

# Scopriremo la particella di Dio

## L'ESPERIMENTO DEL CERN DI GINEVRA

di **Antonino Zichichi**

■ La «Particella di Dio» ha due proprietà straordinarie: anzitutto essere una autentica «pallina», non dotata di moto intrinseco rotatorio come sono le «trotoline». E poi essere dotata di massa immaginaria. Non come concetto filosofico astratto. Ma come componente effettiva di quella cosa individuata dal grande fisico francese Joseph-Louis Lagrange (1736-1813) e per questo detta Lagrangiana. In termini semplici la Lagrangiana è la densità di energia legata a un fenomeno fisico. Il primo passo per affrontare un problema fisico è infatti riuscire a trovare qual è la densità di energia legata al problema che si vuole cercare di capire. Ed ecco come nasce l'importanza della «Particella di Dio». Essa permette di fare calcoli senza avere risultati divergenti. Vediamolo (...)

(...) con un esempio.

Se facciamo un calcolo per sapere quanto possiamo spendere per i regali di Natale diamo per scontato che il risultato deve essere ragionevole: esempio 350 euro. Se venisse fuori un numero come 350 mila euro, dovremmo cercare di capire dove abbiamo sbagliato. Se ripetendo il calcolo trovassimo un numero ancora più grande, addirittura infinito, dovremmo concludere che quel calcolo ha dentro un errore che ci porta a risultati divergenti. È ciò che accade quando nei calcoli dei fenomeni fisici fondamentali si introduce la massa.

Un bel piatto di spaghetti non potrebbe esistere se la sua massa fosse zero. Il Sole, la Luna, le montagne, gli oceani, l'aria che respiriamo, noi stessi, non potremmo esistere se non ci fosse la massa. Eppure quando si cerca di descrivere in modo rigoroso l'Universo nelle sue proprietà fondamentali ci si accorge che sarebbe molto

meglio se la massa potesse essere eliminata dalla descrizione matematica dei fenomeni fisici. Volendo insistere nel tenere la massa, vengono fuori calcoli con risultati infiniti cui si dà il nome di «divergenze»: un bel guaio in quanto serve a poco descrivere tutto ciò che esiste come se fosse privo di massa.

Tornando all'altra proprietà della «Particella di Dio» - essere pallina - ricordiamo che qualsiasi cosa è fatta di «trotoline», non di palline. Le trotoline per fare il mondo a noi familiare sono di appena tre tipi: protone, neutrone ed elettrone. Il protone e il neutrone sono fatti ciascuno con tre trotoline fondamentali dette «quark». L'elettrone invece è esso stesso trotolina fondamentale. Non esiste alcun esempio di particella fondamentale che sia di tipo «pallina» con massa immaginaria.

Furono sei fisici (Englert, Brout, Higgs, Guralnik, Hagen, Kibble) ad avere l'idea di mettere nella Lagrangiana una «pallina» con massa immaginaria. E infatti per diversi decenni la particella ipotizzata dai sei fisici venne per semplicità definita «bosone di Higgs». Poi «Particella di Dio», per due motivi. L'enorme difficoltà nel provarne l'esistenza e il miracolo che avrebbe dovuto produrre: dare la massa a tutto ciò che esiste senza produrre le catastrofi dette divergenze. Evitare le divergenze non è un dettaglio banale. E infatti sono stati due grandi fisici, Gerardus 't Hooft e Martinus Veltman, a dimostrare che l'introduzione di una pallina con massa immaginaria permette di superare i guai delle divergenze. Ecco quindi il grande miracolo: produrre la massa reale per tutte le «trotoline» fondamentali e cioè quark (necessari per fare protoni e neutroni) e leptoni (di cui l'elettrone è un esempio) che sono indispensabili per fare il mon-

do. E produrre anche la massa zero per quella trotolina detta «fotone» di cui la luce è un esempio. Come se non bastasse la «Particella di Dio» con massa immaginaria genera una «Particella di Dio» con massa reale. È questa particella che da diversi anni noi abbiamo cercato di produrre nei nostri Laboratori al Cern, prima con la macchina Lep e oggi con la macchina Lhc.

Con la macchina Lep (il collisionatore di elettroni eantielettroni) siamo riusciti a stabilire che la «Particella di Dio» non poteva esistere con massa inferiore a 114 miliardi di elettronvolt; qualcosa come 120 volte la massa dei nostri protoni (chi scrive è stato co-autore del progetto per cercare il bosone di Higgs con Lep). Con la nuova macchina del Cern (Lhc Large Hadron Collider operante a 7 mila miliardi di elettronvolt) sembra che i primi segni della sua esistenza con massa superiore a quanto stabilito con Lep comincino a venir fuori. I due gruppi di ricerca (Cms e Atlas) hanno portato i risultati finora ottenuti ed è fuori discussione che le notizie sono incoraggianti. Ieri al Cern, nell'Aula Magna strapiena di fisici, giornalisti e invitati d'eccezione, il responsabile supremo del Cern, Rolf Heuer, ha giustamente messo in evidenza il messaggio scientifico che nasce

da queste nuove rigorose ricerche. E cioè che c'è una sola certezza: entro il 2012 - prima dell'interruzione per venti mesi di Lhc - sapremo se la «Particella di Dio» esiste veramente o se toccherà a Lhc, operante a 14 mila miliardi di elettronvolt, dare la risposta. È bene essere prudenti, essendo in gioco un problema la cui soluzione è attesa da circa mezzo secolo. E infatti la prima volta che questo problema venne trattato fu alla Scuola internazionale di fisica subnucleare di Erice: correva l'anno 1964.