

## Neutrino, la particella fantasma

- Il neutrino è una particella “estrema”, con caratteristiche al di là della comune immaginazione: non ha carica elettrica, ha una massa piccolissima, più o meno 100 milioni di volte minore di quella dell’elettrone, la più piccola particella conosciuta; non “ama” disturbare la materia, ma la trapassa impunemente, nel senso che potrebbe percorrere
- 5** parecchi miliardi di volte una piscina riempita d’acqua lunga dalla Terra alla Luna prima di urtare un nucleo di una molecola d’acqua. Ama viaggiare. È l’unica particella conosciuta che può muoversi indisturbata nell’universo, in pratica refrattaria a quello che succede nelle zone che visita. Ad esempio, è la sola che può dirci cosa succede nella regione centrale del Sole, fornendo informazioni insostituibili sulla salute della stella da cui dipende la vita sulla Terra. Le sue caratteristiche hanno vincolato e regolato la sintesi degli elementi chimici nei primi istanti dell’Universo e nei processi finali dell’esistenza delle stelle che esplodono originando una supernova. [...]
- 10** Il neutrino è uno degli argomenti più intriganti e meno conosciuti della fisica, nonostante da almeno 70 anni molti brillanti ingegni abbiano cercato e continuano a cercare di rivelarne le proprietà. Se si consultano le pagine del web con un qualsiasi motore di ricerca, si scoprirà che attualmente forse un quarto degli articoli di fisica delle particelle e delle alte energie proposti quotidianamente dai ricercatori riguardano più o meno direttamente i neutrini o loro proprietà. [...]
- 15** Enrico Fermi fu, per così dire, il “padre” della particella: dopo averla battezzata “neutrino”, cioè neutro e piccolo, in italiano, ne dimostrò subito l’importanza fondamentale all’interno della teoria che descriveva i decadimenti beta e che proponeva l’esistenza di un nuovo tipo di forza, la forza nucleare debole. Il neutrino da allora esiste ufficialmente e viene indicato con la lettera  $\nu$  dell’alfabeto greco (si pronuncia nu). I neutrini intervengono in una grande varietà di fenomeni fisici, dal funzionamento del Sole alle reazioni
- 20** di fissione nucleare, poi sfruttate sia per la costruzione di bombe atomiche sia di reattori di potenza per produrre energia elettrica. Fin dal principio lo studio delle sue proprietà fu alquanto difficoltoso: il neutrino era, e rimane ancora oggi, la particella più insolita e “riservata” tra tutte quelle conosciute. La sua massa doveva essere alquanto piccola, non possedeva carica elettrica ed era privo di interazioni magnetiche. In parole povere, non aveva nessuna delle proprietà richieste per poter essere identificata sperimentalmente: tentare di rivelarlo equivaleva a cercare un fantasma, perché non erano conosciute le sue caratteristiche. Si sapeva solo che “doveva” esistere ed era noto quello che non poteva essere. La sua scheda tecnica presentava (e presenta tuttora) una serie impressionante di “non so”, di “probabilmente”. Del tutto comprensibile l’affermazione fatta nel 1934 da
- 25** Hans Bethe che, dopo aver calcolato la distanza che doveva percorrere un neutrino con energia analoga a quella dei neutrini emessi dal Sole prima di “urtare” contro qualcosa, lasciando pertanto traccia del suo passaggio, concluse che «... non sarebbe mai stato rivelato». Per fortuna, per il neutrino sembra valga la regola secondo cui “non esistono regole” e quella previsione si mostrò troppo pessimistica. Qualche anno dopo, lo stesso
- 30** Bethe indicò la più intensa delle sorgenti di tali particelle descrivendo le reazioni che regolano il ciclo di produzione di energia nel Sole.
- 40**

L. Miramonti, F. Reseghetti, *Neutrino. La particella fantasma*, Muzio, Roma 2004

**A1. Qual è la materia di cui tratta questo testo?**

- A. Scienze biologiche
- B. Fisica dell'atomo
- C. Meccanica dell'universo
- D. Matematica

