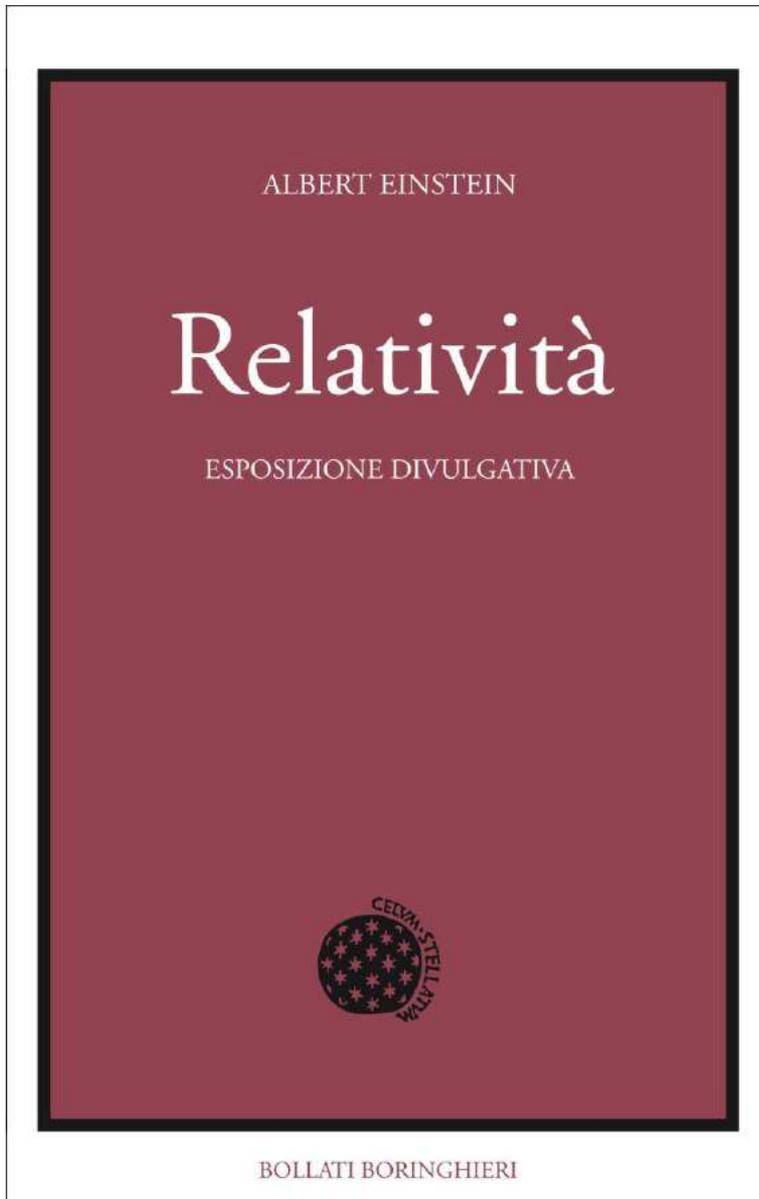




Qualche libro da leggere ...

Danilo Babusci

danilo.babusci@Inf.infn.it



Nel 1905 formulò la teoria della relatività ristretta, in un articolo che si rivelò essere uno dei più straordinari scritti scientifici mai apparsi. Nel novembre del 1915 Einstein presentò la teoria della relatività generale, unanimemente giudicata la più alta realizzazione intellettuale di ogni tempo...

Secondo Einstein, la rottura che la visione relativistica rappresentava per la concezione stessa del mondo imponeva una spiegazione accurata, ma accessibile a un numero di persone maggiore della ristretta cerchia di professionisti della fisica... È così che nacque questo libro, poi continuamente ritoccato in vita dal suo autore, e continuamente ripubblicato, tradotto e studiato in tutto il mondo.

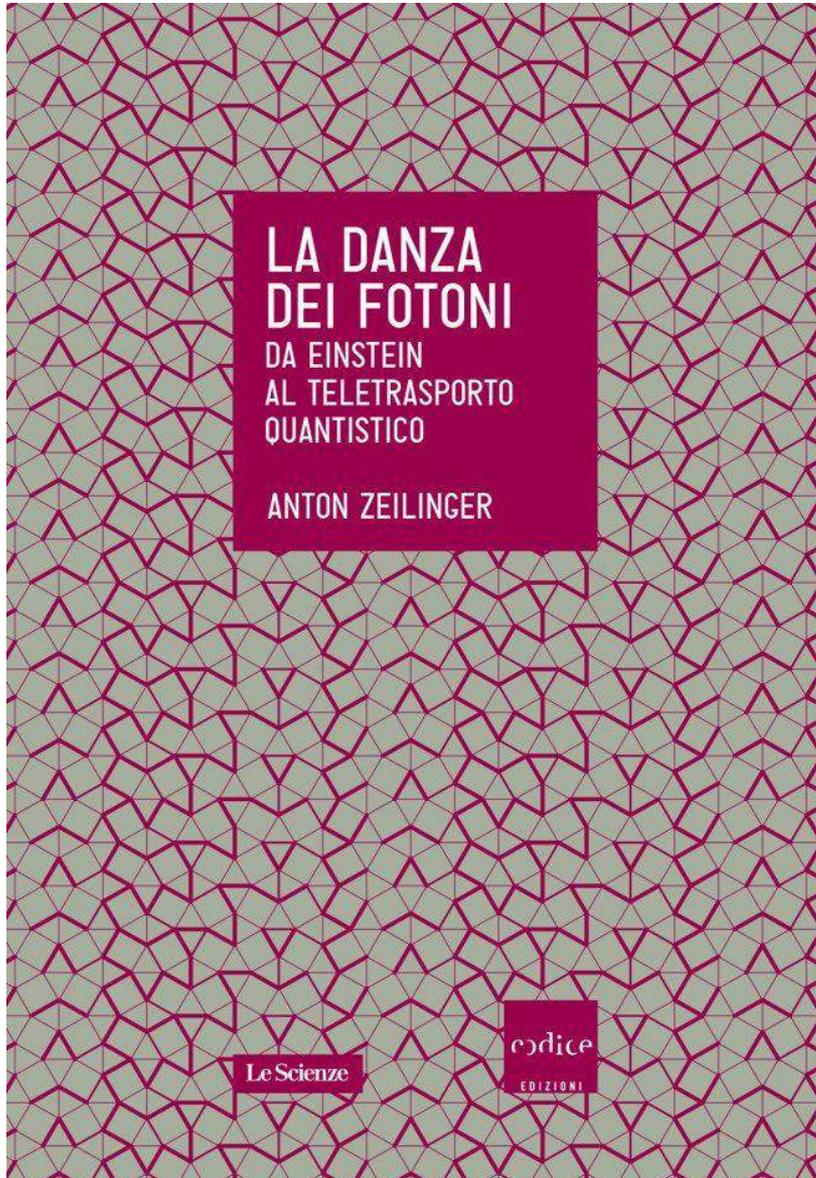


Nel 1915, Albert Einstein manda alle stampe un articolo con il suo capolavoro, la "Teoria della Relatività Generale": un'equazione in cui è racchiusa la più grande rivoluzione scientifica del XX secolo... Quella della relatività è una storia splendida e avvincente, forse complicata quanto la teoria stessa. I buchi neri furono concepiti sui campi di battaglia della Prima guerra mondiale; l'espansione dell'universo venne ipotizzata da un prete belga e da un meteorologo russo; Jocelyn Bell scoprì le stelle di neutroni grazie a una rete metallica e a una sgangherata struttura di legno e chiodi... Il salto compiuto da Einstein ha trasformato nel profondo la grande fisica del Novecento e cambiato per sempre il nostro modo di pensare la struttura della realtà, dando il via a un processo di revisione concettuale che è tuttora in corso.



Introduzione agli aspetti più profondi, e paradossali, della Meccanica Quantistica, scritta da chi, con il suo gruppo, è riuscito a teletrasportare particelle a distanze anche considerevoli, sfruttando appunto le proprietà quantistiche della luce e della materia...

C'è poi il promettente filone di ricerca della computazione quantistica, che forse rivoluzionerà la costruzione dei calcolatori, e anche il modo stesso con cui intendiamo il concetto di calcolo.



“Una misteriosa interazione istantanea a distanza”. Così Einstein liquidò, con una certa diffidenza, uno dei fenomeni più bizzarri e sfuggenti della meccanica quantistica: l’entanglement, un “intreccio indissolubile” grazie al quale è possibile trasferire alcune proprietà delle particelle in altre particelle, senza ritardo temporale. È come lanciare un dado e sapere che il suo “gemello”, anche se posto a grandissima distanza, è in grado di replicare nel medesimo istante lo stesso identico numero.

Ma quello che aveva infastidito Einstein è diventata la magnifica ossessione di Anton Zeilinger, il fisico austriaco che ha definitivamente dimostrato che quella misteriosa interazione è un fenomeno reale con applicazioni pratiche molto promettenti.

Gian Carlo Ghirardi
**Un'occhiata
alle carte di Dio**

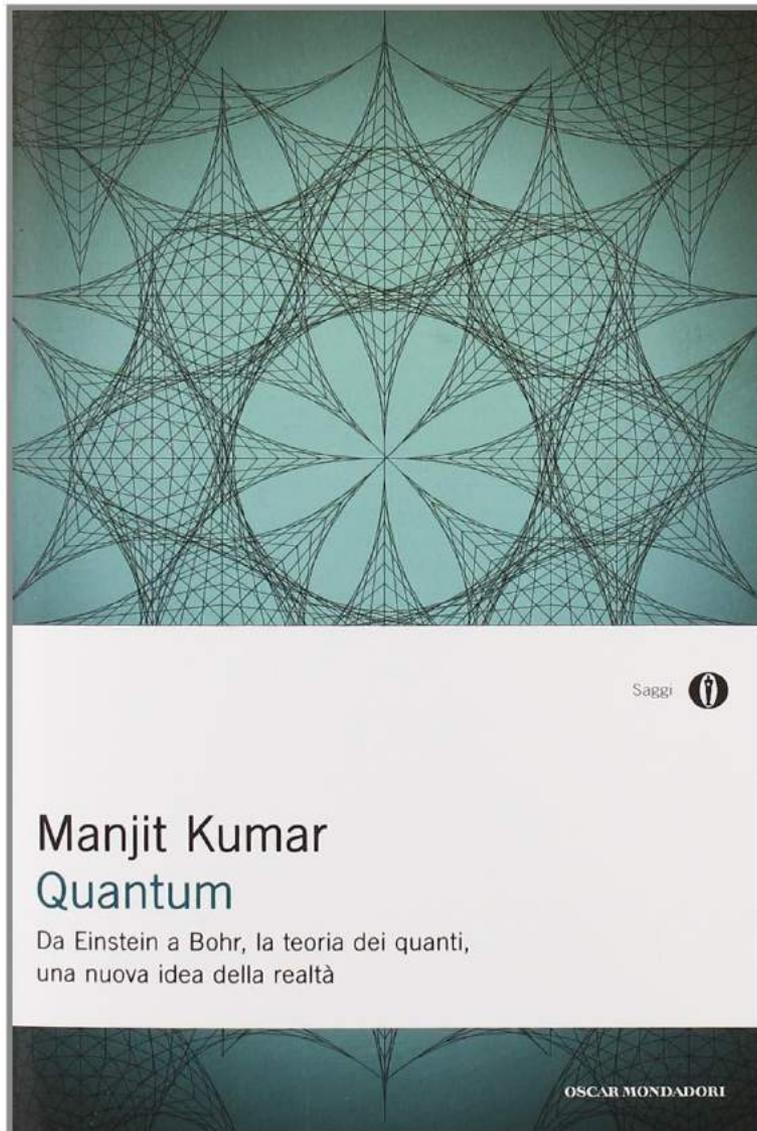
Gli interrogativi che la scienza moderna
pone all'uomo



ilSaggiatore

Fisico tra i più influenti nel panorama contemporaneo, famoso in tutto il mondo per i suoi contributi teorici alla meccanica quantistica, Ghirardi mette la sua profonda conoscenza scientifica al servizio di un racconto accattivante senza nessun cedimento sul piano del rigore concettuale.

Dal dualismo onda-corpuscolo al teorema di von Neumann, dalla nonlocalità all'*entanglement*, queste pagine conducono il lettore in un viaggio avventuroso, permettendogli – per usare le parole di Einstein – di dare un'occhiata, seppure di sfuggita, alle carte di Dio.



Un'avvincente storia di questa fondamentale rivoluzione scientifica che inaugurò l'età dell'oro della fisica e innescò il più grande dibattito intellettuale del ventesimo secolo. Kumar colloca la scienza nel contesto dei grandi sconvolgimenti dell'epoca moderna e illustra in maniera chiara e rigorosa i termini del conflitto. "Quantum" non solo ci aiuta a capire il ruolo essenziale svolto da figure minori di pensatori e scienziati solitamente trascurati, ma offre anche una lettura irrinunciabile per chiunque sia affascinato da questa avventura della conoscenza umana complessa ed emozionante.



Vi pare sensato che una minima azione su una particella abbia immediatamente effetto sulla particella gemella anche se questa è stata spedita a un universo di distanza? Questa straordinaria proprietà sembra una caratteristica ineliminabile della teoria della fisica più accreditata e potente di cui oggi disponiamo: la meccanica quantistica. Nota con il termine tecnico di “entanglement”, un intreccio tra particelle ben più intimo di qualsiasi legame di coppia incluso quello che si instaura tra due ballerini di tango, costituisce la sfida maggiore per fisici e filosofi da quando Werner Heisenberg cominciò a scandagliare i misteri dell’infinitamente piccolo.



La scienza moderna potrà mai giungere a una teoria unitaria che spieghi ogni aspetto della realtà? Sí, arguisce Deutsch, ma si tratterà di una teoria ben diversa da quella che gli scienziati attualmente immaginano.

Esistono già quattro «fili» della trama della realtà: la meccanica quantistica, la teoria dell'evoluzione, la teoria dell'universalità della computazione e l'epistemologia popperiana. Accettandone anche le affermazioni piú controintuitive - come il fatto che esistono infiniti universi paralleli, che nulla vieta i viaggi nel tempo, o che la realtà a cui abbiamo accesso è, tecnicamente, solo «virtuale» - possiamo giungere a una concezione unitaria fondamentalmente ottimistica, razionale e basata sul realismo, punto di partenza per nuove idee e per le piú imprevedute aperture della nostra conoscenza.

