

## Niels Bohr

Niels Bohr nacque nel 1885 a Copenaghen, in una famiglia borghese. Intrapreso lo studio della fisica, Bohr collaborò con James J. Thomson a Cambridge e con Ernest Rutherford a Manchester e in seguito ottenne una cattedra a Copenaghen. Qui ospitò i più promettenti chimici e fisici dell'epoca, da Wolfgang Pauli a Werner Heisenberg, con i quali elaborò i principi della nascente meccanica quantistica.



Sposato a Magrethe, di origine ebrea, durante la Seconda guerra mondiale Bohr fu costretto a trasferirsi negli Stati Uniti, dove fu coinvolto nel progetto per la costruzione della bomba atomica. Dopo la guerra Bohr tornò a Copenaghen, dove morì nel 1962.

Lo scienziato ricevette il Nobel per la fisica nel 1922. Anche uno dei sei figli, Aage Bohr, vinse il Nobel per la fisica.

### ■ Modellizzare l'atomo

Tra Ottocento e Novecento furono numerosi i modelli proposti per rappresentare la struttura dell'atomo e per spiegare tutti i fenomeni che erano oggetto di studio in quegli anni, dalla spettroscopia alla radioattività, all'esistenza degli elettroni.

Il primo modello, ispirato a un sistema planetario e con un nucleo centrale, fu quello proposto nel 1901 da Jean Baptiste Perrin (1870-1942): gli elettroni ruotavano intorno a una massa carica positivamente. Tra coloro che provarono a elaborare un modello atomico ci furono anche Hantaro Nagaoka (1865-1950) e Walter Ritz (1878-1909). Discreto successo ebbero poi i modelli di Thomson e di Rutherford.

Nel modello di Rutherford, messo a punto dopo l'esperienza descritto nel capitolo 7, non era però chiaro il ruolo degli elettroni: se fossero stati fermi, il nucleo li avrebbe attirati a sé; se invece fossero stati in movimento avrebbero perso energia per poi cadere sul nucleo.

Fu il danese Niels Bohr a capire che il modello di Rutherford doveva essere modificato utilizzando il concetto di quanti di energia introdotto nel 1900 da Max Planck.

Come hai imparato in questo capitolo, nel modello di Bohr gli elettroni sono disposti su orbite circolari quantizzate: gli elettroni possono descrivere solo orbite con raggi ed energie definite e possono passare da un'orbita

all'altra solo per assorbimento o emissione di quanti di energia. Il fisico danese descrisse il suo modello anche matematicamente: secondo la trattazione matematica ogni orbita permessa era dipendente dal valore di un numero intero  $n$  definito numero quantico.

Il modello di Bohr riusciva a spiegare gli spettri dell'atomo di idrogeno, ma non degli atomi polielettronici. Per questo il fisico Arnold Sommerfeld (1868-1951) introdusse due nuovi numeri quantici per adattare il modello agli atomi polielettronici:  $l$  e  $m$ , poi ripresi nella trattazione quantistica.

### ■ Meccanica quantistica ed energia nucleare

Oggi sappiamo che il modello di Bohr era approssimativo e che per descrivere il comportamento delle particelle subatomiche è necessario utilizzare la meccanica quantistica.

La meccanica quantistica nacque tra Copenaghen, Göttinga, dove lavorava Max Born (1882-1970), e Monaco, dove operava Sommerfeld: quasi contemporaneamente, tra il 1925 e il 1926, Heisenberg, Schrödinger e Paul Dirac proposero un nuovo modo per rappresentare l'atomo.

Bohr sostenne con forza la nascita della nuova fisica e ospitò spesso i fisici contemporanei a Copenaghen per discuterne, tanto che si parla di «interpretazione di Copenaghen».

Il fisico danese fu poi uno dei primi a capire che nel processo della fissione nucleare si liberava una grande quantità di energia, che poteva essere utilizzata sia a fini civili sia militari. Durante la Seconda guerra mondiale entrambi gli schieramenti cercarono di utilizzare l'energia nucleare per ottenere una bomba.

Rimane ancora oggi avvolto dal mistero l'incontro a Copenaghen nel 1941 tra Bohr e il suo discepolo Heisenberg (a capo del progetto nucleare tedesco): si parlò di un possibile coinvolgimento di Bohr nella costruzione della bomba atomica tedesca o delle possibilità per Heisenberg di sottrarsi al progetto? L'unica cosa certa è che da allora i rapporti tra Bohr e Heisenberg degenerarono. Proprio a questa vicenda fa riferimento lo spettacolo teatrale *Copenaghen* di Michael Frayn, il cui testo è edito in Italia da Sironi.

Poco dopo l'incontro con Heisenberg, Bohr scappò negli Stati Uniti: qui partecipò al progetto Manhattan e cercò di convincere Roosevelt e Churchill a condividere con la Russia il segreto della bomba atomica. Dopo la guerra Bohr promosse l'utilizzo dell'energia nucleare a scopi civili e pacifici.