Fisica La sfida di creare le condizioni dell'attimo successivo alla nascita dell'universo

«Trovata la particella di Dio» Una caccia lunga mezzo secolo

Al Cern sono sicuri, domani l'annuncio Nel team ci sono 600 fisici italiani che dirigono tre esperimenti su quattro

Anche gli ultimi dubbi sembrano caduti e il bosone di Higgs si ritiene ormai catturato, anche grazie a una nutrita squadra di scienziati italiani. Al Cern di Ginevra domani i responsabili degli esperimenti Fabiola Gianotti di Atlas e Joe Incandela di CMS lo annunceranno ufficialmente, ma nei corridoi del centro di ricerche più importante al mondo per la fisica subnucleare è difficile trovare chi smentisce. Semmai ci sono dei distinguo, ma «la particella c'è».

Diventata più popolare come «particella di Dio» (dizione che gli scienziati non amano), per la sua caccia venne costruito il Large Hadron Collider, cioè il superacceleratore capace di far scontrare fra loro nuvole di miliardi di protoni con un'energia di 14 TeV. Mai si era arrivati a tanto, ma questo era l'obiettivo necessario per riuscire a riprodurre, nella lunga caverna sotterranea del laboratorio ginevrino sotto i monti Jura, le condizioni dell'universo una frazione di secondo dopo la sua nascita.

Una sfida notevole che impaurì, e qualcuno gridò al pericolo di creare un buco nero capace di distruggere la Terra quando la macchina veniva accesa nel settembre 2008. L'unico guaio lo subì lo stesso acceleratore nove giorni dopo per il difetto a una saldatura che fece letteralmente scoppiare un elemento superconduttore della macchina rimanendo bloccata un anno per essere riparata.

La riaccensione a passi graduali permetteva finalmente l'avvio delle ricerche a lungo sognate; da quando Peter Higgs immaginò l'esistenza del fatidico bosone per far quadrare i conti della teoria, il cosiddetto «Modello Standard», che spiegava l'architettura di base della natura.

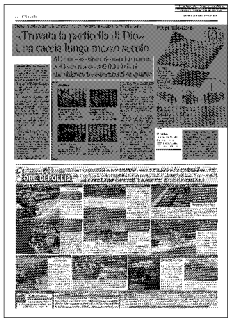
Era il 1964 e la leggenda vuole che l'idea sia zampillata dalla mente dello scienziato mentre passeggiava tra le montagne scozzesi del Cairngorms. Era sempre stato un tipo riservato, ma già da studente al Kings College di Londra rivelava le sue capacità in fisica teorica.

«Mi impressionò un suo compito sulla meccanica quantistica svolto con una velocità incredibile» ricordava il suo compagno di banco Michael Fisher ora professore all'Università del Maryland (Usa). Tuttavia quando propose la sua teoria del bosone non era facilmente creduto. Dopo un primo lavoro introduttivo, il secondo gli veniva rifiutato dal giornale *Physics Letters* e solo qualche tempo accettato dalla *Physical Review Letters*.

Restava comunque lo spicchio conclusivo di una teoria e bisognava in qualche modo provarlo. Negli anni Ottanta si impegnavano sia gli scienziati americani che quelli europei immaginando ognuno una supermacchina. Gli Stati Uniti il «Super Superconducting Collider» (SSC) per il quale costruivano una grande galleria in Texas. Ma il costo salì troppo e quando arrivò Bill Clinton alla Casa Bianca cancellò il progetto. A Ginevra, invece, si proseguì mobilitando l'Europa e investendo 6 miliardi di euro. E adesso si è giunti alla meta provocando, in questo campo, un'inversione nella fuga dei cervelli perché dei seimila che lavorano con il superacceleratore mille sono americani.

L'Italia condivise subito l'impresa e ora seicento fisici dell'Istituto nazionale di fisica nucleare sono tra i protagonisti delle ricerche. Non solo. Tre dei quattro responsabili degli esperimenti sono fisici italiani; anzi, sino a qualche mese fa erano tutti e quattro. L'esperto che aveva guidato la costruzione dei magneti superconduttori di cui è formato l'anello di 27 chilometri era Lucio Rossi dell'Università di Milano. E sopra tutti c'è il direttore scientifico del Cern, Sergio Bertolucci; a dimostrazione del ruolo che la nostra scienza fisica mantiene a livello internazionale.