Biblioteca Scientifica 52

Jeremy Bernstein

SALTI QUANTICI



ADELPHI

A seconda delle situazioni, la materia è onda o particella e il confine tra l'osservatore e il fenomeno osservato diventa pericolosamente labile. Coppie di particelle originatesi insieme, ma separate da distanze di chilometri, si comportano come se fossero una unità inscindibile, quasi comunicassero per via telepatica: una trasmissione superluminale, o addirittura istantanea? Ma questa possibilità è negata dalla teoria della relatività, l'altra colonna portante della nostra visione del mondo... Questo libro è un illuminante excursus storico-autobiografico nell'universo della fisica. Intrecciando all'analisi di vari fenomeni culturali che ruotano intorno alla meccanica dei quanti amabili aneddoti sui suoi grandi protagonisti, vengono dissolti luoghi comuni e puntualizzati concetti chiave, sovente fraintesi.

Biblioteca Scientifica 29

David Z. Albert

MECCANICA QUANTISTICA
E SENSO COMUNE



ADELPHI

Come base di una tecnologia di uso quotidiano che comprende il laser e il transistor, il «quanto di energia» è familiare anche ai profani. Tuttavia la meccanica quantistica resta, nei suoi fondamenti concettuali, un enigma inquietante. Albert ci fa toccare con mano i risultati paradossali in cui sfociano le esperienze fondamentali della meccanica quantistica e il fallimento di ogni tentativo di conciliare le osservazioni sperimentali con il senso comune. Dopo un primo capitolo dedicato allo sconcerto del lettore, egli vince la scommessa di rendere accessibile al profano il frammento di matematica necessario all'esposizione di fatti fisici quali la sovrapposizione, il problema della misurazione, il paradosso Einstein-Podolsky-Rosen, la non-località. E offre uno strumento concreto per partecipare a una delle più affascinanti avventure della scienza.



Basato su una fortunata serie di lezioni che Susskind tiene alla Stanford University, *Meccanica quantistica* è una straordinaria “cassetta degli attrezzi” per gli appassionati di scienza che desiderino comprendere la Meccanica Quantistica... Diversamente da altre opere divulgative, che eludono le stranezze della fisica dei quanti, questo libro illustra tutti gli aspetti bizzarri della logica che la governa. I lettori troveranno presentazioni dettagliate dei concetti di stato, indeterminazione, dipendenza temporale, entanglement, onde e particelle, e di molto altro. Ogni capitolo contiene esercizi ...

GLI ADELPHI

Richard P. Feynman

QED

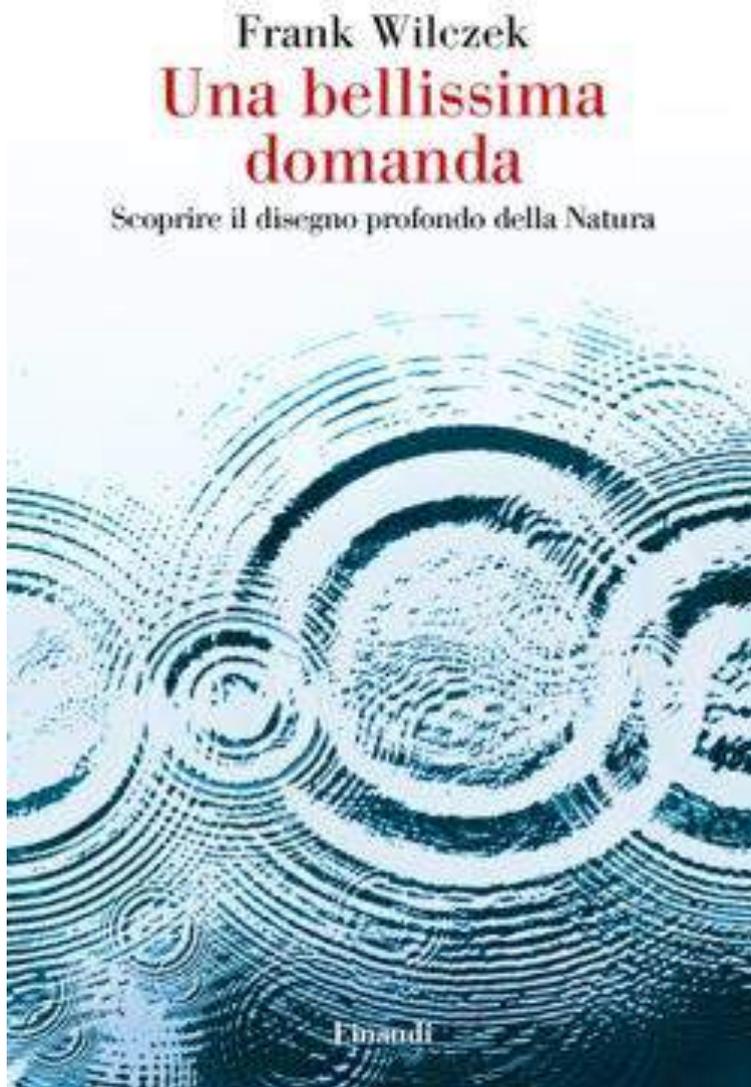


Il punto di partenza è la riflessione della luce. Prendendo le mosse da esperienze elementari, Feynman ci mostra come tale riflessione, lungi dall'essere un semplice mutamento di direzione di un raggio luminoso, sia un accadimento che va contro tutte le concezioni del senso comune. Da ciò una serie inarrestabile di conseguenze, in ogni direzione.

... Mentre alcuni fra i suoi illustri predecessori, pur avendo riconosciuto la sconcertante realtà della meccanica quantistica, continuavano a guardare con nostalgia alle sicurezze del senso comune insite nella fisica classica, Feynman è stato forse il primo fisico a vivere senza inibizioni lo shock della quantizzazione. Il suo criterio sembrerebbe il seguente: porsi spudoratamente al di là del buon senso e della intuizione comune, purché i conti tornino e le misure siano esatte.

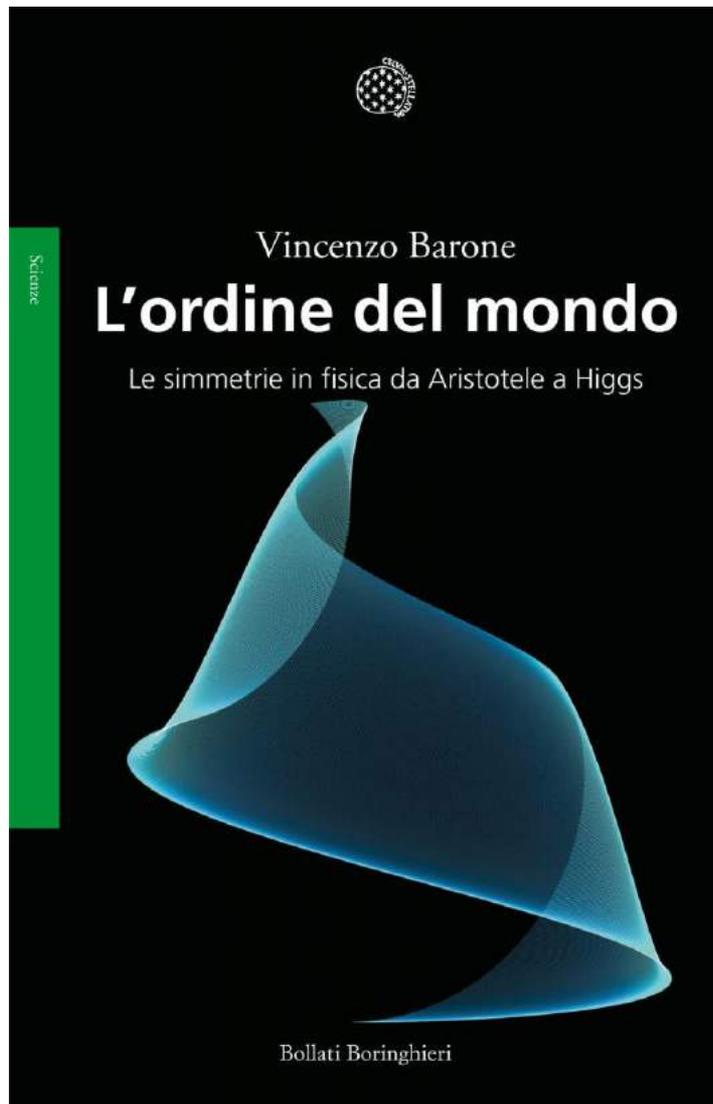


Cos'è la materia? Cos'è lo spazio? Le risposte, benché ancora parziali, rappresentano quasi una sfida al senso comune: «La massa è l'energia contenuta nei componenti più elementari, in sé privi di massa»; «Lo spazio vuoto è un mezzo complesso, brulicante di attività spontanea». La fisica contemporanea, presentata qui nell'avvincente racconto di uno dei suoi massimi esponenti, indaga la struttura dell'essere grazie a sofisticati esperimenti e a eleganti costruzioni matematiche, cercando di inglobare in una teoria unitaria anche la gravità - la più elusiva e flebile delle forze della natura - in un quadro coerente, nel quale anche la bellezza gioca un ruolo importante.



Esplorando il fitto intreccio tra le nostre idee sulla bellezza e sull'arte e la comprensione scientifica del cosmo, Wilczek ci porta alle frontiere attuali della conoscenza, dove le intuizioni essenziali delle idee quantistiche, persino le piú azzardate, applicano principi che siamo tutti in grado di comprendere ...

L'universo stesso, suggerisce Wilczek, sembra voler incarnare forme bellissime ed eleganti. Forse questa forza è l'eleganza pura dei numeri, forse il lavoro di un essere superiore, o forse una via di mezzo tra i due. In ogni caso, alla fine non ci allontaneremo mai dall'infinito e dall'infinitesimale, che tutto tiene insieme e collega.



Le simmetrie, principi di invarianza delle leggi di natura, stabiliscono che «tutto rimane com'è anche se cambiamo qualcosa». È un'affermazione paradossale, che ha implicazioni scientifiche di enorme portata... Oggi sappiamo che le simmetrie organizzano l'intero universo: determinano le entità fondamentali che lo compongono, le loro proprietà e le loro interazioni. Inoltre – ed è molto importante – conferiscono «bellezza» alle teorie fisiche, rendendole semplici e coerenti... un libro unico, che illustra le simmetrie e la loro funzione nella fisica, ripercorrendo un'avventura intellettuale affascinante che, dai primi filosofi-scienziati dell'Antichità fino ai protagonisti della fisica contemporanea, ci ha avvicinato sempre di più alla comprensione della natura.

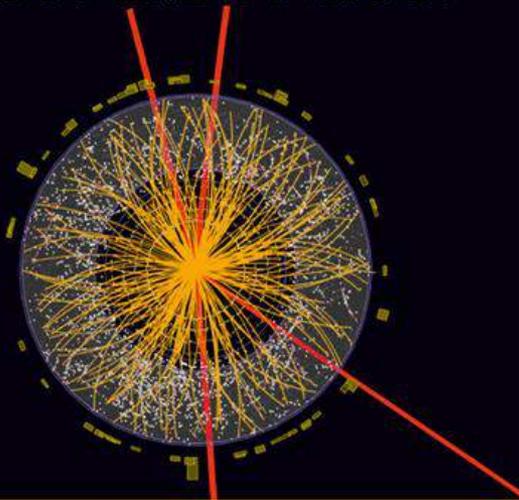


È stata definita la più importante scoperta scientifica del 2012, ma quella del bosone di Higgs è prima di tutto una bellissima storia, iniziata quando, nel 1964, il fisico teorico scozzese Peter Higgs ne ipotizzò l'esistenza, creando un enigma che è stato risolto solo dopo quasi mezzo secolo. Un'avventura scientifica e umana che ha visto impegnati migliaia di scienziati e attrezzature all'avanguardia. Un'impresa ricca di umanità, come solo le narrazioni collettive possono essere. Il segno, infine, di una svolta epocale della ricerca, perché il bosone di Higgs promette davvero di essere la particella alla fine dell'universo (noto), il ponte verso nuove frontiere della scienza.

