

L'incertezza Come nel '900 la scienza muta prospettiva del mondo e scopre il «principio di indeterminazione»

# E LA FISICA FECE BIG BANG



CLAUDIO BARTOCCI

Nel 1896 il fisico francese Henri Becquerel, cercando di evidenziare possibili connessioni tra i raggi X - recentemente scoperti da Wilhelm Röntgen - e il fenomeno della fluorescenza, si trovò a osservare un fatto del tutto inatteso: minerali contenenti uranio sono in grado di impressionare lastre fotografiche. I nuovi «raggi uranici», come li battezzò Becquerel, si aggiungevano ai raggi X, all'epoca immensamente popolari come «fotografia dell'invisibile», e a quelli catodici, che avevano fatto il loro ingresso sulla scena della scienza attorno alla metà dell'Ottocento.

Le ricerche sulla radioattività - ad opera di scienziati quali il già ricordato Becquerel, Maria Sklodowska Curie e suo marito Pierre Curie, Ernest Rutherford, Frederick Soddy -, unitamente alla scoperta dell'elettrone da parte di J.J. Thomson nel 1897, furono determinanti per dare l'avvio alla grande rivoluzione della meccanica quantistica. Si trattò di una genesi piuttosto lunga e tortuosa: il «quanto d'azione» fu introdotto da Max Planck già nel 1900 ma soltanto nella seconda metà degli Anni Venti si arrivò a formulare una teoria coerente, sebbene ancora incompleta. La mecca-

nica quantistica, elaborata per descrivere i fenomeni atomici e (successivamente) nucleari, rappresentò un radicale cambiamento di prospettiva rispetto agli schemi della scienza ottocentesca: non soltanto si infrangeva l'antica idea secondo cui «natura non facit saltus» prevedendo, al contrario, fenomeni intrinsecamente discontinui, ma si sovvertivano le idee classiche di determinismo e di causalità.

Un'accessibile introduzione ai concetti di base di questa teoria è fornita dal volume di David Lindley *Incertezza*: il titolo deriva dal fondamentale principio di indeterminazione (*uncertainty* in inglese) enunciato da Werner Heisenberg nel 1927.

Il padre della meccanica quantistica può essere considerato il fisico danese Niels Bohr (1885-1962), che a partire dagli Anni Venti seppe attirare nel suo istituto di Copenaghen alcuni tra i più brillanti fisici della nuova generazione: Wolfgang Pauli, Heisenberg, Paul Ehrenfest, Oskar Klein, Handrick Kramers e anche due scienziati sovietici, George Gamow (1904-1968) e Lev Landau (1908-1968).

Di George Gamow - piacevolissimo narratore e eccellente divulgatore - appare finalmente tradotta nella nostra lingua l'au-

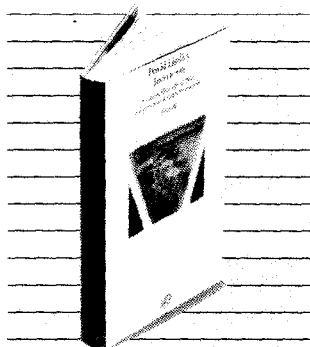
tobiografia «informale» *La mia linea d'universo*. Nel panorama della fisica teorica della prima metà del Novecento, pur sovrappopolato di personalità a dir poco fuori del comune, la figura di Gamow spicca per la sua eccentricità. Curioso di tutto, brillante, animato da un «irrefrenabile gusto per lo scherzo nell'accostarsi alla fisica e alla vita in ge-

nerale», Gamow fu un geniale *touche-à-tout*, che forse non riuscì a entrare nel gotha dei più grandi scienziati del secolo scorso proprio per la sua propensione a non prendere nulla troppo sul serio. Iniziò la propria carriera giovanissimo: nel 1928 firmò un importante articolo in cui spiegava, sulla base della meccanica ondulatoria, la disintegrazione spontanea dei nuclei radioattivi e nel 1931 scrisse il primo manuale di fisica atomica. Successivamente, studiò le reazioni nucleari quali fonti di energia nelle stelle, concepì l'ipotesi della genesi dell'universo da un big bang primordiale, ideò il cosiddetto «modello a goccia» del nucleo atomico.

Nel 1948, insieme a R.A. Alpher, mise a punto una teoria per spiegare la formazione degli elementi chimici durante la nascita dell'universo: il lavoro fu pubblicato associando ai due autori anche Hans Bethe, che pure non aveva contribuito in alcun modo, perché Gamow trovava

divertente l'idea di tre nomi che fossero in assonanza con le prime tre lettere dell'alfabeto greco, (e in effetti ancor oggi si parla comunemente di «teoria *abg*»). Questa teoria prevedeva, tra l'altro, l'esistenza di una radiazione cosmica di fondo: questa fu effettivamente osservata, del tutto casualmente, nel 1965 da Arno Penzias e Robert Wilson, che all'oscuro dei risultati teorici preesistenti. Dopo la guerra, Gamow passò a occuparsi di biologia molecolare e fu il primo a ipotizzare un codice genetico basato su quattro basi azotate.

Il fisico che visse due volte di Fabio Toscano ripercorre la biografia di Lev Landau. Il titolo fa riferimento al fatto che Landau, vittima di un grave incidente automobilistico nel 1962, riuscì quasi miracolosamente a riacquistare grande parte delle proprie facoltà ma non a riprendere l'attività di ricerca. Personaggio spigoloso, anticonformista non meno di Gamow, convinto trockista (condannato nel 1938 a un anno di prigione per crimini antisovietici), Landau si distinse per l'enciclopedica conoscenza della fisica, che gli permise di dare importanti contributi in campi disparati (particolarmente rilevanti quelli sulla teoria della superfluidità dell'elio liquido). Il suo nome è ancor oggi ben noto agli studenti di tutto il mondo come autore del più monumentale trattato di fisica teorica del Novecento.



- **David Lindley**  
**INCERTEZZA**  
**Einstein, Heisenberg, Bohr**  
**e il principio di indeterminazione**  
→ EINAUDI, pp. 245, € 22
- **George Gamow**  
**LA MIA LINEA DI UNIVERSO**  
**Un'autobiografia informale**  
→ DEDALO, pp. 188, € 16
- **Fabio Toscano**  
**IL FISICO CHE VISSE**  
**DUE VOLTE. Lev Landau**  
→ SIRONI, pp. 283, € 18

*Dalla «meccanica  
quantistica»  
alle biografie di Gamow  
e Landau, due sovietici  
geniali anticonformisti*



Sopra, George Gamow;  
sotto, Lev Landau;  
a destra, «Composizione  
iridescente radiale»  
di Giacomo Balla, 1913