Prima di utilizzare l'Lhc al Cern si fecero delle indagini sul bosone anche con l'acceleratore LEP attraverso il quale Carlo Rubbia compì le sue scoperte che lo portarono al Nobel. Ma per arrivare all'obiettivo era lo stesso Rubbia a ipotizzare l'Lhc. Negli Stati Uniti si impegnavano con l'acceleratore Tevatron al Fermilab di Batavia (Chicago) entrato in funzione negli anni Ottanta, però la sua potenza era notevolmente inferiore alle necessità. Lo miglioravano per renderlo più competitivo e proprio ieri mattina diffondevano un comunicato per sottolineare che le loro indagini avevano portato «vicino alla scoperta». La gara rimase accesa negli ultimi anni finché nell'autunno scorso Tevatron veniva spento per limiti d'età e nella consapevolezza dell'impossibilità ad andare oltre.



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

Nel dicembre scorso Fabiola Gianotti di Atlas e Guido Tonelli, allora responsabile del CMS, annunciavano i primi risultati. Erano indizi, la prima impronta dell'esistenza del bosone. Ma i margini di errore erano ancora notevoli, occorrevano altri scontri fra le nuvole di protoni per costruire una maggiore certezza. Ora il momento fatidico sembra arrivato.

«I dati confermano la soglia dei 5 sigma, vale a dire una probabilità di scoperta pari al 99,99994 per cento» spiega Gian Francesco Giudice, teorico del Cern e autore di «Odissea nello zeptospazio, un viaggio nella fisica dell'Lhc» (*Springer*). «Anzi — continua Giudice — si sono intravisti effetti che farebbero pensare all'esistenza di altre particelle, dunque un ampliamento del disegno teorico fin qui immaginato. Per questo bisognerà indagare ulteriormente». Ciò si è ottenuto con il superacceleratore che funziona con un'energia di 7,2 TeV, quindi la metà delle sue possibilità. Quando sarà a pieno regime altri panorami della scienza si apriranno e non a torto molti sostengono di essere soltanto sulla soglia di una nuova Fisica. Come la storia della scienza insegna, per arrivare ai risultati occorrono idee, ma anche strumenti adeguati.

Domani ascolteremo l'identikit della scoperta dalle parole dei protagonisti, Fabiola Gianotti e Joe Incandela, che confronteranno i rispettivi dati ottenuti con i loro esperimenti. E questi forse non rallegreranno il grande cosmologo Stephen Hawking che aveva scommesso cento dollari sostenendo che la «particella di Dio» non esisteva. «C'è qualcosa di sbagliato» aveva detto dei calcoli di Higgs. Ma il tranquillo ottuagenario, schivo e sorpreso delle attenzioni dei colleghi, non replicò mai aspettando con pazienza le prove di Ginevra. Ora sono arrivate.

Giovanni Caprara
@giovannicaprara

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

Le parole

Particelle

Le particelle elementari sono i costituenti più semplici della materia. Una volta si riteneva fosse l'atomo ma poi si è scoperto che al suo interno c'erano neutroni, protoni ed elettroni. Aumentando la potenza degli acceleratori si è trovato che le particelle più piccole sono invece i quark *dei quali se ne conoscono sei tipi. Le particelle si distinguono in due famiglie: fermioni e bosoni*

Bosone

I bosoni sono particelle elementari che si distinguono dai fermioni perché hanno un comportamento diverso. I fisici li classificano in vari modi a seconda delle loro caratteristiche e l'elenco arriva a una decina. Tra questi c'è anche il bosone di Higgs, ideato nel 1964 dal fisico inglese Peter Higgs (nato nel 1929). Esso garantisce la massa a tutte le altre particelle elementari