Biblioteca Scientifica 53

Jim Baggott

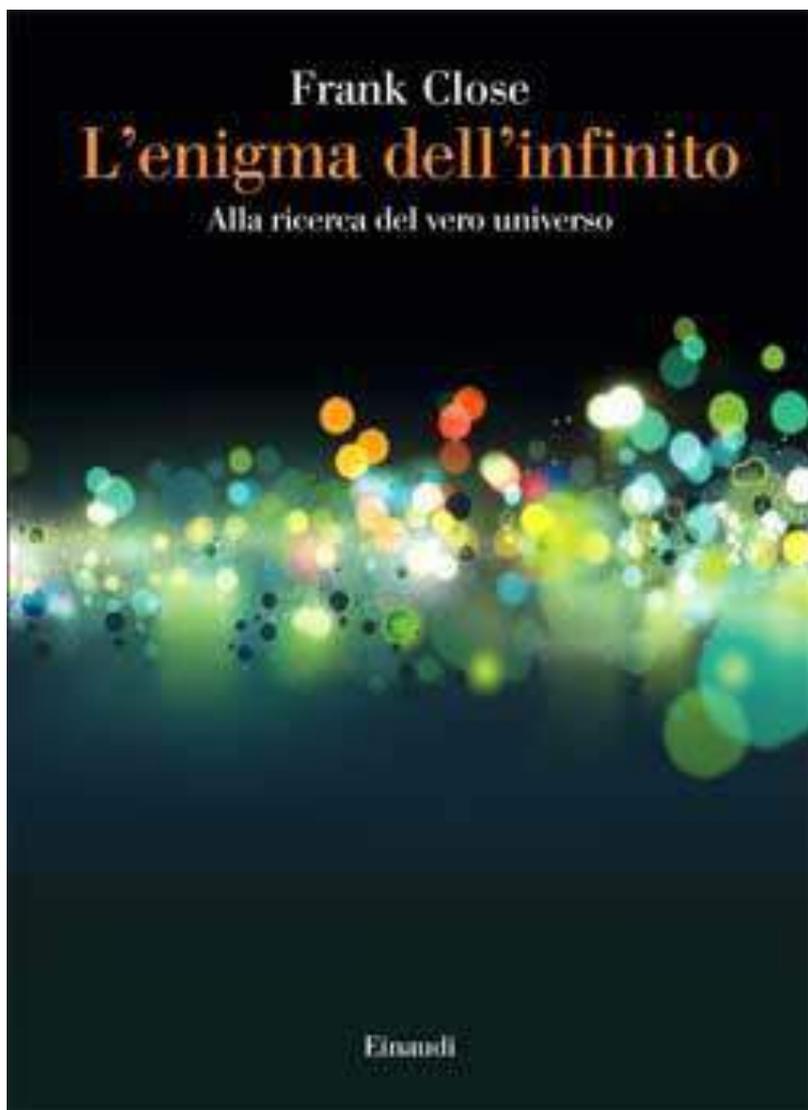
IL BOSONE DI HIGGS



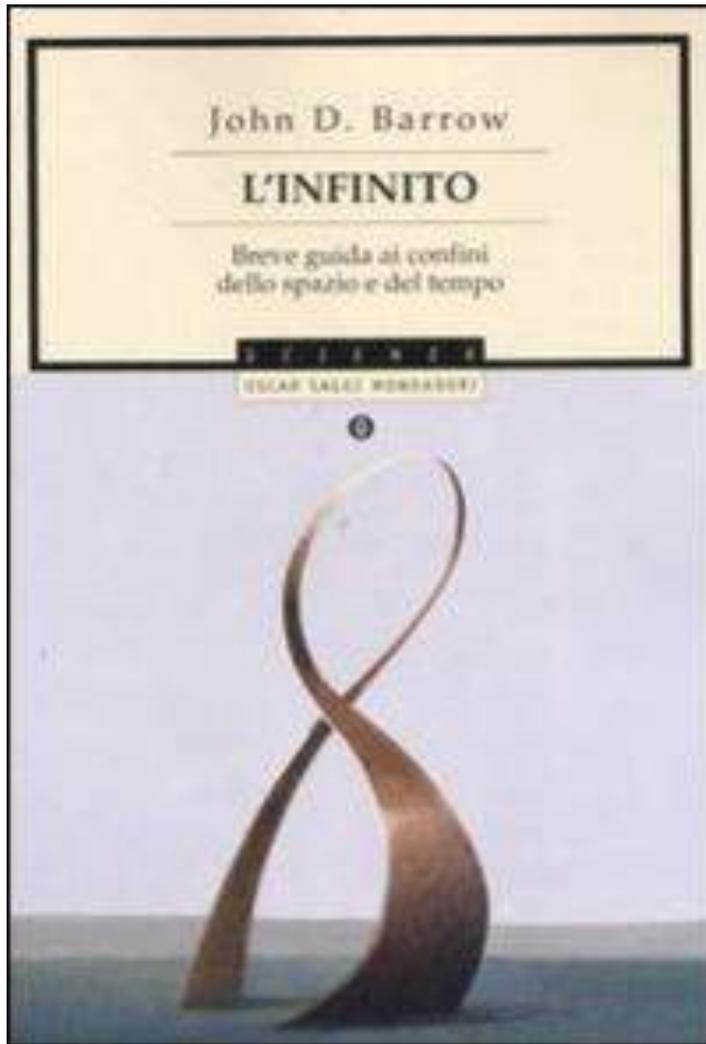
**Peter Higgs,
Premio Nobel per la Fisica 2013**

ADELPHI

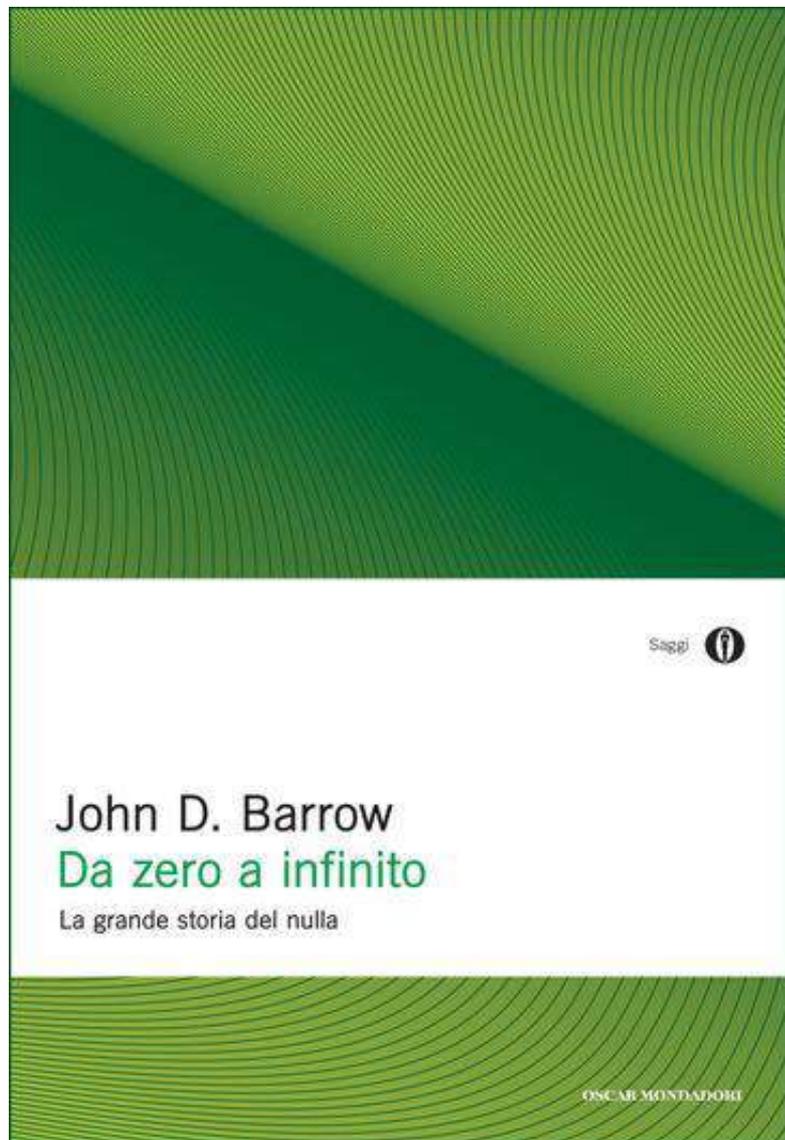
Con un rigore che ne acuisce la densità intellettuale e la vertigine tecnologica, Baggott segue due percorsi paralleli. Non solo, infatti, ricostruisce la genesi teorica dell'idea dietro il "bosone di Higgs» - l'elemento cruciale che mancava a completare il puzzle del Modello Standard -, ma ripercorre tutte le stazioni di avvicinamento all'eclatante risultato ottenuto dagli esperimenti ATLAS e CMS del CERN nel luglio del 2012. Presentandoci via via gli snodi più sofisticati del mondo delle particelle, Baggott ci accompagna, attraverso una narrazione serrata e avvincente, in un viaggio che ci costringe a ripensare tutte le categorie abituali della fisica.



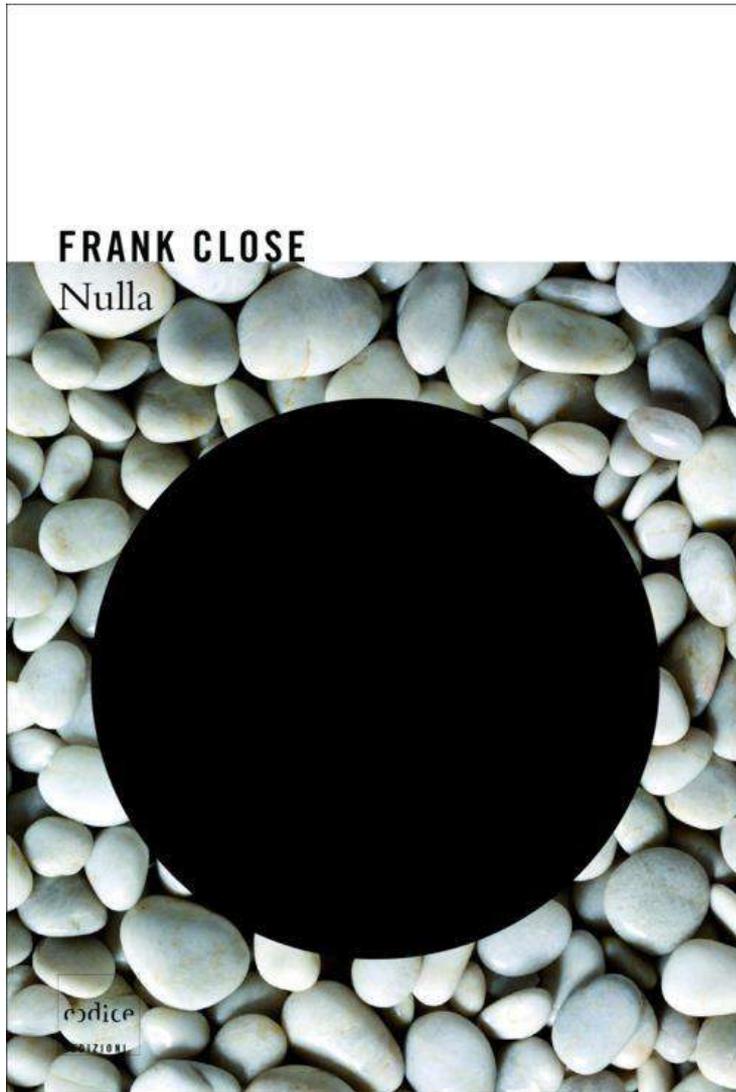
Close ci presenta in tutti i suoi aspetti – scientifici, politici ed economici – la lunga battaglia dei fisici per eliminare lo spettro dell'infinito dai loro calcoli. Questa avventura è culminata con la realizzazione della piú grande e piú costosa macchina del mondo, il grande collisore di adroni LHC del Cern di Ginevra. E proprio gli esperimenti condotti con questo enorme apparato sotterraneo hanno consentito di verificare la proposta di un nuovo e coerente quadro del mondo materiale. La presenza delle «cose» si spiega se, oltre ai campi gravitazionale ed elettromagnetico, esiste anche un altro influsso, quello del campo di Higgs e se la caratteristica che indichiamo con il termine «massa» è dovuta all'interagire delle particelle fondamentali con tale campo, a sua volta prodotto da una specifica particella, il bosone di Higgs.



L'infinito è sicuramente la più strana idea che gli umani abbiano mai concepito, un enigma che assilla la nostra specie dalla notte dei tempi. C'è un infinito o ce ne sono molti? Può un infinito essere più grande di un altro? L'universo è infinito? Fisici, astronomi, matematici, ma anche poeti e romanzieri hanno attraversato i secoli affrontando con la ragione o con la fantasia queste e altre domande, tentato risposte e offerto congetture, senza mai scalfire veramente il fascino e l'inesauribile mistero di quella strana grandezza, al limite del concepibile eppure intimamente radicata nella mente umana. Barrow ci conduce in un viaggio avventuroso alla ricerca delle più fantastiche e geniali teorie concepite da scienziati, matematici, filosofi e teologi per rispondere alle sfide che il concetto di infinito lancia all'intelligenza umana.



L'idea del nulla, cioè lo zero, venne introdotta nella storia del pensiero umano per la prima volta dagli indiani nel II secolo a.C. Ma questa idea non ebbe un immediato successo. Solo nel Medioevo il concetto dello zero venne accettato in Occidente. Ci vollero poi altri sei secoli perché il sistema posizionale indo-arabo a dieci cifre - zero compreso - si affermasse definitivamente in tutta Europa. Da allora questo concetto si è dimostrato sempre più fecondo: dalle geometrie non euclidee al vuoto quantistico, dalla teoria degli insiemi alle osservazioni astronomiche di supernove e buchi neri. Barrow narra una storia affascinante che si spinge fino sull'orlo dell'universo conosciuto, un racconto popolato di filosofi, commercianti, mistici, agnostici e poeti. E con un grande protagonista: il nulla.



La domanda da cui prende le mosse il libro è: esiste il vuoto? Che cos'è? Come può anche solo essere pensato? Da lì Close comincia a ripercorrere 2000 anni di storia di pensiero scientifico. L'approfondimento del concetto di nulla ha corso in parallelo con i progressi scientifici. Dall'horror vacui teorizzato dai greci si passa attraverso il grande sviluppo della fisica sperimentale del Seicento e del Settecento, fino ad arrivare al grande balzo in avanti dell'inizio del Novecento. Lo studio del concetto di nulla ha insomma dato all'uomo la possibilità di studiare il Big Bang e i confini dell'universo (oltre i quali ci sarebbe... nulla) e, diametralmente opposto, la struttura subatomica della materia: dall'infinitamente grande all'infinitamente piccolo.



James Owen Weatherall

LA FISICA DEL NULLA

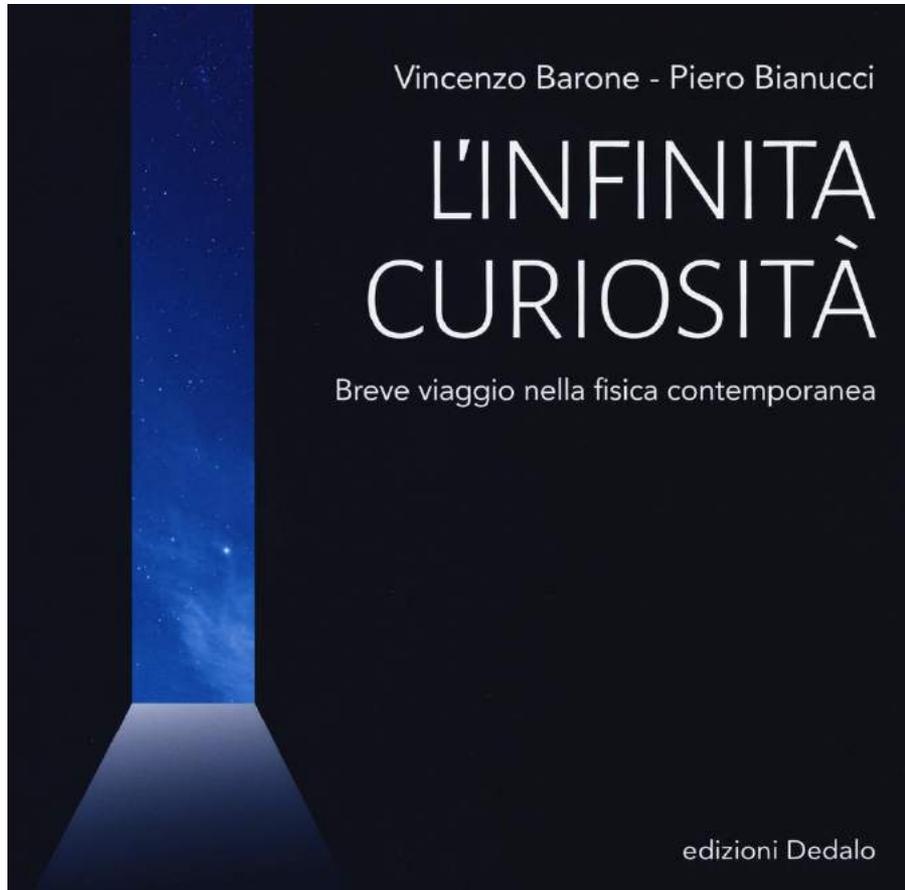
LA STRANA STORIA
DELLO SPAZIO VUOTO

«Un piacere da leggere per i lettori curiosi e una fonte preziosa di idee per scienziati e filosofi».

