, a questo proposito e in generale, con quella dell'autore: mi permetterò quindi, nel seguito – per brevità e per non dover ripetere la cosa a ogni piè sospinto – nel riportare o accennare a suoi resoconti o risposte alle domande poste dalla sua interlocutrice, ad attribuirli all'autore.

Il cosmo e l'evoluzione sono il soggetto del primo capitolo, l'"Origine dell'universo". Se ci fosse un lettore che pensasse che al proposito non ci fossero che ardite speculazioni dovrà ricredersi: l'autore – primo esempio di quanto appena accennato – ricorda infatti i controlli osservativi (positivi) cui sono state sottoposte le molteplici ipotesi formulate al proposito, fra cui quelle basilari, concernenti il fatto che l'universo è in espansione ed ha avuto un'origine nel tempo. Ipotesi e risultati

osservativi che, come da lui sottolineato verso la fine del capitolo, "sono soggetti a una condizione imposta dalla autoconsistenza fisica", o, in altre parole, devono essere soggetti alle leggi della fisica. Rimane allora aperta una domanda, anzi due, che l'autore formula espressamente: "Da dove vengono le leggi? Queste non richiedono a loro volta una spiegazione?" Domande che fin qui restano aperte.

Il secondo capitolo è dedicato al "Mistero della vita". Si scende così dal tutto a un granello di sabbia, posto, come scrive l'autore, che il fenomeno è "(troppo) imponente e diffuso sul pianeta Terra." Tanto – diciamo – da destare in noi più domande che l'intero universo. L'autore è stato, per una vita, un fisico: sarà una sorpresa, per il lettore, scoprire che, nelle prime pagine del capitolo, egli lo introduce via via, in termini più che comprensibili, alle nozioni di cellula, di codice genetico, del DNA (l'acido desossiribonucleico), della sua struttura come macromolecola e delle sue funzioni, e, per finire, di quelle dell'RNA. Per poi passare, per così dire, a illustrarne il ruolo riguardo alla nascita ed evoluzione della vita, a partire dal "brodo primordiale" da cui, "circa tre miliardi e ottocento milioni di anni fa", "si formarono spontaneamente semplici molecole organiche"; e a rispondere alle domande: "Come può accadere che un aggregato di oggetti inanimati possa formare un qualcosa di animato? E come è possibile ottenere la vita partendo dalla non vita?"

Rimane aperto un problema: il crescere della vita comporta un aumento dell'ordine. Ora, come l'autore ci ricorda, "la seconda legge della termodinamica stabilisce che nell'universo tutto procede spontaneamente verso il disordine. L'universo diviene ogni giorno più disordinato e c'è un lento ma inesorabile processo che lo porta verso il caos". Cos'è che fa uscire dalla difficoltà? La risposta – condivisa – dell'autore è che all'aumento dell'ordine dovuto alla vita si accompagna un aumento del disordine nella materia circostante.

Nel terzo capitolo ritorniamo all'universo. Che appunto procede verso un sempre maggiore disordine. Ma allora bisogna che alla nascita il suo stato fosse ordinato. Ma, ci dice l'autore, "Se il Big Bang che ha dato luogo all'universo fosse stato un evento di natura casuale, con elevatissima probabilità la materia cosmica generata avrebbe dovuto presentarsi in uno stato di massimo disordine". Appare allora necessario – egli continua – dedurre che un tale stato sia "il frutto di una selezione, realizzata tra uno smisurato numero di stati disordinati e una piccolissima quantità di stati ordinati". Di qui il titolo del capitolo: "Frutto del caso o progetto?". In esso sono ricordate le varie proposte avanzate per una possibile risposta, prima fra di esse quella che propone che sia nata simultaneamente una schiera di molti universi, diversi fra loro – e nella grande maggioranza disordinati – che comporrebbero un multiverso.

