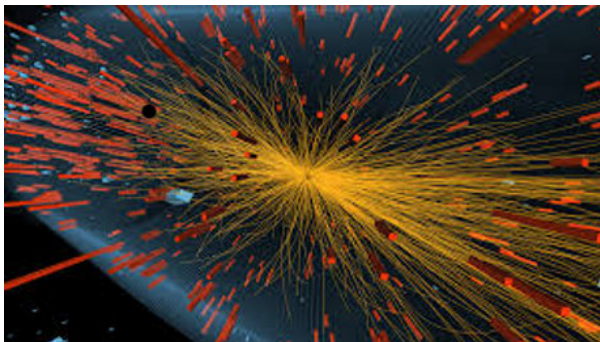




ScienzaPerTutti



1. Perché c'è bisogno del bosone di Higgs?

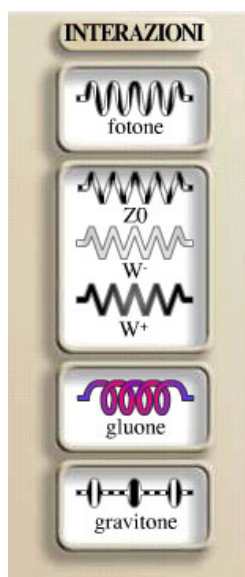
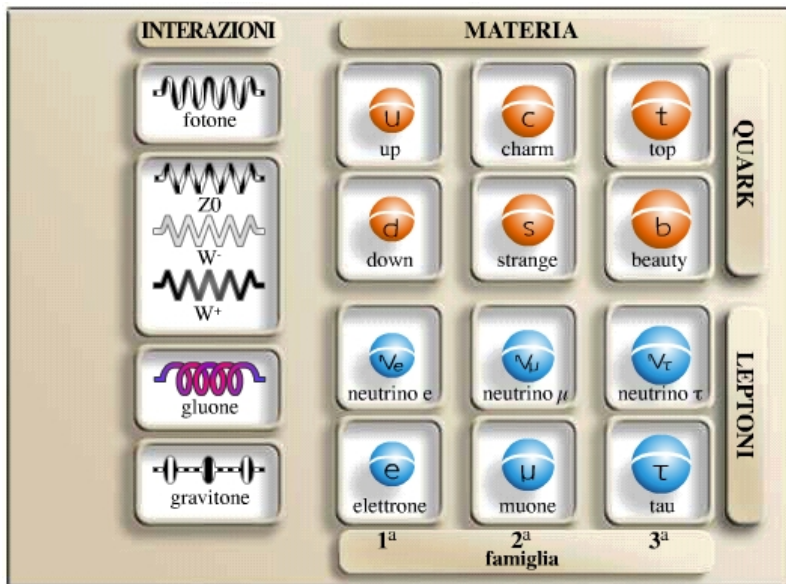
[modello standard](#)[simmetria](#)[interazioni](#)[LHC](#)[bosone higgs](#)[massa](#)[CERN](#)

Il percorso "Il Bosone di Higgs" è dedicato al protagonista di una delle principali scoperte della fisica contemporanea. Viene presentato il Modello Standard delle particelle elementari, lo schema usato dai fisici per interpretare i costituenti fondamentali della materia e le forze che la tengono insieme o ne provocano la disintegrazione e vengono

spiegati i concetti di massa, simmetria e unificazione con continui esempi per guidare il lettore.

di *Amedeo Balbi*, in redazione: pdn, pl





I fisici tentano da decenni di sviluppare un modello teorico (Modello Standard) che consenta di descrivere le quattro interazioni esistenti in natura (elettromagnetica, nucleare forte, nucleare debole e gravità) come aspetti di un'unica interazione fondamentale. Il primo passo in questa direzione, compiuto negli anni '60 del XX secolo - principalmente grazie al lavoro di Sheldon Glashow, Steven Weinberg e Abdus Salam - è stata la messa a punto della teoria *elettrodebole*, che, come dice il nome, è in grado di descrivere congiuntamente l'interazione elettromagnetica e quella nucleare debole.