Carlo Rovelli, autore di *Sette brevi lezioni di fisica*

Bollati Boringhieri

«Perché esiste qualcosa anziché il nulla?». Nelle mani di un fisico la domanda assume un valore del tutto inaspettato. Per Newton era necessario che esistesse a priori uno «spazio», di per sé «vuoto», dentro il quale si potesse sviluppare il dramma della materia e delle sue leggi. Con Maxwell, il campo elettromagnetico riempiva lo spazio «vuoto» di «qualcosa». Con Einstein e il suo spazio-tempo curvo la trama stessa della realtà si deforma in relazione alle masse presenti; ed è difficile curvare qualcosa che non c'è. Il colpo di grazia all'idea stessa di vuoto lo ha dato infine la meccanica quantistica, specie con la teoria quantistica dei campi, nella quale il vuoto diventa in effetti un luogo piuttosto vivace. Per quanto strano possa sembrare, insomma, il «nulla» è «qualcosa».



Nel corso del Novecento, due formidabili teorie fisiche, la relatività e la meccanica quantistica, hanno rivoluzionato la nostra visione del mondo, ampliando i confini dell'Universo noto, nell'immensamente grande e nell'estremamente piccolo. Percorrendo i gradini della scala cosmica, tra simmetrie e paradossi, ipotesi e osservazioni, "L'infinita curiosità" offre una panoramica dei temi più affascinanti della fisica contemporanea e dei suoi protagonisti. Una narrazione arricchita da immagini ci condurrà fino alle frontiere delle attuali conoscenze. Potremo andare oltre?



I due capisaldi della scienza del Novecento, la Meccanica Quantistica e la Relatività Generale, sono teorie tra loro inconciliabili, che hanno eluso per decenni i tentativi dei fisici di unificarle in un quadro matematico coerente. Una soluzione a questo dilemma sembra essere offerta dalla teoria delle superstringhe, o meglio da una sua più recente generalizzazione, la M-teoria, che contempla uno spaziotempo a dieci o undici dimensioni popolato di strani oggetti, le "brane", in perenne e frenetica vibrazione.



Tutto quanto avviene nell'universo è il risultato delle vibrazioni di singole unità, ultramicroscopiche stringhe ... I "modi di vibrazione", le "note" intonate da queste stringhe, determinano la costituzione intima della materia ...

La rivoluzionaria visione dell'universo che emerge da questa idea prevede dimensioni nascoste e arrotolate nelle pieghe dello spazio, buchi neri che si trasformano in particelle elementari, discontinuità nella tessitura dello spaziotempo e universi che generano altri universi...

Biblioteca Scientifica 41

Leonard Susskind

IL PAESAGGIO COSMICO

Dalla teoria delle stringhe al megaverso



ADELPHI

I recenti sviluppi della teoria delle stringhe hanno delineato uno scenario assai complesso: lungi dal fornire la desiderata unità, la teoria è risultata insensibile alla possibile esistenza di un numero esorbitante di universi (10^{500}), ciascuno con proprietà fisiche differenti e differenti valori delle costanti. Secondo alcuni teorici delle stringhe, tra i quali Susskind, quel che non accade nel nostro universo potrebbe realmente accadere in infiniti universi paralleli. Riemerge in maniera ben più problematica – e fondamentale – un ragionamento antropico: ci capita di vivere in uno dei pochi universi compatibili con lo sviluppo di esseri viventi e senzienti.

Biblioteca Scientifica 37

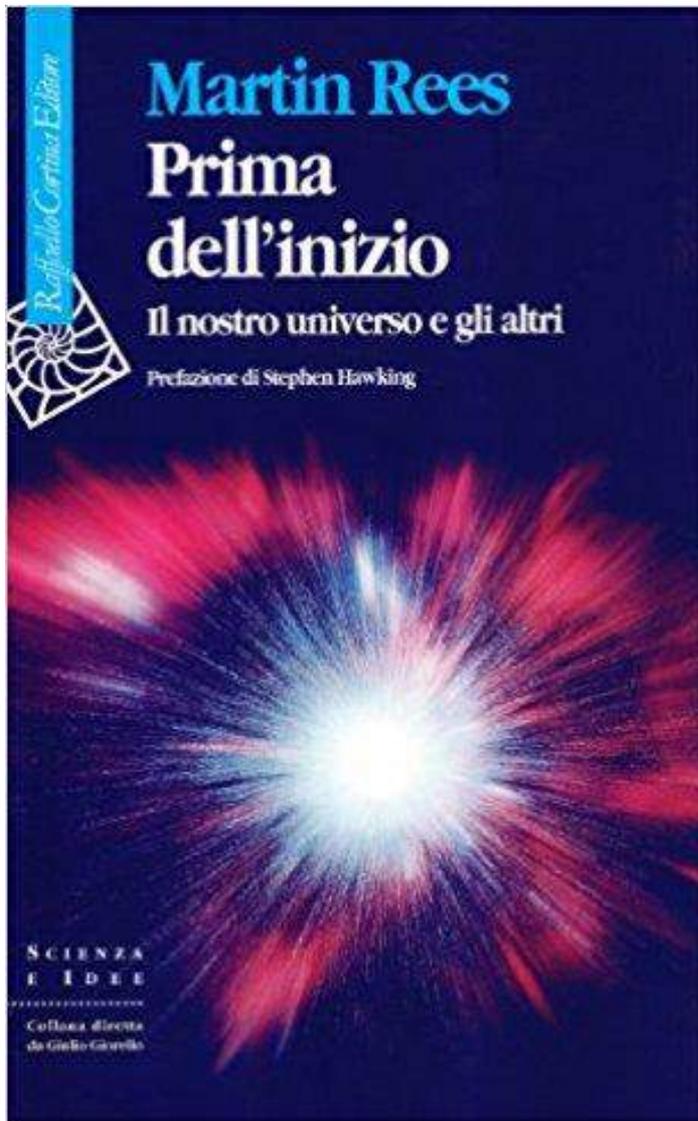
Martin Rees

IL NOSTRO
AMBIENTE COSMICO



ADELPHI

Le più recenti scoperte della scienza hanno rafforzato in noi il senso di appartenenza a ciò che non è terrestre: ora sappiamo che l'ossigeno e il carbonio dei nostri corpi sono stati creati entro stelle lontane, vissute e morte miliardi di anni fa. Scopriamo così, inaspettatamente, che la struttura dell'universo e le condizioni necessarie per l'esistenza, al suo interno, degli organismi viventi non sono indipendenti. Potremmo vedere in questo un disegno superiore o una semplice coincidenza. Oppure potremmo, come suggerisce Rees, considerare il nostro universo solo come uno fra tanti universi, perlopiù privi di vita, che in qualche caso presentavano un ambiente – valori delle costanti di natura, forma delle leggi fisiche – favorevole all'emergere della complessità e della coscienza.



Dopo Copernico e Galileo, Newton e Einstein, la fisica ha finalmente ricostruito la storia dell'universo come l'evoluzione a partire dalla grande esplosione iniziale, il big bang. Siamo così davvero riusciti a penetrare nel mistero della creazione? Rees ci spiega che il big bang da cui avrebbe tratto origine il nostro mondo non è altro che un evento locale in un multiuniverso di cui ci sfugge la configurazione globale. Rinasce così, sulle basi della fisica più avanzata, l'antica idea della pluralità dei mondi (e dei loro eventuali abitanti), quella stessa per la quale fu bruciato sul rogo nel 1600 Giordano Bruno. Più la scienza avanza nella comprensione della natura, più il nostro stupore è destinato ad aumentare.



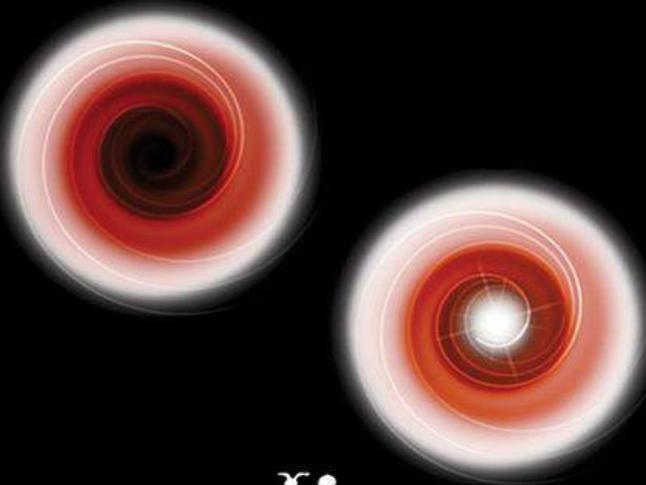
Il nostro è l'unico universo? Negli ultimi anni le scoperte della fisica e della cosmologia hanno portato alcuni scienziati a concludere che il nostro universo potrebbe essere uno dei molti esistenti. Un multiverso che comprende un vasto oceano di universi-bolla; un multiverso che nel corso del tempo attraversa lo stesso ciclo all'infinito, un altro che forse è sospeso a pochi millimetri da noi e tuttavia rimane invisibile, un altro ancora in cui ogni possibilità permessa dalla fisica quantistica prende vita. Da ultimo un multiverso, forse il piú strano di tutti, fatto esclusivamente di matematica.

... Una rassegna di ampia portata della fisica d'avanguardia e un viaggio straordinario al confine stesso della realtà - un viaggio basato saldamente sulla scienza e limitato soltanto dalla nostra immaginazione.

Biblioteca Scientifica 44

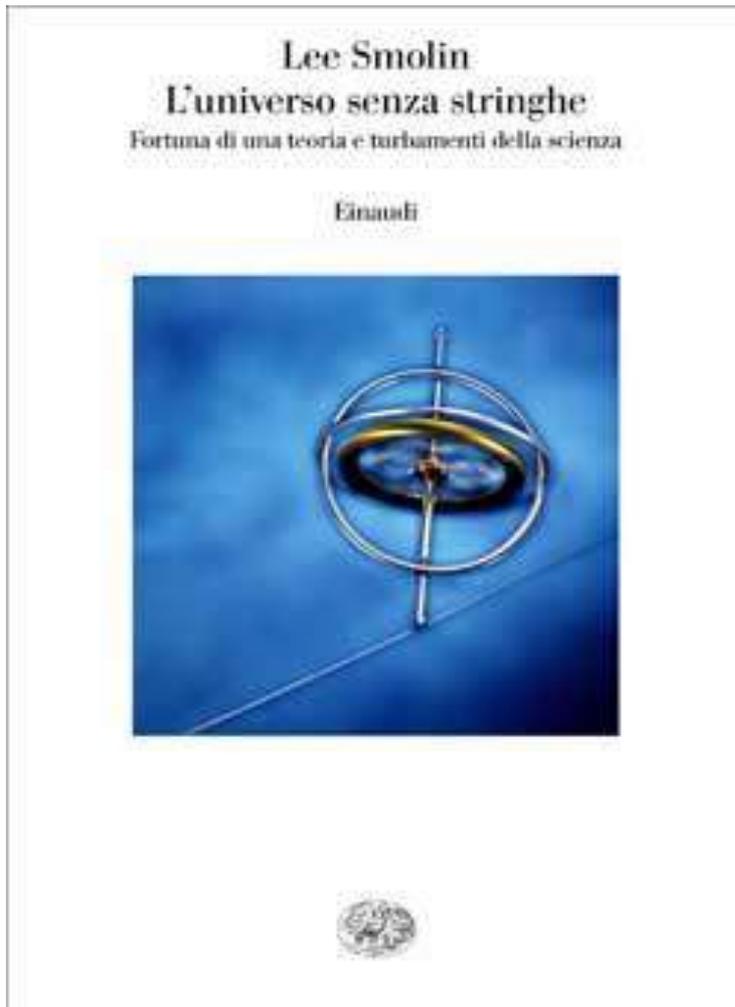
Leonard Susskind

**LA GUERRA
DEI BUCHI NERI**




ADELPHI

Negli anni '70, Hawking mostrò che i buchi neri «evaporano», emettono cioè radiazione termica, e rimpiccioliscono nel corso del processo sino a scomparire. Ne discendeva una domanda cruciale: l'informazione inghiottita dal buco nero riemerge o scompare con il buco nero? Hawking non aveva dubbi: viene cancellata per sempre. A Susskind questa affermazione è apparsa come una dichiarazione di guerra. Se Hawking aveva ragione, infatti, si avrebbe la violazione del fondamentale principio secondo il quale anche nell'informazione nulla si crea e nulla si distrugge. La storia di come Susskind sia riuscito ad avere la meglio su Hawking e a ritrovare i bit scomparsi porta ad un nuovo paradigma: il mondo in cui viviamo non è che la proiezione in tre dimensioni di una realtà bidimensionale situata ai confini dell'universo.



La teoria delle stringhe appare a molti la migliore candidata in grado di tenere assieme in un quadro coerente i risultati della meccanica quantistica e della relatività. Ma una minoranza dei teorici, tra i quali Smolin, non è d'accordo. La teoria delle stringhe, secondo Smolin, non è neppure una teoria, almeno non nel senso classico del termine, ma soprattutto non ha alcun aggancio possibile, e neppure pensabile, con la realtà empirica; nessuno sbocco sperimentale che possa convalidarla o smentirla. La domanda spontanea che si pone allora è: «Ma è scienza?» L'universo senza stringhe parla della fisica, ma anche della scienza in generale, parla del cosmo e del mistero dell'energia oscura, ma anche dell'uomo e del suo modo di affrontare la realtà.



