

Bosone di Higgs: è proprio lui

☒ Pietro Greco è un po' il padre dei giornalisti scientifici italiani e sulla Unità di ieri ci ha dato e spiegato una grande notizia che riguarda la scoperta (confermata) della particella che mancava alla conferma del modello standard delle particelle. Ci siamo con la massa e ci siamo con lo spin.

Lo pubblico in integrale senza tentare mie semplificazioni. L'articolo è rigoroso e se qualche lettore vorrà chiarimenti sarò lieto di darli (nell'ambito delle mie capacità di fisico, non professionale).

di Pietro Greco – L'Unità 7 marzo 2013

Il Cern conferma la scoperta di luglio. Lo spin pari a 0 non lascia dubbi. Ormai è certo. Persino lo spin pari a 0 corrisponde.

La particella di massa compresa tra 125,3 e 126 GeV rilevata dalle collaborazioni Atlas e Mcs al Cern di Ginevra con il Large Hadron Collider (Lhc) al Cern di Ginevra è proprio lui: il bosone di Higgs.

L'annuncio, per così dire, quasi ufficiale è stato dato ieri a La Thuile in Val d'Aosta dove, da anni, sul finire dell'inverno un gruppo di fisici si riunisce per riflettere e sciare.

I «cacciatori di particelle» venuti da Ginevra hanno portato nel paesino valdostano i nuovi dati che puntano tutti nella medesima direzione e indicano che quello rilevato dalle collaborazioni Atlas e Cms è effettivamente la particelle più

ricercata della storia, il bosone ipotizzato da Peter Higgs.

Le collaborazioni altro non sono che gruppi numerosi di fisici che realizzano un medesimo esperimento. E lo scorso 4 luglio i portavoce dei due gruppi di fisici che stanno realizzando gli esperimenti Atlas e Cms presso l'acceleratore Lhc annunciarono di avere dati statistici sufficienti per affermare di aver individuato una particella finora ignota con caratteristiche compatibili al bosone di Higgs. Ma di non avere la certezza assoluta che quella particella fosse davvero Higgs.

La questione non era (e non è) di lana caprina. Perché se la particella da 126 (o 125,3) GeV è davvero il bosone di Higgs, allora il Modello Standard delle Alte Energie, elaborato oltre mezzo secolo fa da Peter Higgs e da un altro nugolo di fisici teorici, viene definitivamente consolidato. E noi abbiamo un quadro solito di com'è fatto il mondo a scala microscopica.

Se invece la grossa particella non è il bosone di Higgs, allora al Cern non sarebbero meno contenti, perché avrebbero scoperto «nuova fisica». È per questo che, da luglio in poi, le due collaborazioni hanno lavorato «ventre a terra» e con entusiasmo per venire a capo del rovello.

Pochi dubitavano che, in realtà, la particella scovata fosse proprio il bosone di Higgs. E anche per questo che a fine anno Fabiola Gianotti, leader della collaborazione Atlas, ha ottenuto (si è meritata) la copertina di Time. Ma ora se ne ha la conferma (pressoché) definitiva. La particelle del 4 luglio è proprio lui, il bosone così determinante e così a lungo cercato. Tra l'altro del bosone di Higgs ha anche lo spin atteso.

Lo scorso luglio non era ancora sufficientemente chiaro se la particella avesse spin 0 oppure spin 2. Lo spin (o momento angolare intrinseco) è una grandezza quantistica. Non ha omologhi nel nostro mondo macroscopico. Ma se *il dio dei quanti ci perdona*, potremmo assimilare lo spin al verso di rotazione di una palla che ruota intorno al proprio asse.

Ebbene, il Modello Standard non dice che massa debba avere il bosone di Higgs, ma impone un solo spin: 0.

A La Thuile i fisici di Atlas e Cms hanno confermato: la particella ha spin 0. Proprio quello atteso per il bosone di Higgs. Il che, come sostiene il fisico teorico Antonio Masiero sul sito dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) di cui è vicepresidente, spalanca a nuovi ruoli della determinante particella.

Il bosone di Higgs non è solo la particella che regala una massa a tutte le altre. Ma anche una forma e una dimensione all'universo intero. Regala una massa al cosmo perché il bosone è espressione del campo di Higgs. Potremmo raffigurarci questo campo come una sorta di liquido viscoso, una melassa, che permea di sé l'intero universo. E la massa non sarebbe altro che la resistenza che ogni particella incontra nell'attraversare il campo. Se la resistenza è nulla, la massa è zero. Se la resistenza è grande, la massa della particella è grande.

Ma, sostiene Masiero, con uno spin zero il bosone di Higgs si candida anche a svolgere un altro ruolo determinante nell'universo primordiale e, dunque, a spiegare perché l'universo è oggi delle dimensioni e della forma che conosciamo.

Il Modello Standard delle Alte Energie incontra il Modello Standard della Cosmologia, secondo cui l'universo (o meglio, l'universo osservabile) è nato 13 miliardi e rotti anni fa con l'immane esplosione di un punticino caldissimo, densissimo e piccolissimo. Poi, pochissimi istanti dopo, le sue dimensioni sono aumentate di centinaia se non migliaia di ordini di grandezza e l'universo osservabile è diventato un oggetto macroscopico. Questa trasformazione rapidissima, avvenuta a una velocità crescente e infine superiore a quella della luce, è durata a sua volta pochi istanti, ha consentito all'universo di congelare le disomogeneità quantistiche originarie e,

dunque, di assumere la forma oltre che le dimensioni che presenta oggi.

La fase della crescita rapidissima è stata definita inflazione cosmica. E sarebbe stata determinata da una particella chiamata inflatone. Una particella massiva con spin zero. Ebbene, sostengono molti fisici teorici impegnati a rendere omogenei il Modello Standard delle Alte Energie e quello della Cosmologia, il bosone di Higgs così come è stato rilevato a Ginevra dagli esperimenti Atlas e Cms ha proprio le **caratteristiche dell'inflatone**. E, probabilmente, è l'inflatone.

Se così fosse quello previsto da Peter Higgs con altri teorici all'inizio degli anni '60 del secolo scorso e rilevato da Fabiola Gianotti e da migliaia di altri ricercatori lo scorso anno al Cern sarebbe di gran lunga la particella più importante nella storia dell'universo. E la scoperta confermata ieri sarebbe, di conseguenza, una delle più fondamentali di ogni tempo. A chi volesse saperne di più, diamo due consigli.

- Leggere *A caccia del bosone di Higgs*, il libro scritto dal fisico teorico Luciano Maiani, già direttore generale del Cern, oltre che dell'Infn e del Cnr, insieme con il giornalista Romeo Bassoli e pubblicato nei giorni scorsi da Mondadori.
- E venire a Roma il prossimo 14 maggio, perché all'Auditorium, con la guida sapiente di Marco Cattaneo, direttore di Le Scienze, ci spiegheranno tutto proprio i protagonisti della caccia: Fabiola Gianotti, Guido Tonelli e lo stesso Luciano Maiani.