**A2. Come si può definire la massa del neutrino?**

- A. Piccolissima
- B. Piccola
- C. Normale
- D. Grande

**A3. Cosa potrebbe non succedere se un neutrino attraversasse parecchi miliardi di volte una piscina piena d'acqua?**

- A. Che il neutrino non urti il nucleo di una molecola d'acqua
- B. Che il neutrino urti il nucleo di una molecola di una qualche sostanza
- C. Che il neutrino urti il nucleo di una molecola d'acqua
- D. Che il neutrino urti il neutrone di una molecola d'acqua

**A4. Qual è il soggetto della frase "Ama viaggiare" (riga 6)?**

- A. Lo scienziato
- B. L'uomo
- C. Il neutrino
- D. Il neutrone

**A5. Con quale dei seguenti aggettivi puoi sostituire "refrattaria" (riga 7)?**

- A. Riflessa
- B. Spezzata
- C. Insensibile
- D. Innocente

**A6. Qual è la stella da cui dipende la vita sulla Terra?**

.....

**A7. Da quanti anni gli studiosi cercano di spiegare la natura del neutrino?**

.....

**A8. Cosa significa "quotidianamente"?**

- A. Ogni settimana
- B. Sempre
- C. Ogni mese
- D. Ogni giorno

**A9. Chi ha battezzato la particella?**

.....

**A10. Con quale lettera è stato indicato il neutrino?**

- A. "n"
- B. "nu" dell'alfabeto russo
- C. "mu" dell'alfabeto greco
- D. "nu" dell'alfabeto greco

**A11. Nella frase "sfruttate sia per la costruzione di bombe atomiche sia di reattori di potenza per produrre energia elettrica" (righe 25-26) con cosa potresti sostituire "sia... sia"?**

- A. Perché... poiché
- B. Benché... sebbene
- C. Non solo... ma anche
- D. Quando... finché

**A12. "Quella previsione si mostrò troppo pessimistica" (riga 39) significa che**

- A. il neutrino è stato individuato
- A. non si individuerà mai il neutrino
- A. il neutrino non è stato individuato
- A. forse il neutrino verrà individuato

**A13. Indica se le seguenti affermazioni relative al neutrino sono vere o false.**

Affermazioni	Vero	Falso
a. È stato molto difficile rilevare la presenza del neutrino perché non ha le proprietà richieste per poter essere identificato negli esperimenti		
b. La più grande sorgente di neutrini è costituita dalle reazioni nucleari del Sole		
c. Il neutrino ha carica elettrica		
d. Il neutrino è un argomento poco trattato negli articoli di fisica delle particelle		
e. I neutrini intervengono nelle reazioni di fissione nucleare		

**A14. Questo testo è prevalentemente**

- A. argomentativo
- B. narrativo
- C. espressivo
- D. espositivo

**A15. In base al testo, indica quali delle seguenti asserzioni si possono affermare e quali no.**

Affermazioni	Si può affermare	Non si può affermare
a. Non esiste nessuna particella che può muoversi indisturbata come il neutrino		
b. Non si conosce l'esistenza di nessuna particella che può muoversi indisturbata come il neutrino		
c. Non conosciamo l'esistenza di un'altra particella che come il neutrino può darci informazioni su ciò che avviene nel Sole		
d. Non esistono particelle più piccole del neutrino		
e. Gli scienziati hanno ormai scoperto tutte le caratteristiche del neutrino		

**A16. Lo scopo del titolo *Neutrino, la particella fantasma* è suscitare nel lettore**

- A. interesse per un elemento importante della fisica
- B. curiosità per un elemento della fisica con caratteristiche insolite
- C. preoccupazione per un elemento della fisica che può influenzare la vita dell'uomo
- D. fierezza per una scoperta