Tempo, spazio e materia appaiono generati da un pullulare di eventi quantistici elementari. Comprendere questa tessitura profonda della realtà è l'obiettivo della ricerca in gravità quantistica, la sfida della scienza contemporanea. In questo libro si racconta come sia cambiata la nostra immagine del mondo dall'Antichità alle scoperte più recenti: l'evaporazione dei buchi neri, l'Universo prima del big bang, la struttura granulare dello spazio, il ruolo dell'informazione e l'assenza del tempo in fisica fondamentale. L'autore disegna un vasto affresco della visione fisica del mondo, chiarisce il contenuto di teorie come la relatività generale e la meccanica quantistica, e offre una versione originale delle principali questioni oggi aperte.

Biblioteca Scientifica 49

Sean Carroll

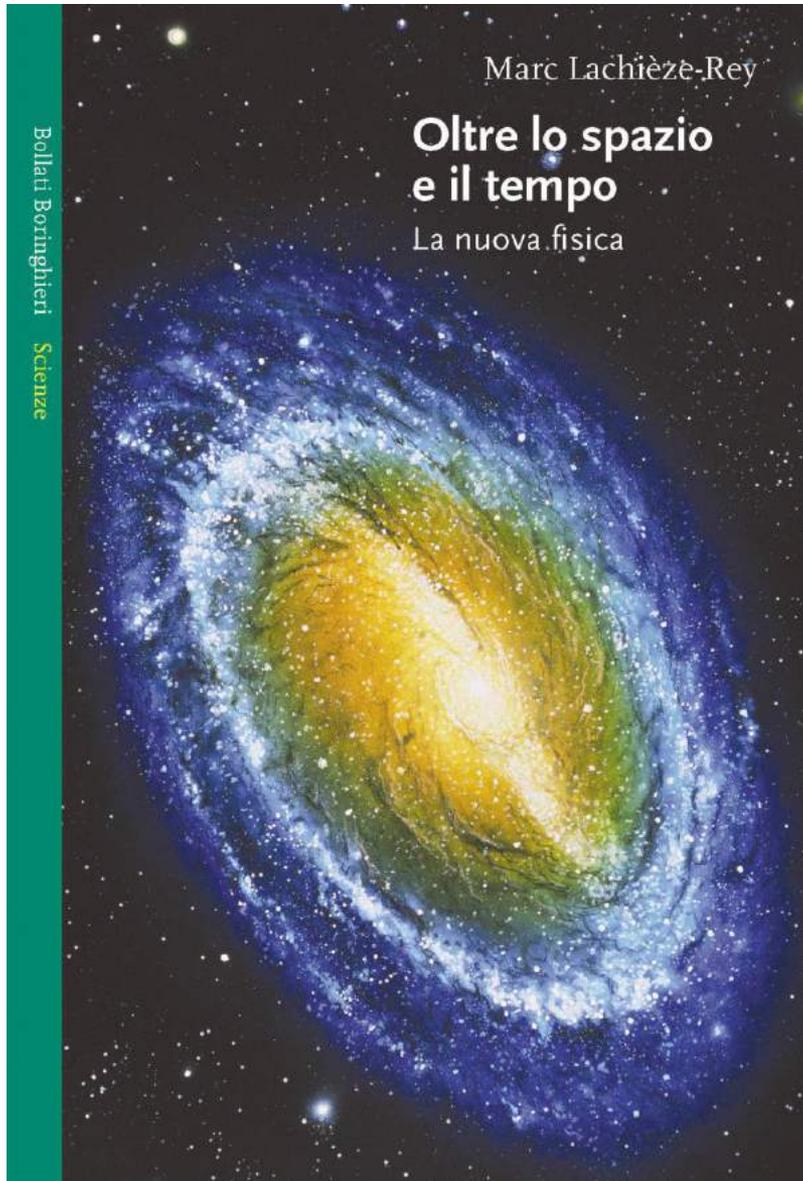
DALL'ETERNITÀ A QUI



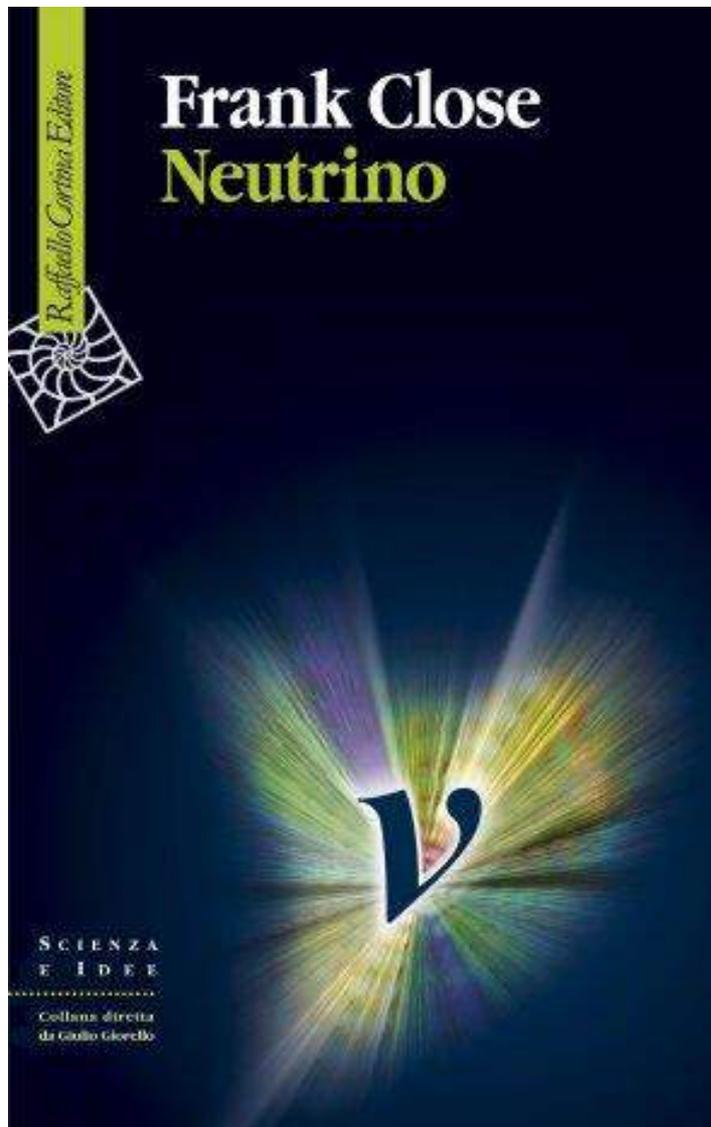
ADELPHI

... il dilemma della freccia del tempo si presenta ogni volta che rompiamo un uovo in padella: possiamo trasformare l'uovo in frittata, ma non viceversa. Eppure, nel mondo quantistico il tempo è reversibile e la catena degli eventi può essere percorsa a ritroso. Questa contraddizione apre uno spiraglio nella comprensione dei profondi misteri del nostro universo. La freccia del tempo deve, infatti, la sua esistenza a proprietà dello spazio-tempo preesistenti allo stesso big bang...

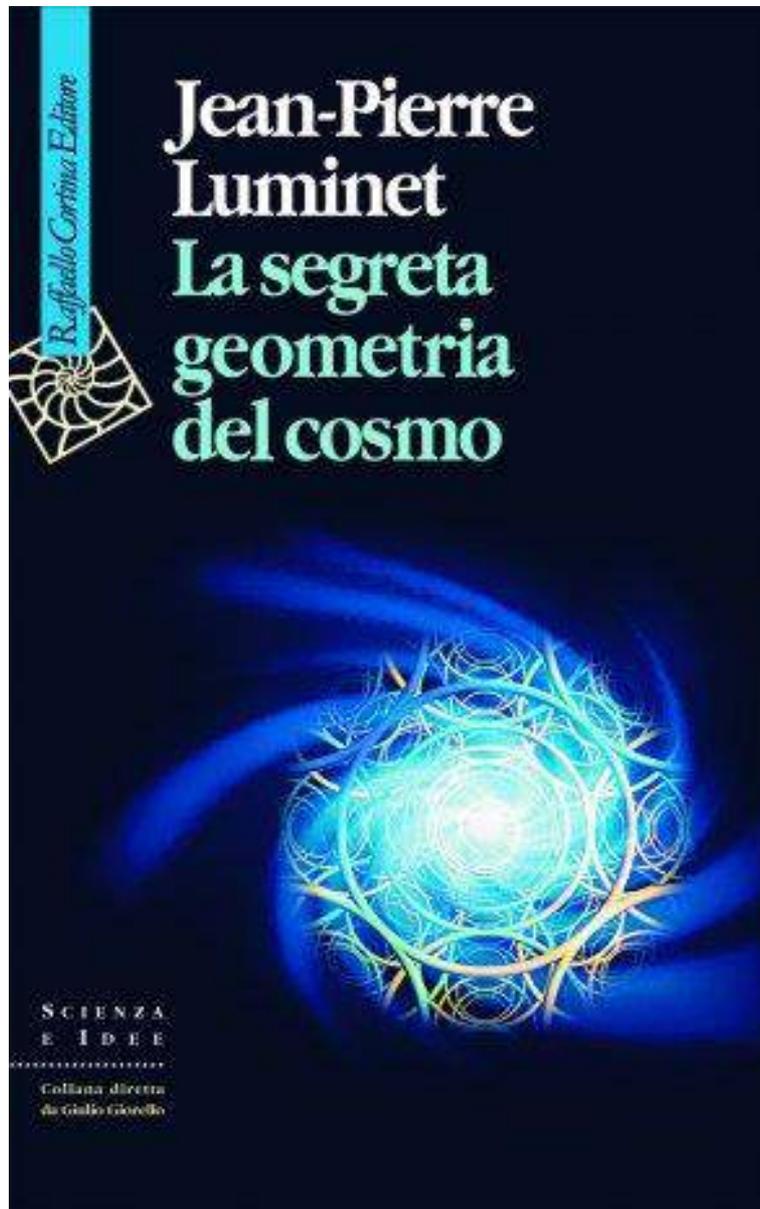
Dopo un'ampia rassegna dei risultati e delle questioni ancora aperte della termodinamica, della relatività e della meccanica quantistica, Carroll suggerisce che il nostro universo faccia parte di un multiverso di mondi, in alcuni dei quali esseri simili a noi potrebbero sperimentare lo scorrere del tempo in direzione opposta.



Meccanica quantistica e relatività generale suggeriscono due distinte visioni del mondo, non conciliabili nel quadro di una descrizione unificata. Di qui il disagio dei fisici, reso tanto più acuto in quanto anche i buchi neri e l'universo primordiale non hanno ancora trovato una spiegazione soddisfacente. Dunque, se la nostra fisica attuale si rivela inadeguata, occorre costruirne una nuova, percorrendo fino in fondo la via geometrica. Supersimmetria, stringhe e superstringhe, gravità e cosmologia quantistiche, geometria non commutativa: nuove ipotesi al servizio di nuove teorie che rinnovano la nostra concezione dello spazio, del tempo, della materia e dell'universo.



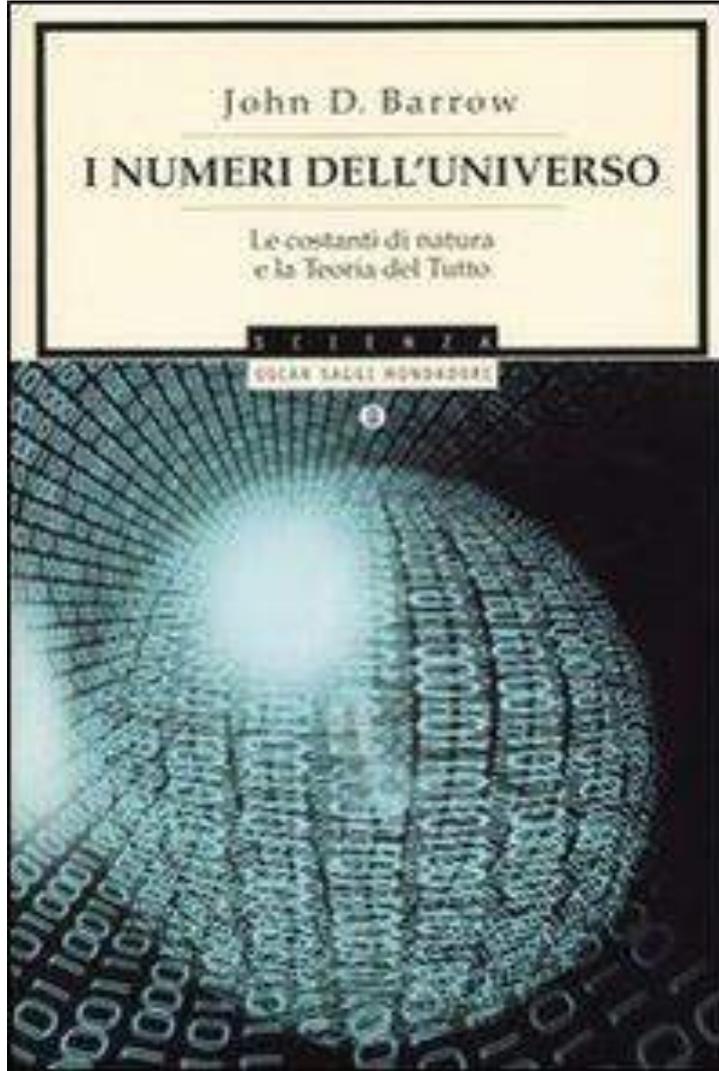
Teorizzati da Pauli nel 1930 per risolvere le anomalie nei processi di decadimento nucleare, i neutrini sono stati osservati solo a partire dagli anni '50 del secolo scorso. Ancora oggi sfidano la nostra comprensione della fisica delle particelle: eppure, sono i mattoni più comuni dell'Universo, poiché si producono spontaneamente nei processi radioattivi sulla Terra e nella fornace del Sole, nei reattori nucleari e nelle spettacolari esplosioni che avvengono nel cosmo. Questo libro racconta le delusioni inattese e i successi impreveduti di tutti coloro che (con una vera e propria fisica underground, fatta di esperimenti sottoterra, ma anche di speculazioni fortemente eterodosse) si sono lanciati in una ricerca caparbia per riuscire infine a catturarli.