Nel quarto, "L'ordine biologico", ritorniamo alla vita sulla Terra. Le domande formulate nel secondo vi hanno trovato una risposta. Ma la storia non è finita: non ce n'è ancora una riguardo ai meccanismi che hanno portato alla complessità delle forme di vita. Ed è il momento

di parlare della teoria darwiniana dell'evoluzione per mutazioni e selezione naturale. Una volta di più, come per quanto precede, nasce la domanda se il suo retroterra non potrebbe essere il frutto di un disegno intelligente. L'autore riporta, al proposito, l'opinione (espressa nel 1986) dello zoologo Richard Dawkins: "La formazione di organismi viventi altamente specializzati, che avrebbe una probabilità praticamente nulla, non è avvenuta per caso, ma il progetto intelligente non è l'alternativa giusta. Niente caso, niente progetto. La selezione naturale è l'unica alternativa concreta alla casualità."

Resta aperta una domanda, che la ragazza curiosa non pone: la specie umana, ci dice la teoria dell'evoluzione, è gradualmente emersa nel corso di un cammino evolutivo. Per centinaia di migliaia di anni è certo che non si potevano considerare uomini quei nostri remoti antenati. Bene, ma ci dovrebbe essere stato un momento in cui si è verificata, secondo la o le Chiese, la transizione fondamentale, il passaggio ad esseri dotati di un'anima immortale. Un momento? Diciamo meglio: quando, dove e come?

Il quinto capitolo, "La chiave del codice cosmico", comincia con un paragrafo dal titolo significativo: "Teoria del tutto". L'autore ci ricorda che in natura ci sono quattro forze fondamentali, la gravitazionale, l'elettromagnetica, la nucleare debole e quella forte, e che la forza gravitazionale è descritta dalla relatività generale, che opera su scala astronomica, mentre le altre tre sono descritte dalla meccanica quantistica, che descrive il mondo ultramicroscopico. Separatamente le due teorie funzionano molto bene, ma a livello microscopico sono incompatibili. Per molto tempo vari autori hanno cercato di modificare l'una o l'altra in modo da unificarle per dar vita, per l'appunto, a una teoria del tutto, ma l'obiettivo non è stato raggiunto. È poi giunto il momento della formulazione della teoria delle stringhe (che per noi sono solo i lacci delle scarpe; la parola inglese string ha un significato un po' più generale: i fisici italiani potevano pensare un momentino di più alla traduzione). Secondo questa teoria i costituenti elementari della materia, le particelle, non sono puntiformi, ma filamenti unidimensionali, e con entrambi gli estremi o liberi o chiusi. E, come ci dice l'autore, "come i diversi modi di vibrazione di una corda di violino danno origine alle varie note musicali, così i diversi modi di vibrazione di una stringa danno origine alle varie masse e cariche delle particelle." Il discorso non finisce qui: limitiamoci a dire che, da questo punto di partenza, prende corpo il proposito di unificare tutte le forze. E che la teoria rispetta da un lato le basi della teoria quantistica e, dall'altro, fornisce una visione complessiva dell'universo. Teoria, abbiamo scritto: in realtà ne sono state formulate via via cinque, che ora si sono fuse in una, la cosiddetta M-teoria; che, come le cinque di partenza, prevede uno spazio di dieci dimensioni, una temporale e nove spaziali. Nove dimensioni spaziali? Ma dove sono? Una premessa: il libro è costellato da una quantità di figure, che facilitano la comprensione del testo. Ne raccomando in particolare una, che illustra una stringa come un cavo elettrico teso fra due tralicci, sul quale si muove una lucciola, che un osservatore, che la scruta da una certa distanza, vede come un punto luminoso che si sposta lungo il filo. Anche se la lucciola, spostandosi, gira anche attorno al cavo. Un modo per illustrare che ci sono, come dice l'autore, dimensioni spaziali grandi e dimensioni spaziali piccole. Che, nel mondo come visto dalla M-teoria, potrebbero avere dimensioni lineari dell'ordine di  $10^{-15}$  centimetri. A che fine valgono? La risposta è che le dimensioni ulteriori e la forma dello spazio che circonda le stringhe hanno un'influenza sui loro modi di vibrazione.

Ci siamo dilungati oltre misura sulla M-teoria. Ne valeva la pena? Vediamo. Nel capitolo c'è un paragrafo dedicato alle sue verifiche. Per farla breve: al momento non ce ne sono. Bene, sembra il caso di ricordare il tutto ha avuto origine da uno scritto del 1968 del fisico italiano Gabriele Veneziano. Del 1968, vale a dire quarantasei anni fa.

