



5 gennaio 2012

Pubblicazione n° 1 della "SSER Sezione Studio e Ricerca"

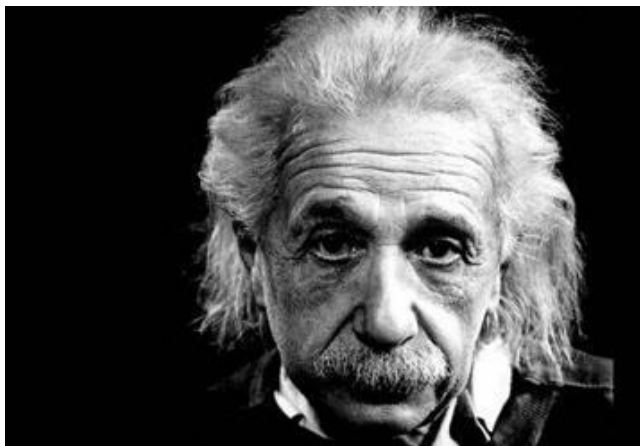
NEUTRINI. Viaggerebbero più veloci della luce.

(di Vitantonio Primiceri)

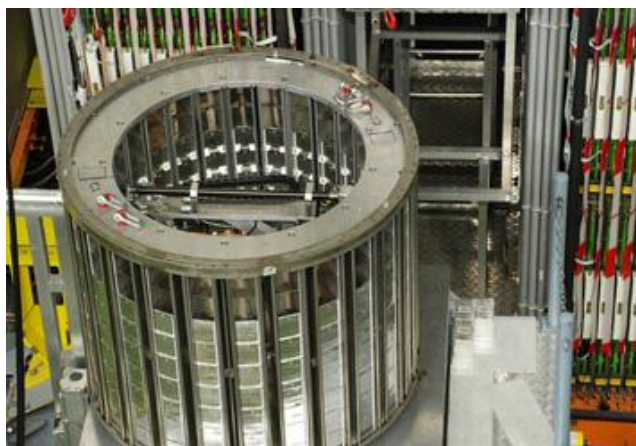
Negli ultimi mesi si è sentito spesso parlare di "neutrini". Probabilmente quasi tutti ignorano la loro esistenza, eppure queste strane entità potrebbero mettere in crisi la teoria della relatività di Einstein e la fisica moderna.

Sulla Terra arrivano ogni secondo all'incirca 60 miliardi di neutrini per centimetro quadrato: essi sono prodotti dalle reazioni termonucleari che avvengono all'interno del Sole e attraversano indisturbati la Terra. Attraversano proprio tutto: enormi spessori di acqua, roccia e qualsiasi altra sostanza; sono particelle molto strane poiché per loro la materia è "trasparente". Esperimenti recenti hanno mostrato che il neutrino ha una massa, seppur molto piccola: da 100'000 a 1'000'000 di volte inferiore a quella dell'elettrone (la massa dell'elettrone è circa uguale a 9.11×10^{-31} kg). Queste particelle non hanno carica elettrica (da qui deriva il loro nome, coniato da Enrico Fermi, diminutivo di neutrone, un'altra particella neutra dotata di una massa di gran lunga maggiore) e ve ne sono di tre specie: elettronici, muonici e tau. Ogni specie oscilla, cioè si trasforma da una all'altra.

I neutrini interagiscono, seppur debolmente, solo attraverso la forza di gravità e la forza nucleare debole, ma gli scienziati negli ultimi trent'anni sono comunque riusciti a catturare con particolari artifici queste strane particelle per studiarne il comportamento. Il premio Nobel per la Fisica del 2002 è stato assegnato a tre scienziati: Riccardo Giacconi, Raymond Davis e Masatoshi Koshiba. Giacconi ha avuto il Nobel per essere stato il primo a scoprire astri che emettono raggi X; Davis e Koshiba sono stati premiati proprio per essere riusciti a catturare dei neutrini provenienti dallo spazio.



Albert Einstein



Il Rilevatore di Neutrini "OPERA" del Gran Sasso

Gli studi di Antonio Ereditato, fisico italiano e professore all'Università di Berna hanno sconvolto la comunità scientifica: i neutrini sarebbero in grado di viaggiare ad una velocità superiore a quella della luce, una scoperta, che se confermata, rivoluzionerebbe molti aspetti della fisica moderna. Il gruppo di ricerca, guidato dal prof. Ereditato ha condotto negli ultimi tre anni vari esperimenti sulla fisica del neutrino. Ed ecco la notizia del Settembre scorso: un fascio di neutrini generato artificialmente è stato proiettato dal CERN di Ginevra verso il rivelatore di particelle OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus) del laboratorio sotterraneo del Gran Sasso su una distanza complessiva di circa 723 chilometri, ma il tempo impiegato per coprire tale distanza è stato inferiore di 60 nanosecondi rispetto al tempo che avrebbe impiegato la luce viaggiando nel vuoto (299'792,458 km/s). E' come se il fascio di neutrini arrivato al traguardo, avesse lasciato indietro di una ventina di metri un ipotetico raggio di luce partito nello stesso istante. Potrebbe essere uno sbaglio sostengono in molti, ma la distanza percorsa è stata calcolata grazie a strumenti sofisticatissimi e il tempo impiegato è stato misurato servendosi di orologi atomici sincronizzati tra Ginevra e il Gran Sasso. La velocità dei neutrini fu già ricavata nel 1987 dall'esplosione di una supernova e si ottenne un valore molto vicino a quello della velocità della luce; nel 2007 un altro esperimento ottenne un valore della velocità simile a quello attualmente in questione, ma la misurazione venne considerata inaffidabile dal punto di vista statistico.