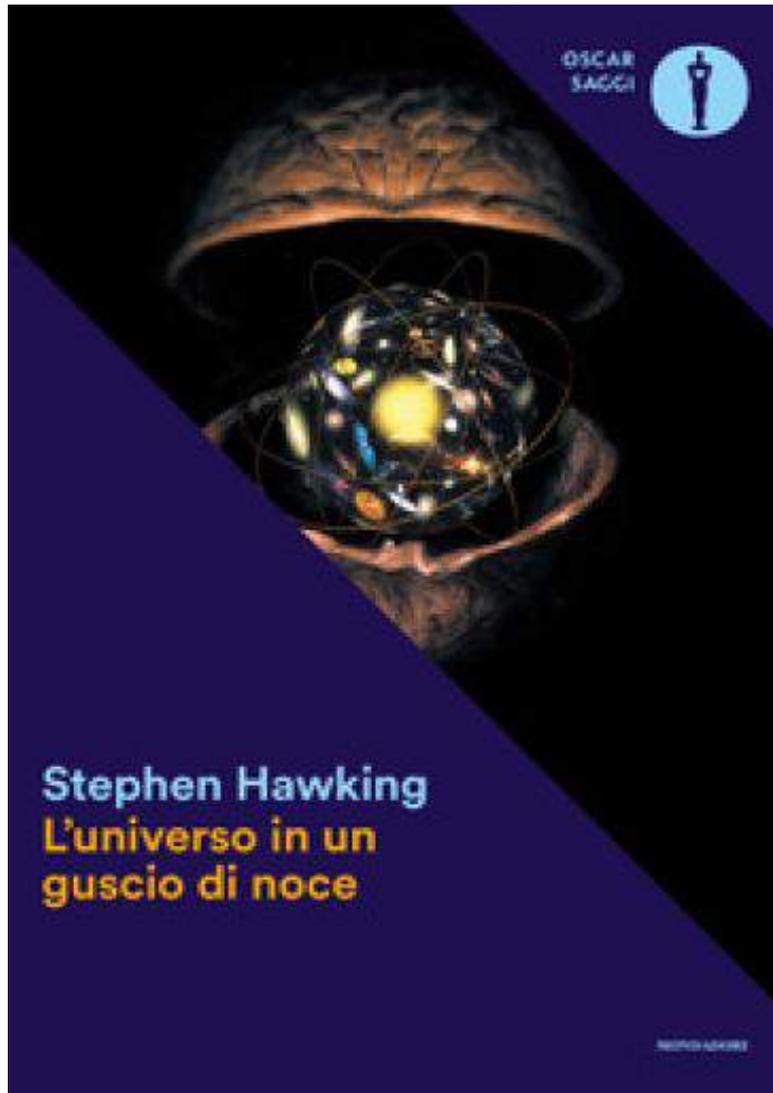
Che forma ha il nostro Universo? È finito o infinito? È destinato a durare in eterno o anch'esso un giorno morirà? E di quale materia è composto? Combinando il rigore dell'uomo di scienza con il gusto del letterato, Luminet ci guida nei territori della fisica dell'immensamente grande e dell'immensamente piccolo, ma anche della storia delle idee, della filosofia e persino dell'arte, alla ricerca delle chiavi che permettano di decifrare l'ordine spazio-temporale del cosmo. Ci troviamo così immersi in spazi dalle proprietà bizzarre, nelle pieghe di un Universo popolato da galassie "immaginarie", veri e propri miraggi "cosmici", in un affascinante gioco di specchi e di colori in cui si svela l'arcano segreto della bellezza siderale.



L'universo è per definizione uno e tutto, ma la storia della scienza ha conosciuto una pluralità di universi: quelli dei modelli cosmologici del passato, con tutti i limiti dovuti ai pregiudizi religiosi e filosofici dei loro ideatori, da Aristotele a Tolomeo, a Copernico, e quelli dei modelli più recenti, derivati dalla teoria della relatività. Einstein, infatti, inaugurò una nuova era dell'astrofisica mostrandoci come trovare non uno, ma tutti gli universi possibili che siano coerenti con le leggi della fisica e con la gravità. Da allora astronomi, matematici e fisici si sono sforzati di risolvere le complesse equazioni einsteiniane e di individuarli. John D. Barrow ci accompagna attraverso la lunga e affascinante galleria di universi che ne è scaturita, illustrandone nei dettagli le molteplici caratteristiche e le leggi che li governano.



Le costanti di natura, vale a dire "i numeri dell'universo", sono le leggi fondamentali della fisica, la cui validità è indipendente dallo spazio e dal tempo in cui vengono applicate per lo studio dei fenomeni naturali. Secondo i più recenti studi di astrofisica questi capisaldi fisici sarebbero: la gravità, la velocità della luce, l'elettromagnetismo e la meccanica quantistica. Barrow racconta in che modo e perché queste leggi rappresentano gli assi cartesiani del mondo in cui viviamo e come la loro progressiva messa a punto sia una serie continua di passi in avanti verso la formulazione di quell'unica e grande teoria del tutto a cui la scienza aspira ormai da anni.



A partire dall'origine del cosmo, l'astrofisico Hawking spiega la relatività e la meccanica quantistica, le ipotesi sulla vera forma del tempo e dello spazio, la non lontana possibilità di navigare nel tempo, rispondendo alle grandi questioni circa l'origine della vita, la sua presenza in universi a noi sconosciuti, il suo futuro e quello della ricerca scientifica. Il libro è ricco di illustrazioni che aiutano a chiarire meglio i concetti presentati e si rivolge a chiunque voglia capire l'universo in cui viviamo, trasmettendo l'entusiasmo dello scienziato che, giorno dopo giorno, insegue e scopre i segreti del cosmo.

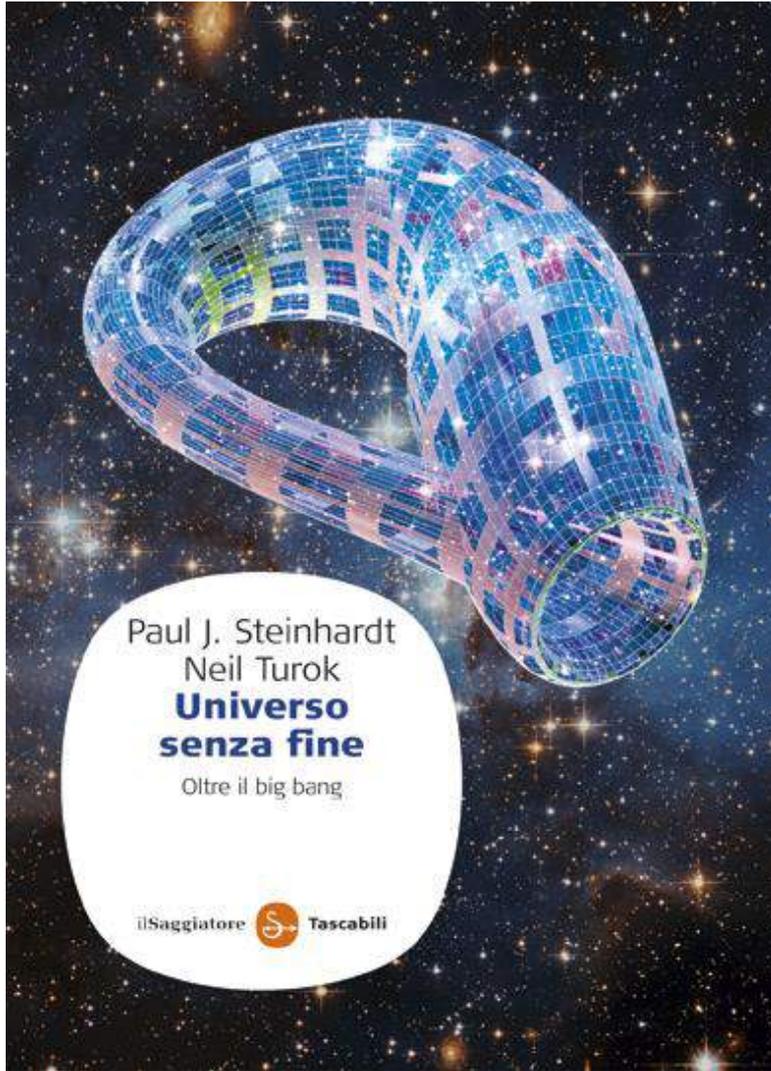
AMEDEO BALBI

Il buio oltre le stelle

L'esplorazione dei lati oscuri dell'universo

codice
EDIZIONI

L'uomo ha raggiunto risultati straordinari, ha esplorato le più remote profondità del cosmo, e ha tracciato un quadro molto soddisfacente della struttura complessiva dell'universo e dei meccanismi che ne hanno governato l'origine e l'evoluzione. Eppure, per alcuni versi, non siamo in una situazione tanto diversa rispetto a quei primi osservatori... gli astronomi conoscono con certezza la natura fisica di una porzione limitata di universo, appena il 5% del totale. Cosa sono l'energia e la materia oscura, le componenti predominanti del cosmo di cui abbiamo per ora solo una conoscenza indiretta? Potrebbero mettere in discussione le ipotesi fisiche alla base della descrizione e dell'interpretazione dell'universo?



La teoria del big bang – la spiegazione finora più accreditata della nascita dell’Universo – continua a lasciare insoluti alcuni enigmi fondamentali ed è stata spesso rivista e integrata per tenere conto delle scoperte avvenute negli ultimi trent’anni. Steinhardt e Turok hanno messo a punto un modello alternativo. La loro idea è quella di un Universo ciclico: il big bang non è il momento germinale nella storia del cosmo, ma un evento periodico, coincidente con la collisione titanica tra il nostro universo e un mondo parallelo. Universo senza fine presenta un resoconto accessibile e avvincente della ricerca fisica, da dietro le quinte, offrendo una visione del tutto inedita del nostro universo e aprendo prospettive di studio clamorose sul passato e sul futuro del cosmo.



Tutti i misteri affrontati dai fisici e dai cosmologi - dal Big Bang al futuro dell'universo, dagli enigmi della fisica quantistica all'unificazione delle forze e delle particelle - si riducono essenzialmente al problema della natura del tempo. La realtà del tempo può sembrare ovvia, ma la maggior parte dei fisici, da Newton a Einstein e ai teorici quantistici di oggi, ha sempre considerato la questione in modo diverso, costringendo il tempo in una dimensione astratta, illusoria. Ma se le stesse leggi della fisica non fossero atemporali? E se potessero evolvere? Smolin sostiene che è arrivato il momento di adottare la concezione per cui il tempo è reale. Anzi, la realtà del tempo potrebbe essere la chiave del prossimo grande progresso della fisica teorica.



Un libro che potrebbe cambiare il destino di una disciplina, ma che interessa quasi tutti i campi del sapere, dalla matematica, alla cosmologia, alla filosofia. Se l'ipotesi di una realtà esterna a noi è vera, allora la «teoria del tutto» – la descrizione completa della realtà – deve essere indipendente dal nostro pensiero (visto che noi della realtà facciamo parte), e l'unica cosa completamente svincolata dal pensiero umano è, appunto, la matematica.

Dunque, per Tegmark il mondo reale non è solo descritto dalla matematica, ma è matematica. Attraverso la fisica, l'astronomia e la matematica Tegmark ci introduce con una prosa lucida e originale alla sua teoria del «multiverso definitivo».



Numeri, figure geometriche e relazioni matematiche sono dovunque attorno a noi, talvolta in forma evidente, più spesso annidati nei meccanismi di funzionamento dell'universo. Ma in che modo - e perché - queste creazioni astratte della mente umana riescono a descrivere il mondo concreto dei fenomeni naturali, da quelli più familiari a quelli che hanno luogo nelle profondità della materia e del cosmo? Un filosofo e uno scienziato esplorano la capillare presenza della matematica nella natura, raccontando alcune delle sue manifestazioni più curiose e affascinanti.

