Le Scienze
EDIZIONE ITALIANA DI SCIENTIFIC AMERICAN

diffusione:35542
tiratura:47615

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato

L'esperimento da Nobel che sfidò Einstein

La prova che la meccanica quantistica descrive con completezza la realtà

Se Einstein avesse saputo
di Alain Aspect
Raffaello Cortina Editore, Milano, 2026, pp. 372 (euro 25,00)



Albert Einstein, oltre a essere il padre della teoria della relatività, ha avuto un ruolo decisivo nello sviluppo della meccanica quantistica, di cui è stato sostanzialmente uno dei pionieri. Tuttavia, è ben noto il suo rapporto tormentato col mondo dei quanti: il carattere intrinsecamente probabilistico della teoria e fenomeni come l'*entanglement* (una sorta di correlazione a distanza tra particelle quantistiche) non potevano essere compatibili, per Einstein, con il «realismo locale» della sua relatività. Da questa inquietudine nacquero i memorabili dibattiti a suon di esperimenti mentali con Niels Bohr, principale esponente della meccanica quantistica «ortodossa» della scuola di Copenaghen, e un articolo scientifico passato alla storia, noto come «EPR» dalle iniziali degli autori (oltre a Einstein, Boris Podolsky e Nathan Rosen), in cui Einstein e i colleghi avanzarono l'ipotesi che la meccanica quantistica non rappresenti una descrizione completa della realtà.

Einstein, scomparso nel 1955, morì probabilmente convinto che la questione sarebbe rimasta confinata in un ambito puramente speculativo. Tuttavia, nel 1964 il fisico statunitense John Bell dimostrò a sorpresa che è possibile concepire un esperimento in grado di determinare se la natura è puramente quantistica, verificando la violazione di speciali relazioni dette appunto «disuguaglianze di Bell».

«È così che un dibattito inizialmente di natura epistemologica si è ritrovato catapultato al centro del laboratorio: un evento assolutamente inedito, mi sembra, nella storia della fisica», sottolinea Alain Aspect in questo libro. Negli anni settanta, Aspect era un giovane ricercatore brillante alla ricerca di un argomento di ricerca interessante per la sua tesi di abilitazione; dopo essersi imbattuto quasi per caso nell'articolo di Bell, decise che avrebbe provato a raccogliere la sfida, immaginando e poi mettendo in pratica (tra mille difficoltà) un esperimento in grado di verificare la violazione delle disuguaglianze di Bell. Il risultato ottenuto, unito a quelli dei colleghi John Clauser e Anton Zeilinger, ha confermato la completezza della meccanica quantistica ed è valso ai tre scienziati, nel 2022, un meritato premio Nobel per la fisica.

Il riconoscimento ha suggellato una storia lunga più di un secolo, che nel testo lo scienziato francese ha saputo mettere in ordine con efficacia: prima dando il giusto spazio alla ricostruzione storica del dibattito tra Einstein e Bohr e al successivo ingresso in scena di Bell, per poi spostare l'attenzione sul racconto in prima persona del lungo percorso che portò alla realizzazione, nel 1982, dell'esperimento decisivo. Ciò che ne viene fuori è una rappresentazione genuina di una certa dimensione «artigianale» della fisica sperimentale, molto comune all'epoca, che conduceva spesso a ottenere risultati straordinari con mezzi molto limitati, almeno in partenza. È questo il caso di Aspect e dei suoi collaboratori, partiti sostanzialmente da zero e con pochi fondi, ma capaci di costruire pezzo per pezzo tutti gli elementi necessari all'esperimento dei loro sogni, grazie a inventiva, talento e un'incrollabile determinazione. Ne è valsa decisamente la pena: non solo per la soddisfazione personale del Nobel, ma anche perché queste ricerche hanno aperto la strada ad applicazioni tecnologiche oggi cruciali, a partire dai computer quantistici. Di fronte a tutto questo forse anche lo scetticismo di Einstein, se solo avesse saputo (come suggerisce il titolo del libro), avrebbe lasciato il posto all'entusiasmo.

Matteo Serra

006443