Sguardi sul microcosmo

Autore: Giulio Meazzini

Fonte: Città Nuova

L'indagine sull'infinitamente piccolo è stata sempre un'aspirazione dell'uomo, fin da quando i filosofi greci discutevano se fosse reale l'esistenza di particelle piccolissime e indivisibili, chiamate atomi. Nei secoli successivi ci si è dovuti accontentare di immaginare come fosse questo mondo non visibile a occhio nudo. Il grande scienziato e filosofo Newton, ancora nel 1704, ipotizzava che la natura fosse fatta di "particelle solide, compatte, dure, impermeabili e mobili che non potevano consumarsi o infrangersi". Finché nel secolo scorso Einstein ha rivoluzionato completamente l'idea che abbiamo della materia stabilendo, con la sua famosa equazione $E=mc^2$, che una energia può trasformarsi in materia e una materia può trasformarsi in energia. Non vi è più separazione, quindi, tra attori e palcoscenico, tra le particelle e lo spazio vuoto "dentro" cui esse si muovono, come si pensava prima. Le particelle sono viste ormai come semplici concentrazioni locali di energia, piccole regioni dello spazio in cui l'energia assume valori particolarmente alti, o con altre parole, il "campo" è particolarmente intenso. Il campo è la sola realtà e tutto comprende. Anche lo spazio vuoto è in realtà un campo fluttuante di energia, e quindi una particella, o meglio una coppia di particelle, può materializzarsi improvvisamente alla nostra osservazione in conseguenza di una fluttuazione (quantistica) locale. Tutto questo è scritto nelle formule della matematica. Ma quando, con l'avvento dei rivelatori, si sono potute "vedere" le tracce lasciate nel loro moto da questi grumi di energia che per semplicità continuiamo a chiamare particelle, tutto è cambiato. Come quando da una fessura della finestra entra una lama di luce e mostra, improvvisamente, il turbinio della polvere che ci circonda e che normalmente non vediamo. A seconda delle caratteristiche e delle interazioni tra le varie particelle, queste tracce si incrociano, si arricciano, si scontrano, scompaiono e appaiono in un gioco che sembra fantastico, ma che in realtà è guidato dalle precise leggi della meccanica quantistica. Lo studio del mondo microscopico si basa oggi soprattutto sui grandi acceleratori che fanno scontrare tra loro fasci di particelle lanciati a velocità sempre maggiori. Per l'equivalenza tra materia ed energia, se due particelle ad alta velocità si scontrano, il risultato di solito è uno sciame di particelle più "grosse" e più numerose delle prime due, perché una parte dell'energia delle particelle originarie si è trasformata in nuove particelle. I rivelatori, oltre a questi sciame, mostrano anche il materializzarsi improvviso nello spazio "vuoto" di coppie di particelle e antiparticelle, così come la scomparsa (annichilimento) di una particella che si scontra con la sua antiparticella. La teoria attualmente in vigore, il cosiddetto modello standard, riesce a descrivere tutta la varietà del mondo che ci circonda mediante poche famiglie di particelle e forze elementari (vedi riquadro). È forse una strana bellezza quella delle tracce lasciate dalle particelle microscopiche, ma sempre bellezza è, che ci parla della trama più intima della realtà. Una trama basata non tanto su "solida" e statica materia, quanto sulla sempre cangiante e dinamica interazione tra particelle elementari, ognuna espressione di quel campo di energia che tutte le costituisce e le sostiene. Famiglie di particelle e forze elementari La scienza descrive oggi tutta la realtà dell'universo mediante tre famiglie (il termine pare particolarmente adatto) di particelle elementari e quattro forze che descrivono l'interazione tra le particelle stesse. Ogni famiglia è composta da particelle che esistono fuori dal nucleo dell'atomo, i leptoni, e da quelle che non possono essere osservate isolatamente, i quark. I quark infatti, pur avendo esistenza singolarmente, non possono mai essere osservati da soli, ma solo insieme: infatti quando parliamo dei costituenti del nucleo dell'atomo, normalmente parliamo di "neutroni" e "protoni", particelle composte ognuna da tre quark. La prima famiglia è composta dai leptoni "Elettrone" e "Neutrino elettronico", più i due quark "Su" e "Giù" (così li hanno chiamati i fisici!). La seconda famiglia comprende i leptoni "Muone" col relativo "Neutrino muonico", più i due quark "Strano" e

"Incanto" (!). La terza è composta dai leptoni "Tau" e "Neutrino del Tau", più i quark "Alto" e "Bellezza" (sempre a proposito di quale bellezza!). Le quattro forze fondamentali sono: gravitazionale, che spiega il movimento dei pianeti e delle stelle nello spazio; elettromagnetica, alla base di chimica, elettricità e luce; forte, che tiene insieme le particelle costituenti i nuclei degli atomi; debole, responsabile della radioattività e della combustione solare.