Biblioteca Scientifica 57

Jim Baggott

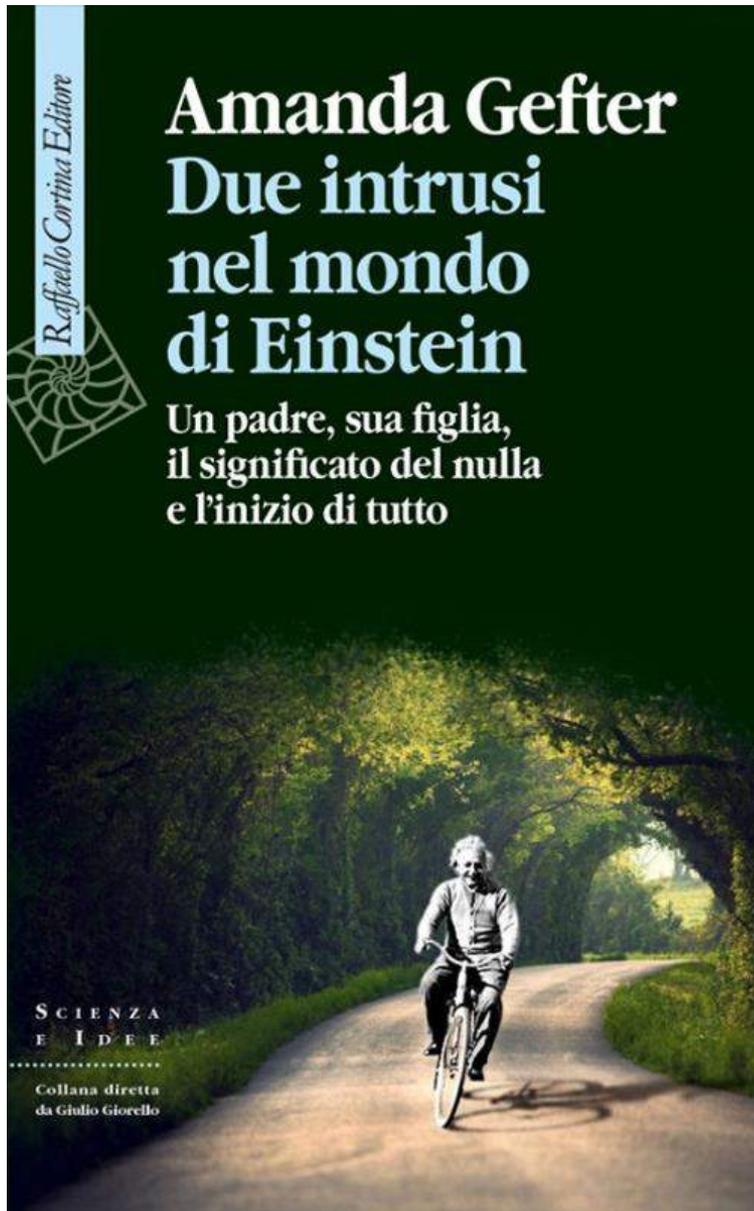
ORIGINI

La storia scientifica della creazione



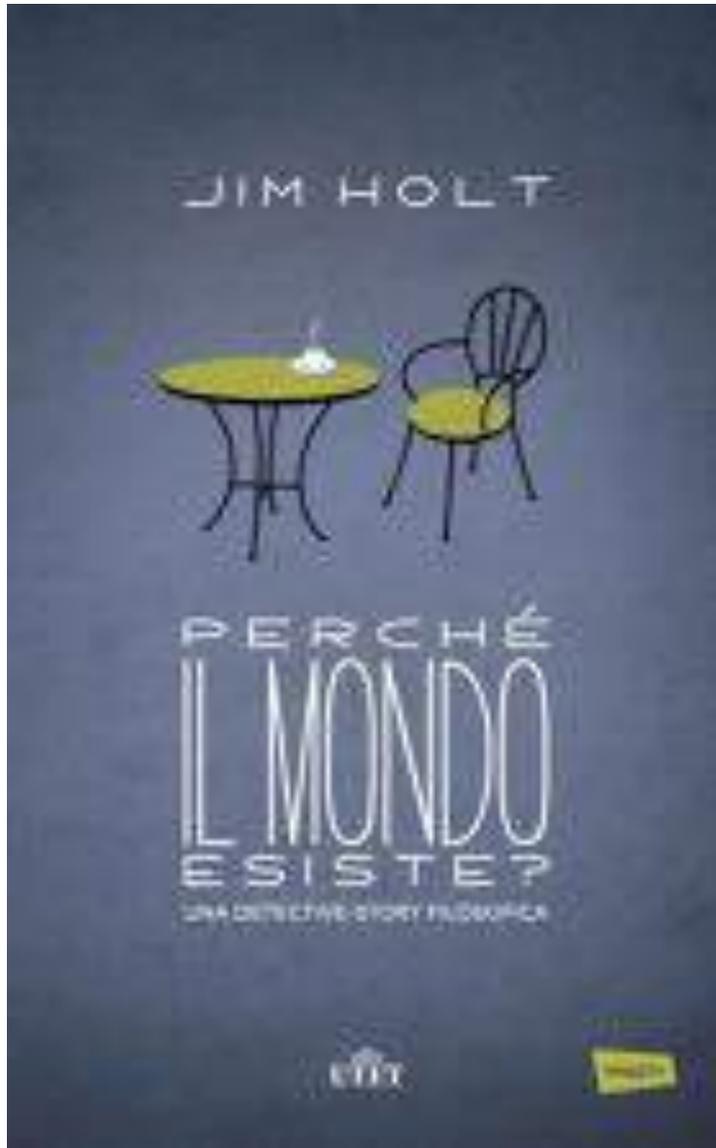
ADELPHI

Ricorrendo alle più recenti acquisizioni in astrofisica e biologia evuzionistica, cosmologia e genetica, Baggott risale, in successione cronologica, a tante «origini» correlate e distinte, ognuna inquadrata come una sequenza chiave: dalla formazione dello spaziotempo e della massa-energia, pochi istanti dopo il big bang, all'apparizione della luce, dalla genesi delle galassie fino al progressivo delinearsi della «nostra» porzione di universo con la nascita del sistema solare e della Terra. Nell'ambiente caldo e umido di quest'ultima si creeranno le condizioni per l'origine forse più misteriosa e imperscrutabile, quella della vita. Non c'è romanzo di avventura più sorprendente.



Questo libro è il resoconto di quell'appassionata esplorazione del mondo della fisica. Strada facendo, i Gefter, padre e figlia, si sono imbattuti nelle bizzarrie della scienza e in personalità ancor più stravaganti. Scoprendo qualcosa di sconvolgente: gli albori di un imponente cambio di paradigma in cosmologia, da un unico universo che tutti condividiamo a una realtà frammentaria in cui ogni osservatore ha il proprio mondo. Ben al di là di qualsiasi immaginazione, la realtà dipende radicalmente dall'osservatore, con conseguenze di incalcolabile portata per la nostra comprensione dell'origine del cosmo.

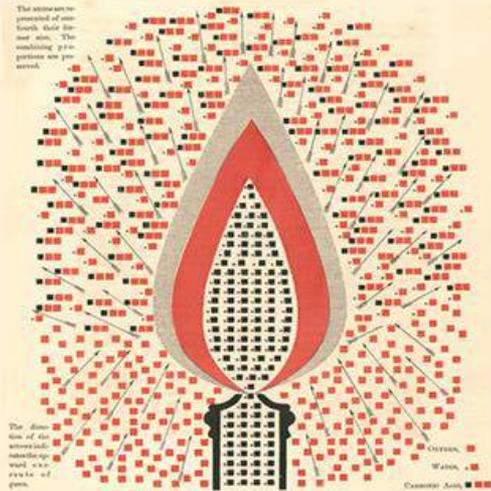
... un entusiasmante intrecciarsi di narrazione e scienza. Alla fine non guarderete più l'universo nello stesso modo.



Perché esiste il mondo, e perché ne facciamo parte? Perché c'è qualcosa anziché il nulla? Holt indossa i panni del segugio cosmico e interroga, punzecchia, mette alle strette una schiera di intellettuali di rango assoluto: Nobel per la fisica come Steven Weinberg, giganti della letteratura contemporanea come John Updike, matematici innamorati delle forme platoniche come Roger Penrose, teorici del multiverso e della realtà virtuale.

"Perché il mondo esiste?" chiama in causa Dio, il Big Bang, la fisica classica e quantistica e altri cardini del pensiero scientifico e filosofico contemporaneo, ma il filo conduttore rimane la curiosità: la curiosità instancabile, la lungimiranza...

GLI ADELPHI



Sam Kean

Il cucchiaino scomparso

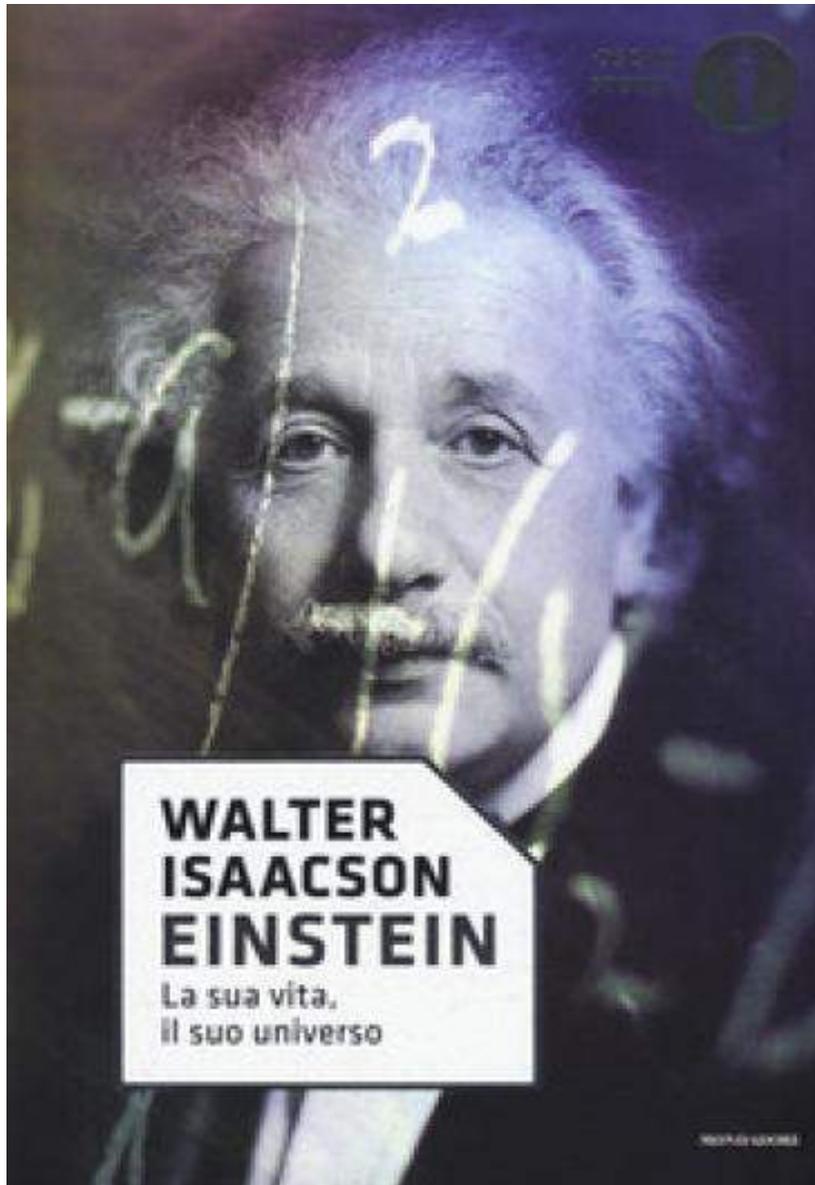
e altre storie della tavola periodica degli elementi

Fra le elementari nozioni scientifiche insegnate anche a scuola, poche sono così sconcertanti e fanno altrettanto sognare come la tavola periodica degli elementi, scoperta nel 1869 da Mendeleev e, autonomamente, da Meyer. Ci voleva un libro come quello di Kean perché dietro ogni simbolo e ogni numero atomico si spalancassero sequenze stupefacenti in tutti gli ambiti dell'esperienza e della conoscenza umana.

Punteggiato di magnifici aneddoti (come quello, evocato nel titolo, del cucchiaino di gallio che si scioglie al contatto del tè caldo) e digressioni narrative, questo volume è un'introduzione affascinante e piena di verve alla conoscenza di ciò che costituisce il nostro pianeta e il resto dell'universo.



Oltre tre millenni di conquiste scientifiche in un unico, grande disegno: ecco l'ambizioso scopo di questo caposaldo della divulgazione (!?), che ci conduce alla scoperta della vera natura di spazio e tempo attraverso la stupefacente armonia tra i dati fisici e le idee matematiche che li interpretano. Grazie a un'indiscussa capacità divulgativa (!?), Penrose rende accessibili e intriganti i segreti dell'universo, permettendoci di contemplare in un quadro unitario gli elementi che regolano il delicatissimo equilibrio della nostra esistenza: i "mattoni costitutivi" della realtà. Un'imperdibile introduzione alle leggi del mondo in cui viviamo, per ripercorrere la sfida intellettuale che ha dischiuso all'uomo i meccanismi dell'universo.



Abraham Pais

Einstein

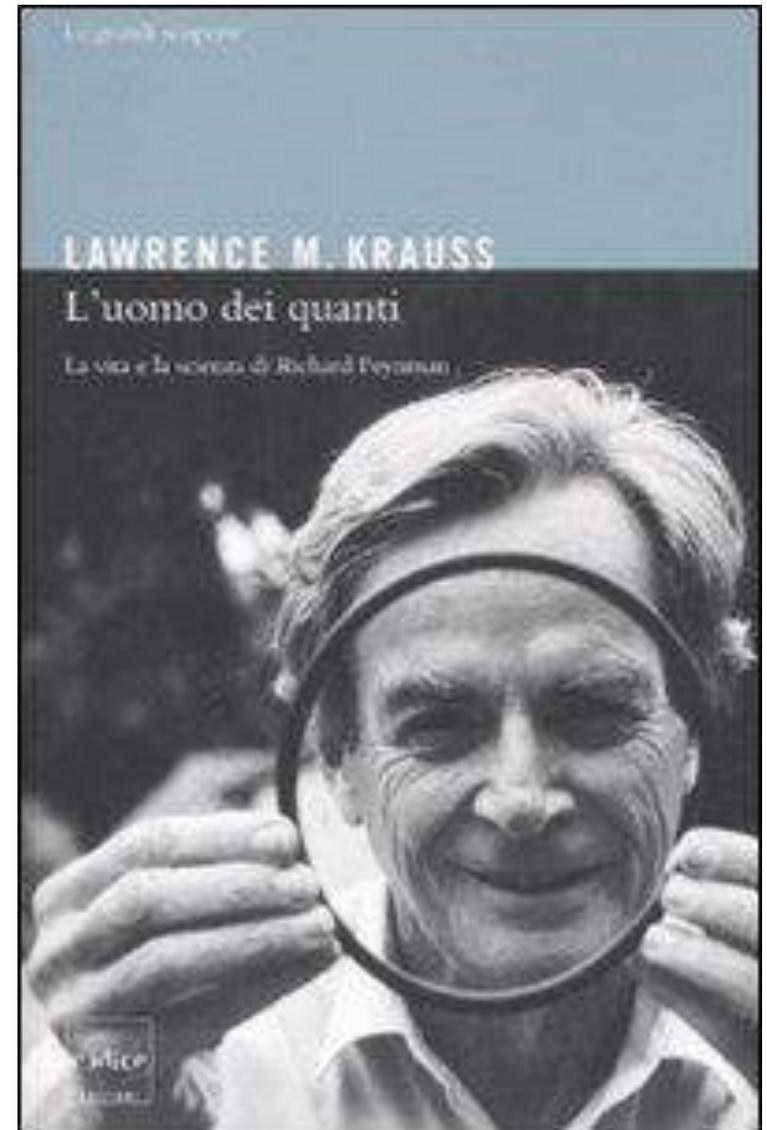
“Sottile è il Signore...”

