

asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

Cos'è la materia? Di cosa sono fatti gli oggetti che ci circondano? Esistono dei componenti fondamentali? Quanti sono? Già cinque secoli prima di Cristo, Democrito aveva ipotizzato che la materia fosse composta da unità non ulteriormente divisibili, gli atomi. Questa idea ha attraversato i secoli e ha avuto un ruolo importante nello sviluppo della scienza moderna: l'atomo di Democrito è cambiato, si è scoperto prima visibile e poi divisibile, formato da elettroni e da un nucleo a sua volta composto da nucleoni, protoni e neutroni, questi pure formati da particelle più elementari, i quark. Nel tempo nuove particelle elementari hanno sostituito le precedenti, ma il concetto di costituente fondamentale è rimasto. Oggi il modello standard delle interazioni fondamentali descrive la materia come formata da una manciata di particelle elementari, tutte osservate. Bastano quattro particelle (e le corrispondenti antiparticelle) a formare tutta la materia ordinaria dell'universo: i leptoni, elettrone e neutrino elettronico, e i quark up e down (costituenti dei nucleoni). Questa prima generazione di particelle si replica due volte, per motivi ancora misteriosi, con altre particelle, simili ma più pesanti, che non si trovano nella materia ordinaria (con una possibile eccezione che troverete discussa in questo numero, l'ipotesi di Bodmer e Witten), ma sono state prodotte con

gli acceleratori.

Questi grandi microscopi, gli acceleratori di particelle, sono strumenti unici per investigare la natura della materia e comprendere se abbiamo veramente individuato i suoi componenti fondamentali oppure se, guardandole più da vicino (ovvero, con energie più alte), vedremo strutture ancora più piccole. Ci permettono inoltre di studiare degli stati esotici della materia non altrimenti accessibili: ad esempio particelle formate da quattro o cinque quark (nei normali nucleoni ce ne sono tre) o il plasma di quark liberi e gluoni (i mediatori delle interazioni forti), che ha rappresentato la materia nei primissimi istanti dell'universo. Proprio l'universo ci dice che dobbiamo continuare a investigare la materia: attraverso le osservazioni astrofisiche e cosmologiche, ci mostra, ad esempio, che quella che conosciamo è solo il 5% della materia dell'universo, con una grande frazione di materia oscura non descritta dal modello standard, ancora tutta da scoprire.

Buona lettura.

Antonio Zoccoli
presidente INFN