L'autore ricorda le critiche basilari di due autori, Lee Smolin, che nel libro "L'universo senza stringhe" scrive che sarebbe il caso di cercare teorie alternative e verificabili; e Peter Woit, che nel libro "Neanche sbagliata" accusa i fisici delle stringhe di ostacolare, o almeno rallentare, le ricerche verificabili. Una risposta alla domanda: forse sì, per varie ragioni. Non per la sottigliezza delle ipotesi e della matematica impiegata, ma per quanto emerge dalle critiche appena riportate, in modo specifico dalla carenza di risultati accompagnata dalla sottrazione di forze a cui sono stati soggetti, e continuano ad esserlo, altri campi di attività. Sarebbe ora di pensarci.

Aggiungo qualcosa che, credo, farà nascere qualche altro interrogativo nella mente dei lettori. Viviamo il quattordicesimo anno di questo secolo. Proviamo a ricordare i passi compiuti dalla fisica nei primi quattordici anni del secolo scorso: proprio nell'anno 1900 uscì l'articolo di Planck che costituisce l'atto di nascita della fisica quantistica; il 1905 vide la comparsa di cinque scritti di Einstein, due dei quali posero le basi della relatività ristretta ed uno delineò un passo essenziale verso la visione dualistica – onda-particella – della radiazione elettromagnetica e quindi della luce; nel 1909 Rutherford promosse un esperimento il cui esito non si poteva spiegare se non assumendo che la maggior parte della massa di un atomo fosse concentrata in un nucleo carico di dimensioni minime: la parola stessa ci dice che si era così verificato l'anno di nascita della fisica nucleare; forte di questo risultato, nel 1913 Bohr formulò un modello atomico che pose le basi per lo sviluppo della fisica atomica.

E nei primi (quasi) quattordici di questo secolo? Bene, c'è stata, nel 2012, la scoperta del bosone di Higgs. Da lui e da altri previsto, d'altra parte, nel 1964.

Il sesto, ed ultimo, capitolo, "L'universo può crearsi dal nulla?", riprende le tematiche affrontate nel primo, nel terzo e nel quinto con l'intento di proporre al lettore quella che appare una ragionevole conclusione del discorso. Per cominciare, vi si riprende quanto già tratteggiato nel primo, sul modello d'universo di James Hartle e Stephen Hawking, che pubblicarono la ricerca "Wave Function of the Universe" nel 1983. Nel 2010 uscì in Inghilterra il libro, a firma Stephen Hawking e Leonard Mlodinow, dal titolo "Il Grande Disegno. Perché non serve Dio per spiegare l'Universo", che si proponeva di spiegare al grande pubblico il modello citato. Che, beninteso, aveva un quadro di riferimento nella M-teoria. Come ricordato dall'autore, già nella copertina del volume si poteva leggere: "Quanto a un presunto creatore del Grande Disegno, la scienza dimostra che – per l'appunto – l'universo può crearsi dal nulla sulla base delle leggi della fisica. Non è necessario appellarsi a Dio per accendere la miccia e mettere in moto il processo." Ciò che, nella visione di Hawking, determinerebbe questa conclusione è che la teoria quantistica della gravità – che è insita nella M-teoria – dischiude, secondo Hawking, la possibilità "che lo spazio-tempo non abbia un confine e che, di conseguenza, non sia necessario determinare che cosa avviene in corrispondenza di questo confine". Come dire che il modello non contempla alcun inizio. Il capitolo contiene, al proposito, un'articolata discussione. Passiamo, per concludere, alla conclusione: alla domanda della ragazza "Abbiamo, forse, trovato finalmente Dio?", il suo interlocutore dice che non sa rispondere, e che lascia la risposta ai filosofi e ai teologi.

E, alla sua successiva domanda "Quale significato avrebbe il nostro esserci nel cosmo?", ricorda una frase di Einstein: "... chiunque crede che la propria vita e quella dei suoi simili sia priva di significato è non soltanto infelice, ma appena capace di vivere".

S. Bergia  
Università di Bologna