
Quark e gluoni

Autore: Giulio Meazzini

Fonte: Città Nuova

Nuovi ed eccitanti risultati annunciati dal Cern di Ginevra, una finestra sui fondamenti della fisica. L'acceleratore Lhc lavora a pieno ritmo prima della prossima pausa tecnica.

Ormai il sito del Cern di Ginevra (public.web.cern.ch/public/) è diventato uno dei più consultati nel mondo, per lo meno dai giornalisti e dagli appassionati di scienza. E ogni volta che c'è un nuovo comunicato stampa, il giorno dopo su tutti i principali giornali fioriranno articoli sulle ultime novità. Il fatto è che la scienza tira come non mai, e in questo momento *Lhc*, il grande acceleratore del Cern, si sta avviando su sentieri completamente inesplorati della fisica.

Per di più, la perfetta organizzazione comunicativa ci permette quasi di vedere in diretta come avanza la scienza fondamentale, con esperimenti sempre più sofisticati, risultati "visibili" tramite colori, grafici e simulazioni accattivanti, spiegazioni semplificate in modo da permettere anche ai non esperti di affacciarsi su questa affascinante finestra del nostro mondo.

Gli ultimi comunicati, dell'8 e 17 novembre 2010, hanno aggiunto due preziosi tasselli alle ricerche di fisica fondamentale. Il primo ci dice che, dopo aver riprodotto e verificato con incredibile facilità in poche settimane tutti i risultati faticosamente raggiunti dalla fisica fondamentale negli ultimi cento e più anni, ora *Lhc* cambia marcia. I due fasci di protoni utilizzati finora, sono stati infatti sostituiti da due fasci di ioni pesanti: atomi di piombo privati degli elettroni. Il nucleo dell'atomo di piombo è molto pesante perché contiene 82 protoni. Nel momento in cui i due fasci, circolando nell'anello di accelerazione in direzioni opposte, si scontrano si crea quindi un'enorme concentrazione di energia, con una generazione di materia simile a quella formatasi nei primi istanti di vita dell'universo subito dopo il *Big Bang*.

È un tipo di materia non esistente oggi nella nostra Terra, un "plasma di quark e gluoni" da cui sono poi derivate le particelle che conosciamo, cioè protoni e neutroni. Capire come si sia passati da un tipo di materia all'altro, cioè, più in generale, come quark e gluoni si leghino per formare protoni e neutroni, è proprio l'obiettivo finale dell'esperimento. Ma per studiare il fenomeno è necessario produrre e mantenere sotto controllo questo plasma osservando la sua evoluzione nel tempo. Ora *Lhc* l'ha fatto.

L'altro annuncio, più recente, ha anch'esso fatto scorrere l'inchiostro nelle pagine dei quotidiani, soprattutto perché si potevano sparare titoloni sull'antimateria descritta in un romanzo che va per la maggiore. In pratica, la notizia è che una certa quantità di atomi di anti-idrogeno è stata prodotta e intrappolata nell'esperimento Atlas di *Lhc*. L'interesse dell'evento è dovuto al fatto che l'universo in

cui viviamo è fatto di materia, mentre al momento del Big Bang fu creata anche antimateria. Ma quest'ultima dov'è finita? Nessuno lo sa.

L'antimateria, che è in tutto e per tutto uguale alla materia ordinaria eccetto per la carica elettrica opposta, ha la sgradevole caratteristica, se viene in contatto appunto con la materia ordinaria, di annichilirsi in energia: ne basta una piccolissima quantità per dare origine a un fortissimo lampo. Tante sono le ipotesi: c'è chi dice che esistono galassie o addirittura universi di antimateria non accessibili alla nostra osservazione, altri che l'antimateria è sparita dopo il *Big Bang* per qualche meccanismo ancora sconosciuto.

Per saperne di più è necessario non solo produrre, ma anche mantenere con magneti l'antimateria "confinata" in bolle senza contatto con la materia ordinaria, per un tempo sufficiente a permetterci di studiarne le caratteristiche. Prevista da Dirac fin dal 1931, i primi nove atomi di anti-materia furono effettivamente sintetizzati al Cern nel 1995, ma si annichilirono immediatamente. Nel 2002 si dimostrò la possibilità di produrne in quantità. Ora *Lhc* ha prodotto 38 atomi di anti-idrogeno, composti ognuno di un anti-protone e di un anti-elettrone, mantenendoli in vita per una decina di secondi (tempo lunghissimo se confrontato con la vita media di una particella di antimateria nel nostro mondo). Le leggi fondamentali della fisica così come le teorizziamo attualmente, soprattutto la cosiddetta simmetria Cpt, potranno ora essere messe alla prova sul campo.

Lhc si fermerà da dicembre a febbraio per manutenzione tecnica. Poi ricomincerà a stupirci. Nel frattempo la ricerca sull'antimateria proseguirà anche nello spazio: l'esperimento Ams della stazione spaziale cercherà di catturare eventuali atomi di antimateria presenti nel cosmo.