Alcune apparecchiature del laboratorio del Gran Sasso

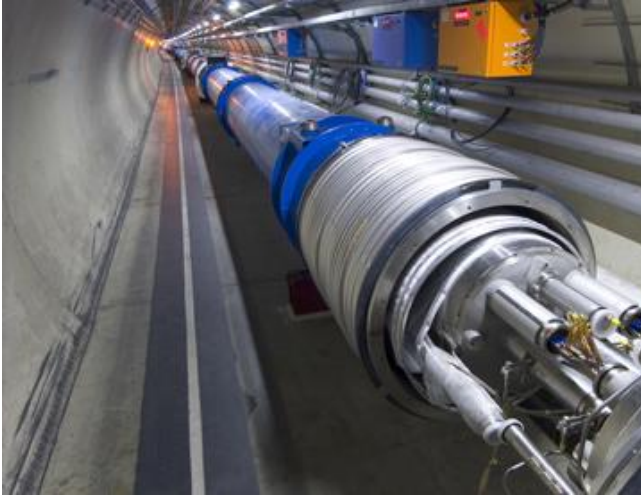


La struttura sotterranea del laboratorio del Gran Sasso

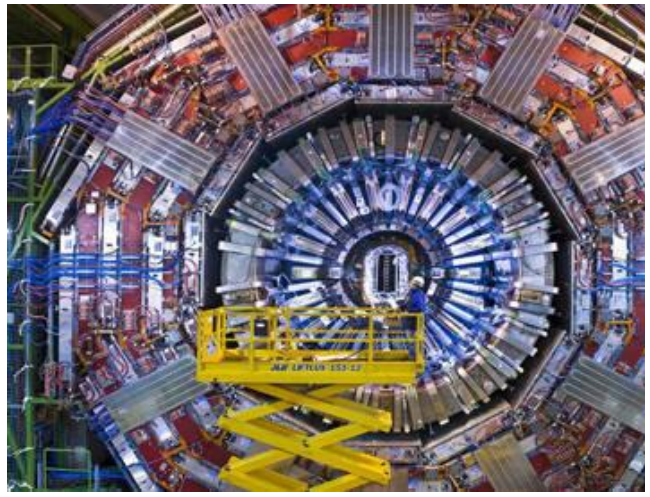
Se confermata da altri studi ed esperimenti, la scoperta italo-svizzera avrebbe una portata storica: darebbe forza alle ipotesi (per ora fantascientifiche) di viaggiare indietro nel tempo e violerebbe il "principio di causalità", secondo il quale la causa di qualsiasi fenomeno avviene sempre prima dell'effetto.

Tale scoperta sarebbe quindi in contrasto con il postulato fondamentale della teoria della relatività di A. Einstein, e cioè che *nulla può superare la velocità della luce*. Se una persona dall'interno della sua auto, che viaggia a 70 km/h, tira dal finestrino un oggetto con una velocità di 20 Km/h nella stessa direzione in cui l'auto viaggia, un'altra persona che osserva la scena dalla strada vedrà l'oggetto muoversi a $70 + 20 = 90$ Km/h. Secondo Einstein ciò è vero solo se le velocità in questione sono molto più piccole della velocità della luce: in questo caso, sommando semplicemente le due velocità si ottiene un'ottima approssimazione del risultato vero. Il problema sorge se le velocità sono molto più alte, poiché la semplice somma non dà più il risultato corretto. Ritorniamo all'esempio dell'auto: immaginiamo un'auto ferma e con i fari accesi. La velocità della luce emessa dai fari sarà circa uguale a 300'000 km/s, cioè 300'000'000 m/s; ora immaginiamo che l'auto viaggi con i fari accesi con una velocità di 100 km/h, equivalente a circa 28 m/s. La velocità della luce emessa dai fari dell'auto in movimento, secondo il senso comune, sarà di

$300'000'000 + 28 = 300'000'028$ m/s. Ma non è così. La velocità della luce emessa dai fari con l'auto in movimento sarà sempre pari a $300'000'000$ m/s. Ciò può sembrare strano, eppure è confermato da leggi matematiche. Gli uomini hanno a che fare nella vita di ogni giorno con velocità decisamente molto più piccole della velocità della luce e quanto detto sopra sembra non avere alcun senso.



L'acceleratore di particelle del CERN (Ginevra)



Sezione dell'acceleratore di particelle del CERN (Ginevra)

La velocità della luce nel vuoto è considerata dunque una costante e se ciò non dovesse essere più vero emergerebbero gravi contraddizioni che porterebbero necessariamente ad una ricostruzione profonda della fisica moderna. Intanto sono cominciati negli Stati Uniti alcuni esperimenti che dovrebbero confermare o smentire la notizia, mentre il lavoro tra Italia e Svizzera continua, concentrando la propria ricerca soprattutto sulla capacità dei neutrini di oscillare da una specie all'altra, obiettivo primario dell'esperimento.

Vitantonio Primiceri

Vitantonio Primiceri è nato il 19 Dicembre 1992 a Tricase (Le) e risiede tutt'ora a Casarano (Le).

Ha frequentato il Liceo Scientifico Statale "Giulio Cesare Vanini" della stessa città, conseguendo la maturità col massimo dei voti nel 2011. Attualmente è iscritto alla Facoltà di Fisica dell'Università degli Studi di Lecce e da tre anni fa parte dell'"Associazione Astronomica San Lorenzo" con sede in Casarano. Vitantonio è appassionato di Astronomia, Fisica ed Astrofisica... Questa sua passione lo ha portato a far parte dell'Associazione suddetta collaborando attivamente con essa in tutte le sue iniziative.

