

I risultati di due anni di ricerche condotte da un'équipe di 120 fisici appartenenti a quattordici università giapponesi e americane

# Scoperta rivoluzionaria: anche i neutrini «pesano»

## Frazione infinitesima dell'elettrone: mutamento fondamentale nella nostra visione del mondo?

**TRIESTE** Curiosi e spettrali bit di energia. Così definì i neutrini Frederick Reines dell'Università della California, che per primo li scoprì nel 1956 nel reattore nucleare di Savannah River. Una scoperta che gli valse un tardivo Nobel per la fisica, appena tre anni or sono. Quelle misteriose particelle subatomiche erano state ipotizzate dal grande Pauli fin dal 1931. E a chiamarle con quel nome un po' buffo era stato Fermi, l'anno successivo, perché prive di carica elettrica come il neutrone ma ben più piccole, forse addirittura prive di massa.

In questi giorni i neutrini sono tornati nei titoli dei giornali per un annuncio arrivato dal congresso «Neutrino 98», in corso a Takayama, in Giappone. Non è vero — dice in sostanza la notizia — che i neutrini sono particelle senza massa, essi «pesano» invece una frazione infinitesima dell'elettrone, la particella più leggera finora nota. L'ha accertato dopo due anni di ricerche un'équipe di 120 fisici appartenenti a sei università americane e a otto università giapponesi.

Per «pesare» i neutrini è stato utilizzato il laboratorio Superkamiokande, costruito appositamente per la caccia al neutrino: una gigantesca vasca contenente 22 mila tonnellate d'acqua, circondata da 13 mila fotomoltiplicatori capaci di catturare i lampi di luce provocati dall'interazione tra un neutrino e un atomo d'acqua. Il tutto sepolto in una miniera a mille metri di profondità.

Una notizia destinata a entrare dritta dritta nei libri di fisica e di cosmologia. Sempre che venga confermata, ovviamente. Il lavoro è stato inviato per la pubblicazione a «Physical Review Letters», mentre si attendono i risultati di un esperimento analogo in corso al Sudbury Neutrino Observatory, in una miniera nell'Ontario canadese.

Cerchiamo di capire l'importanza potenzialmente rivoluzionaria della scoperta. Il neutrino è una specie di «particella fantasma» che corre quasi alla velocità della luce, capace di attraversare la Terra da parte a parte

senza scontrarsi con nessuna altra particella. L'Universo è letteralmente permeato di neutrini, e noi stessi siamo attraversati ogni secondo da miliardi di neutrini, senza rendercene conto.

I neutrini che piovono dallo spazio si sono originati in parte negli attimi iniziali del Big Bang che creò l'Universo, 12 miliardi di anni or sono. E in parte vengono prodotti nelle fornaci nucleari

delle stelle e delle supernove che esplodono. Sulla Terra si formano nel decadimento degli atomi radioattivi e quindi nei reattori nucleari. Si conoscono tre tipi di neutrini, associati ad altrettante particelle leggere: l'elettrone, la particella tau e il muone.

Secondo un'ipotesi avanzata da Pontecorvo nel 1964 i neutrini potrebbero «oscillare» tra questi tre tipi, cam-

biando continuamente d'abito — per così dire — come faceva il celebre trasformista Fregoli. Il che spiegherebbe perché dal Sole riceviamo soltanto un terzo dei neutrini previsti. Ma, per «oscillare», il neutrino deve avere una massa, deve «pesare». Altrimenti, niente da fare.

Che il neutrino abbia una massa sia pure infinitesima o sia di massa nulla può avere conseguenze rilevanti sulla nostra visione del mondo. Il Modello Standard che descrive le interazioni tra le particelle elementari (al quale ha dato un contributo fondamentale il «nostro» Abdus Salam) prevede che i neutrini non abbiano massa. Se l'esperimento giapponese troverà conferme, molte cose dovranno cambiare nell'edificio del Modello Standard.

Poi ci sono le conseguenze cosmologiche. Abbiamo detto che il cosmo è un oceano di neutrini. Se ciascuna di queste particelle possiede una sia pur piccolissima massa, allora aumenterebbe di molto la massa dell'intero Universo. E i neutrini tornerebbero a essere il candi-

dato numero uno per spiegare l'invisibile «materia oscura» che tiene insieme le galassie. Quella «massa mancante» che potrebbe fare la differenza tra un cosmo in perpetua espansione e un cosmo che un giorno si contrarrebbe su se stesso, in un immane collasso gravitazionale.

È immaginabile con quanto interesse i «cacciatori di neutrini» hanno accolto l'annuncio dal Giappone. Molti di loro si trovano qui a Trieste, tra l'università, il centro di fisica teorica e la Sissa, dove il celebre cosmologo inglese Dennis Sciama si è sempre battuto per una «materia oscura» fatta di neutrini.

Ma la notizia deve aver colpito anche lo scrittore americano John Udike, autore di una famosa (e spiritosa) poesia dedicata proprio a queste elusive particelle. Recitano i primi versi: «Neutrini: sono molto piccoli, non hanno carica, non hanno massa, e non interagiscono per nulla...». Forse anche quella poesia dovrà essere aggiornata.

Fabio Pagan