La scienza e la vita di Albert Einstein

*Le teorie scientifiche, le idee filosofiche, religiose
e politiche del più grande fisico del 20° secolo.
La biografia che ha fatto scuola su come si scrivono le biografie.*

e

Bollati Boringhieri



Richard P. Feynman
«**Sta scherzando,
Mr. Feynman!**»

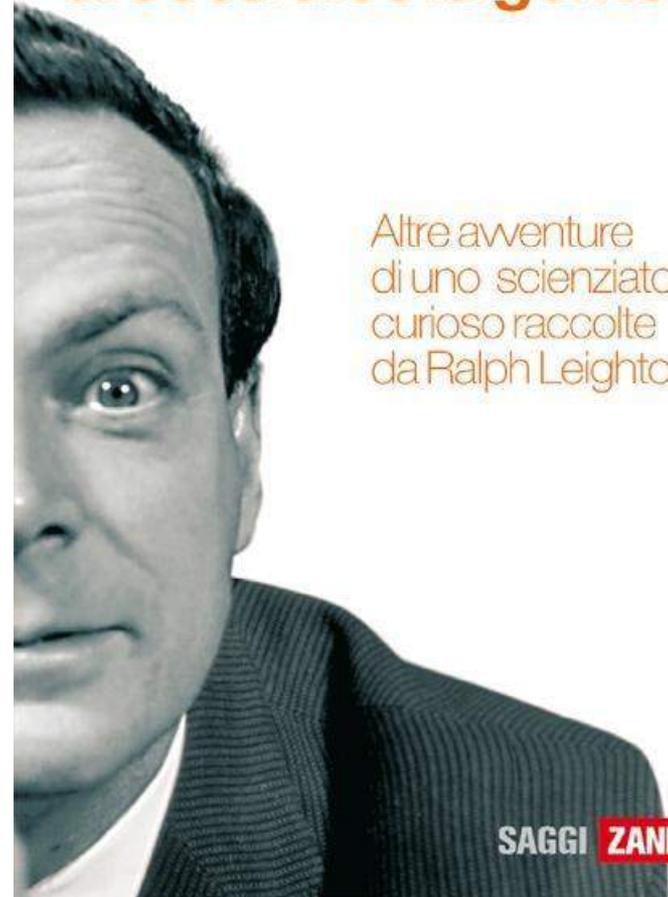
Vita e avventure
di uno scienziato
curioso



SAGGI ZANICHELLI

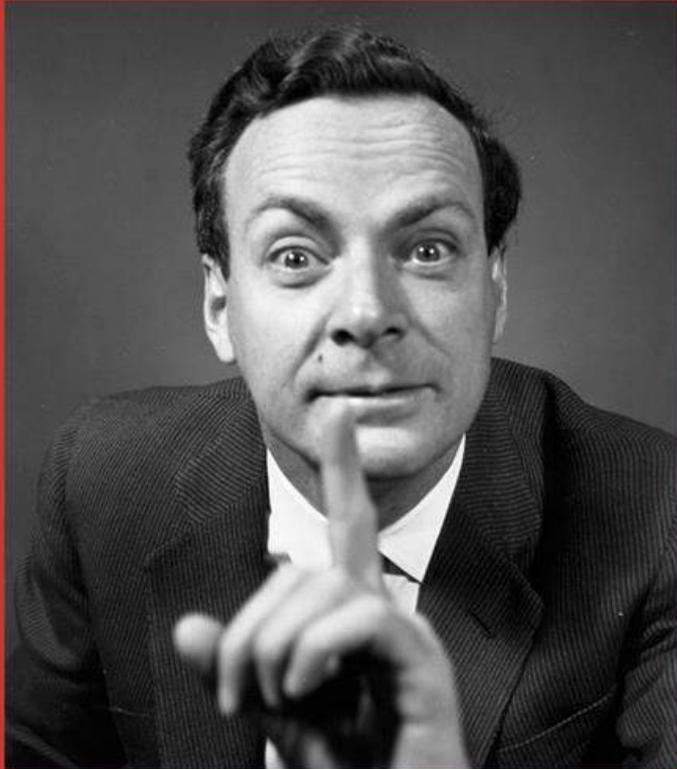
Richard P. Feynman
«**Che t'importa
di cosa dice la gente?**»

Altre avventure
di uno scienziato
curioso raccolte
da Ralph Leighton



SAGGI ZANICHELLI

Richard P. Feynman



**DEVIAZIONI
PERFETTAMENTE RAGIONEVOLI
DALLE VIE BATTUTE**

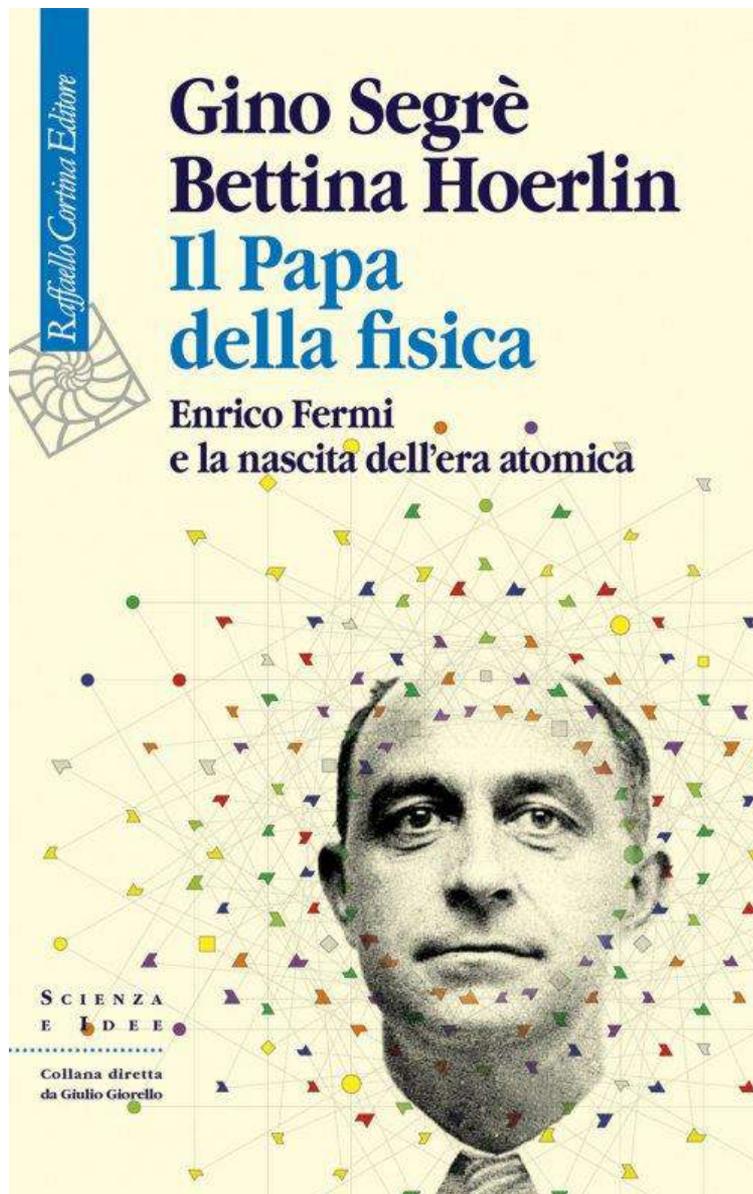
Adelphi



LE BATTUTE MEMORABILI DI FEYNMAN

A CURA DI MICHELLE FEYNMAN

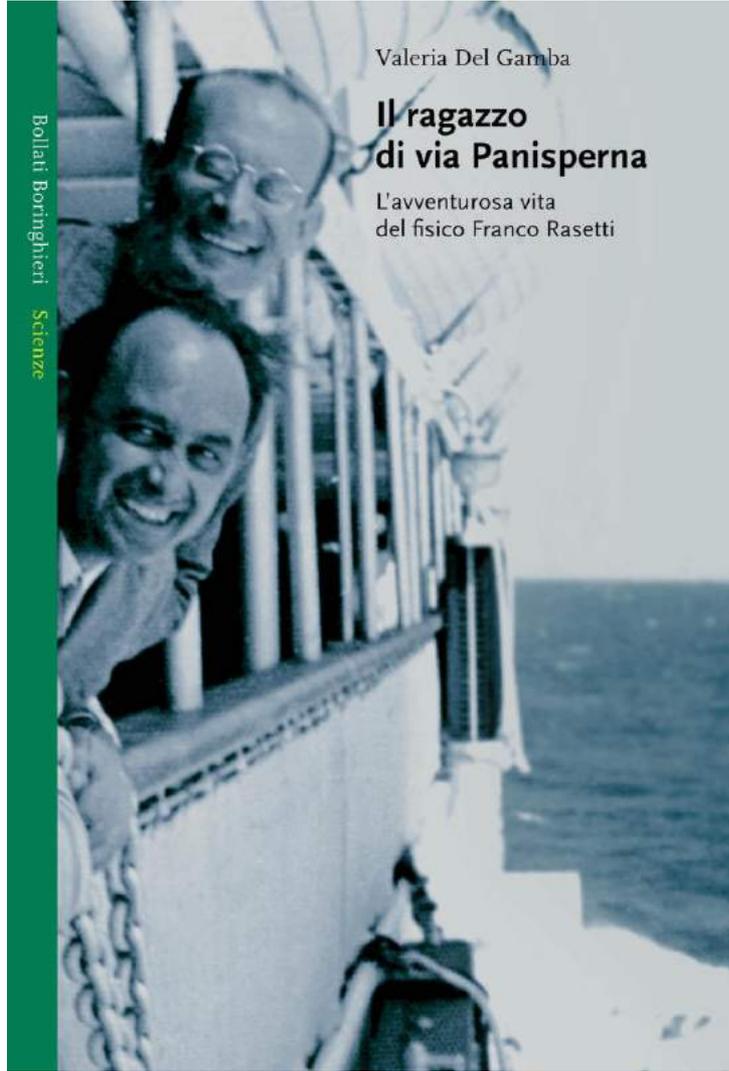
Adelphi



Enrico Fermi è stato uno dei più grandi fisici del mondo e, dopo Galileo, il più famoso scienziato italiano. Le sue scoperte hanno cambiato il nostro mondo: hanno portato alle armi di distruzione di massa, ma anche alla creazione di apparecchiature mediche salvavita.

Ultimo fisico capace di padroneggiare tutti i rami della sua disciplina, Fermi era una rara miscela di ricercatore teorico e sperimentale. La sua ricca eredità comprende progressi decisivi in ambiti diversi, dai raggi cosmici alla tecnologia nucleare, fino ai primi computer.

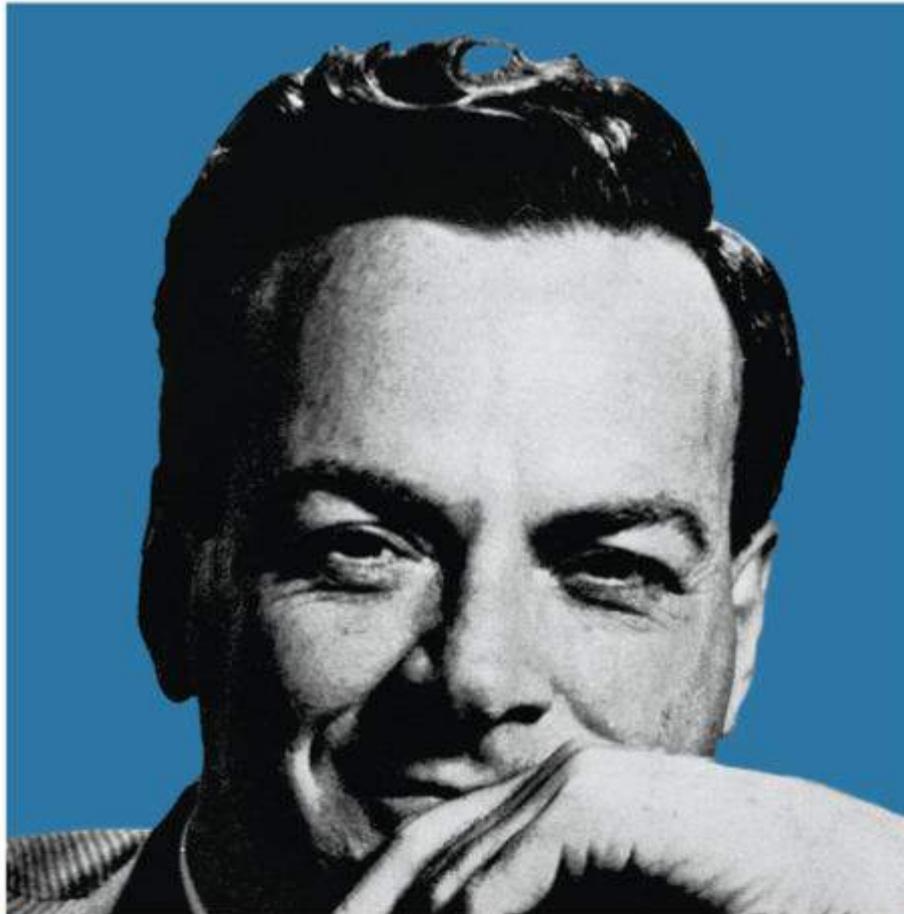
Segrè e Hoerlin restituiscono un'immagine davvero vivida di questo grande visionario della scienza, passando in rassegna sia i drammi umani che hanno segnato la sua vita sia l'emozionante storia dell'innovazione scientifica nel XX secolo.



L'avventurosa storia del fisico Franco Rasetti dagli studi universitari a Pisa, dove aveva come compagno Enrico Fermi, all'attività di ricerca presso l'Istituto di fisica di via Panisperna a Roma, all'assegnazione della cattedra di Spettroscopia presso l'Università di Roma, ai soggiorni all'estero in Germania, in Canada e negli Stati Uniti, fino all'abbandono nel 1942 della fisica nucleare a causa delle implicazioni nelle attività belliche e all'inizio della sua nuova brillante carriera di paleontologo.



Abraham Pais è ben conosciuto e rispettato nel mondo della fisica teorica, ed è acclamato da un pubblico più ampio grazie alle sue biografie di Albert Einstein e Niels Bohr. Ha conosciuto e ha lavorato con quasi tutti coloro che hanno contribuito alla grande rivoluzione del XX secolo, in cui i misteri dell'atomo e le sue componenti fondamentali sono stati rivelati e ricondotti a un ordine di qualche tipo. In questo libro egli ricorda la vita e i successi di alcuni dei suoi vecchi amici, dandoci una convincente impressione di eccellenza intellettuale unita a una calda umanità, anche se in qualche caso eccentrica.



Feynman Leighton Sands

La Fisica di Feynman

EDIZIONE MILLENNIUM

LIBRO MULTIMEDIALE

ZANICHELLI



Raccontando la storia e le storie del Premio Nobel, le singolari vicende, controversie e i conflitti legati al più prestigioso premio scientifico del mondo, i loro riflessi e intrecci con la società, la politica e la cultura, Massimiano Bucchi riflette sull'immagine pubblica della scienza e sui suoi cambiamenti dal primo Novecento a oggi. Un percorso originale e avvincente per comprendere il ruolo sociale della scienza, attraverso le storie e i personaggi che hanno segnato il suo premio più famoso... Il volume si basa su una ricca e in parte inedita documentazione, frutto di oltre dieci anni di ricerche presso la Fondazione Nobel e l'Accademia Reale delle Scienze di Svezia...