

Sean Carroll ha scritto un libro per lettori seri, che mantiene senza promettere, per esplorare **le frontiere della ricerca scientifica**. Il risultato: un volume che si colloca ben oltre la divulgazione da aeroporto e prima del manuale universitario

Quanti segreti hanno i quanti

di ALESSANDRO DE ANGELIS

Molti libri divulgativi sulla fisica quantistica promettono più o meno esplicitamente al lettore di capire tutto senza formule. Purtroppo, scrivere un libro di meccanica quantistica senza matematica è impresa forse impossibile: ne ho letti a decine e per quanto ho visto finora nessuno raggiunge lo scopo. Questi libri sono, al meglio, un po' come *I promessi papi*: spesso gustosi ma con una capacità limitata di trasmettere il messaggio originale. Al libro *La fisica dei quanti* di Sean Carroll, recentemente pubblicato da Cortina come secondo capitolo di una trilogia dello stesso autore di cui l'editore ha già pubblicato il primo volume sotto il titolo di *Spazio, tempo, movimento*, va riconosciuta la grande dote di partire dall'ipotesi di lavoro opposta, e, coraggiosamente, di affermarlo con chiarezza.

Questo libro si colloca in quella zona intermedia che va ben oltre la divulgazione da aeroporto e prima del manuale universitario.



Il progetto complessivo della trilogia è di consentire a un pubblico colto ma non specialista di «vedere» le equazioni della fisica moderna, non solo di sentirsele raccontare. In questo secondo volume l'attenzione si concentra sui quanti e sui campi: dalla meccanica quantistica di base alla teoria quantistica dei campi, il quadro oggi considerato fondamentale per descrivere la natura, fino alle simmetrie, ai diagrammi di Feynman, al Modello Standard, e al meccanismo di Higgs. È un percorso denso, che richiede lettura lenta, approfondimenti su internet, anche qualche appunto a margine. Ma proprio qui si colloca il valore del libro: nel ricordarci che alcune idee sono difficili non perché spiegate male, ma perché sono intrinsecamente difficili.

Il libro si articola in dodici capitoli che seguono un percorso lineare, come un piccolo corso strutturato, passando dalle funzioni d'onda alla misura, dall'entanglement ai campi e alle interazioni, dalle teorie di campo efficaci a diverse scale alle simmetrie fondamentali e alle cosiddette teorie di gauge, per discutere infine materia e atomi.

Questo è un libro di fisica quantistica

per lettori seri. Non è uno slogan pub-

blicitario, ma un avvertimento onesto. Carroll non ammorbidisce la asperità neppure all'ingresso: la passerella di aneddoti storici con cui iniziano numerosi testi divulgativi sulla meccanica quantistica viene qui liquidata in una decina di pagine, e ben presto compare la prima equazione «tosta». Dove la divulgazione classica indulge in metafore, parabole e gattini, l'autore preferisce mostrare — attraverso la matematica, che è il linguaggio appropriato — che cosa intendono i fisici quando parlano di funzioni d'onda, *entanglement*, campi, simmetrie, antimateria.

Il lettore è insomma invitato a sedersi a un tavolo di lavoro dove la fisica quantistica e la teoria dei campi vengono montate davanti ai suoi occhi, con tutti gli attrezzi in vista.



È un bene? Dipende da chi legge. Chi ha dimenticato la matematica del liceo scientifico o del primo anno di un corso di laurea adeguato farà fatica; chi invece la ricorda, e presta attenzione, riceverà in cambio, senza bisogno degli strumenti ancora più sofisticati usati dai fisici professionisti, una preziosa educazione su come funziona l'universo nella visione quantistica.

Carroll in ogni caso non rinuncia alla leggibilità — la prosa è chiara, l'umorismo affiora qua e là — ma rifiuta di fingere che basti una metafora ben scelta per «capire» la teoria quantistica. Tratta il lettore come una persona adulta. Non è un dettaglio, in un'epoca in cui la parola «accessibile» viene spesso usata come sinonimo di «semplificato fino allo snaturamento» (a volte attraverso l'uso di metafore che poco hanno a che vedere con il soggetto originale).

Per il lettore colto — quello che ha magari studiato un po' di fisica e matematica al liceo, o che in un liceo insegna e sente il bisogno di rimettere ordine nelle proprie conoscenze — *La fisica dei quanti* può essere uno strumento prezioso. Non sostituisce un corso universitario, ma ne restituisce la spina dorsale concettuale; non è un romanzo della scienza, ma una conversazione prolungata con un fisico che mostra gli elementi essenziali del mestiere.



Sean Carroll, 59 anni, è una figura di spicco nella ricerca scientifica e nella divulgazione. Nato a Filadelfia, ha conseguito un dottorato di ricerca in Fisica ad Harvard, è oggi professore di Filoso-



fia naturale presso la Johns Hopkins University di Baltimora, e svolge un'intensa attività di comunicazione scientifica. Ha quindi la competenza e l'autorità per scrivere un libro come questo.

In un mercato editoriale che premia la divulgazione «facile», l'uscita di un libro serio come questo di Carroll, che chiede tempo e fatica, e offre in cambio una comprensione corretta di come i fisici pensano il mondo, va a mio parere incoraggiata. Non tutti lo leggeranno fino in fondo, e va bene così. Ma il fatto che sugli scaffali, accanto ai saggi che promettono «l'universo dalla sua origine alla morte in 10 lezioni senza formule», ci sia anche un testo che osa proporre la teoria quantistica per lettori seri è una buona notizia. È un segnale che nello spazio pubblico c'è ancora posto per libri che non chiedono di essere consumati, ma studiati, e che ti fanno pensare dopo che li hai chiusi. E questo, oggi, è una forma di resistenza culturale.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



i



SEAN CARROLL
La fisica dei quanti.
Le leggi fondamentali
dell'universo
Traduzione
di Giuseppe Bozzi
RAFFAELLO CORTINA
Pagine 304, € 24

L'immagine
Conrad Shawcross (Londra,
1977), *The Blind Proliferation*
(2025), parte della mostra
Quantum Untangled,
fino al 28 febbraio 2026
alla Science Gallery
del King's College di Londra