Bosoni mediatori delle forze
fondamentali

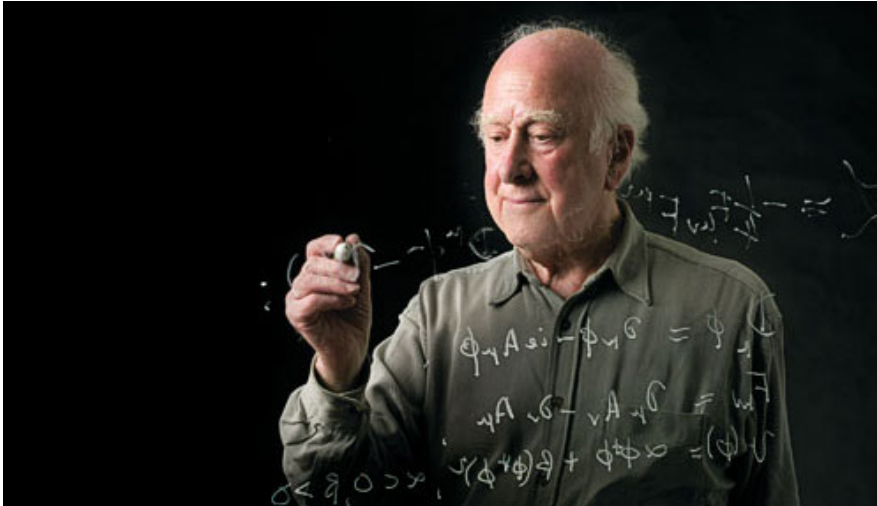







Bosoni
mediatori

Tuttavia, il modello elettrodebole originale aveva un problema: non riusciva a spiegare perché le particelle che esistono in natura hanno massa e, per di più, masse molto diverse tra loro. La massa gioca un ruolo fondamentale nel funzionamento dell'Universo. Ad esempio, l'elettrone  che tutti conosciamo è un elemento essenziale dell'atomo; la natura, secondo una logica non ancora chiara, ne ha realizzate due copie apparentemente ridondanti (il muone  ed il tau ) che differiscono solo per la loro massa. Un altro esempio riguarda i quarks  di cui esistono sei varietà: tre con carica elettrica positiva (up, charm, top) e tre con carica elettrica negativa (down, strange e bottom) . Se non fosse per la loro massa , i quark con carica positiva e negativa apparirebbero quasi identici. Ad esempio il quark up (che è un costituente del protone) è simile al quark charm, eccetto che il secondo pesa quanto un atomo di idrogeno, mentre il quark top pesa addirittura quanto un atomo di oro. Il Modello Standard delle particelle e delle forze fondamentali presenta strutture e simmetrie che sono state fino a vent'anni fa nascoste dalla massa. Ad esempio le intensità delle forze elettromagnetica e debole sono intrinsecamente uguali, ma i loro effetti differiscono a causa della massa. Il fotone, la particella che

trasmette la forza elettromagnetica, non ha massa e viaggia nello spazio alla velocità della luce. Di contro, le particelle analoghe che trasmettono la forza debole, i bosoni W e Z, pesano più di un atomo di ferro. La loro grande massa ne limita il raggio d'azione, rendendo la forza debole realmente debole.

Una delle domande principali che la fisica moderna si pone è: **da dove nasce la massa?**



La soluzione proposta si basa sul lavoro teorico svolto indipendentemente, negli anni '60, da Peter Higgs , da François Englert  con Robert Brout e da Gerald Guralnik  con C. R. Hagen  e Tom Kibble .

Il meccanismo risultante (che viene indicato con il nome del solo Higgs), si basa sull'idea di **rottura spontanea di simmetria**.

FONTE fotografia di Peter Higgs: Claudia Marcelloni © CERN

Avanti >

Il bosone di Higgs

- 1. Perché c'è bisogno del bosone di Higgs?
- 2. La rottura spontanea di simmetria
- 3. Il bosone di Higgs
- 4. Ma dov'è il bosone di Higgs?

© 2002 - 2023 **ScienzaPerTutti** - Grafica Francesca Cuicchio Ufficio Comunicazione INFN - powered
by mspweb

Informativa sul trattamento dei dati