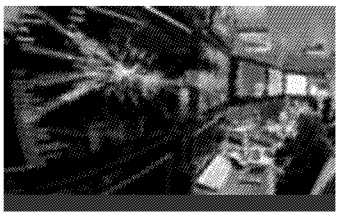
Modello

Il Modello Standard *è una teoria quantistica che descrive l'architettura di base della natura includendo tutte le particelle elementari e le tre forze fondamentali, cioè le interazioni forte, debole ed elettromagnetica. La forza gravitazionale è l'unica a non essere inclusa nel* Modello Standard. *La teoria è già stata verificata sperimentalmente in molti casi. Mancava solo il bosone di Higgs.*

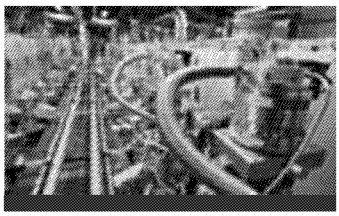
Le tappe

10 settembre 2008
Al Cern di Ginevra viene acceso il superacceleratore Lhc. L'inaugurazione viene fatta però il 21 ottobre

19 settembre 2008
La struttura viene fermata per la perdita di elio e i danni ad alcuni magneti. Le attività riprendono il 20 novembre 2009



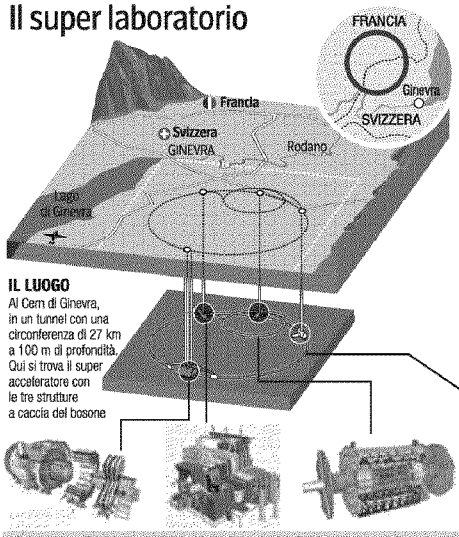
13 dicembre 2011
Gli scienziati fanno sapere che la «particella di Dio» potrebbe avere lasciato un'impronta negli esperimenti



23 febbraio 2012
I dati vengono smentiti dai laboratori del Gran Sasso per un difetto nella sincronizzazione degli orologi e nel cavo del Gps

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

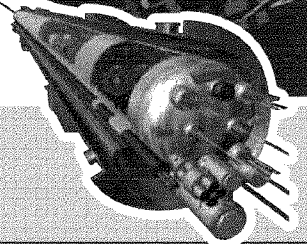
Il super laboratorio



IL LUOGO
Al Cern di Ginevra, in un tunnel con una circonferenza di 27 km a 100 m di profondità. Qui si trova il super acceleratore con le tre strutture a caccia del bosone

Fabiola Gianotti, milanese, è la responsabile dell'esperimento Atlas. Dal 1994 è fisico di ricerca al Cern di Ginevra

99,99994%
La probabilità statistica che la traccia isolata dal superacceleratore del Cern sia proprio il bosone di Higgs



CMS
E' stato costruito per individuare il bosone di Higgs
- diametro max: 15 m
- lunghezza max: 21,6 m
- peso: 12.500 t

LHC-B
Studia l'asimmetria tra materia e antimateria
- altezza: 10 m
- lunghezza: 21 m
- peso: 5.600 t

ATLAS
Ha il compito di verificare l'esistenza del bosone di Higgs
- altezza: 25 m
- lunghezza: 46 m
- peso: 7.000 t

IL SUPER ACCELERATORE LHC
È la più potente macchina al mondo al cui interno sono accelerati protoni che vengono fatti scontrare fra di loro. Dalle collisioni nascono altre particelle che vengono poi registrate dai «rivelatori», e quindi analizzate dai fisici

COME È FATTO
Lhc è formato da 1.200 magneti superconduttivi che costano circa 220 mila euro l'uno, mantenuti a una temperatura di -270° C

GLI OBIETTIVI
La sfida principale di Lhc è vedere per la prima volta il bosone di Higgs, la cosiddetta «particella di Dio», quel componente che secondo i fisici dovrebbe essere in grado di spiegare come mai esiste la massa

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.