

Un superacceleratore al Cern di Ginevra per catturare il bosone di Higgs

# E ora i fisici cercano la «particella di Dio»

Pronto il sistema che ricrea il Big Bang in laboratorio

DAL NOSTRO INVIATO

GINEVRA — «La grande avventura sta per iniziare». Robert Aymar direttore generale del Cern, il Centro europeo di ricerche nucleari, sorride soddisfatto raccontando come i suoi uomini sono riusciti a calare sottoterra il supermagnete pesante come 5 jumbo-jet (1.920 tonnellate). E' l'ultimo pezzo che bisognava sistemare in una delle caverne scavate nel cuore montagnoso del Jura. Collegate da un tunnel lungo 27 chilometri che corre a 100 metri di profondità a cavallo del confine tra Francia e Svizzera, al suo interno è sistemato il *Large Hadron Collider*, il più grande acceleratore di particelle nucleari finora costruito, grazie anche alla rilevante partecipazione dell'Istituto nazionale di fisica nucleare italiano. Nato da un'idea del Nobel Carlo Rubbia, in pratica, è un anello dentro il quale verranno fatte viaggiare nuvole di protoni in direzione opposta sino a scontrarle.

**IMPATTO** — Il violento impatto raggiungerà un livello di energia (14 Tev) finora inviolato e «capace di ricreare le condizioni esistenti alle origini dell'universo, appena un decimo di miliardesimo di secondo dopo il Big Bang, riproducendo così le stesse forze esistenti in quel fatidico momento da cui tutto ha avuto origine», spiega soddisfatta Fabiola Gianotti, la scienziata milanese che al Cern è vicespagnale di *Atlas*, uno dei 4 esperimenti realizzati con la supermacchina da 4,5 miliardi di euro. I fisici la chiamano sbrigativamente con la sigla *Lhc* e quando nei prossimi mesi verrà accesa inizierà una nuova esplorazione nel microcosmo della materia, ben più in profondità di quanto finora possibile. A realizzarla saranno 4 imponenti strumenti (il supermagnete *Cms* appena sistemato, *Atlas*, *Lhc-b* e *Alice*) incastonati nel grande anello.

Gli acceleratori inventati nell'ultimo mezzo secolo hanno permesso di far viaggiare le particelle nucleari in modo sempre più efficace aumentando così l'energia dello scontro. Più è elevata più consente la discesa nel microcosmo osservando le particelle di cui è formato, che zampillano dallo scontro.

## Il progetto

Al Cern di Ginevra stanno per partire quattro esperimenti che hanno come obiettivo primario quello di catturare il bosone di Higgs, la «particella di Dio»: l'Italia contribuisce con 500 milioni di euro e 600 fisici



**Fabiola Gianotti**  
Vicespagnale di *Atlas*



**Roberto Petronzio**  
Presidente dell'Infn

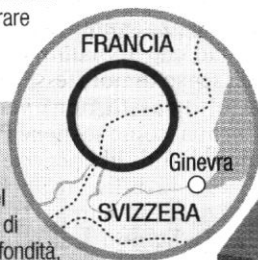
### IL LUOGO

Al Cern di Ginevra, in Svizzera in un tunnel con una circonferenza di 27 km a 100 m di profondità, in funzione dalla seconda metà del 2007

Il costo dell'intero progetto sarà di **2 miliardi di euro**

### IL CONTRIBUTO DELL'INFN

L'Infn coordina i circa 600 fisici italiani, che lavorano a *Lhc*, e ha contribuito in modo rilevante alla sua progettazione e realizzazione



### LHC-B

Studierà come si sia creata la asimmetria tra materia e antimateria a causa della quale attualmente nel nostro universo sembra essere rimasta solo la materia

### CMS, IL PIÙ GRANDE MAGNETE SUPERCONDUTTORE

Contribuirà a rivelare il bosone di Higgs

■ **diametro max:** 15 m  
■ **lunghezza max:** 21,6 m  
■ **peso:** 12.500 t

■ **campo magnetico:** 4 Tesla, 100.000 volte più potente di quello terrestre

### ATLAS, IL RIVELATORE PIÙ IMPONENTE

Ha come scopo principale quello di verificare l'esistenza del bosone di Higgs

■ **altezza:** 25 m  
■ **lunghezza:** 46 m  
■ **peso:** 7.000 t

### ALICE

Usando nuclei di atomi con molti protoni, i fisici sperano di osservare un plasma di quark e gluoni esistito solo subito dopo il Big Bang

■ **altezza:** 16 m  
■ **lunghezza:** 20 m

### COME È FATTO LHC

*Lhc* è formato da circa **1200 magneti superconduttivi** che costano circa **220 mila euro l'uno, mantenuti a una temperatura di ca. -269° C**

Fonte: INFN

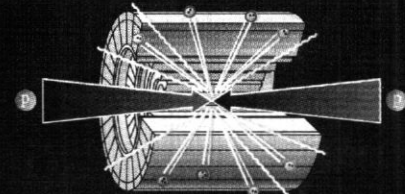
### CHE COS'È IL LARGE HADRON COLLIDER

È la più potente macchina al mondo. È un acceleratore di particelle al cui interno sono accelerati protoni ad altissima velocità, che vengono poi fatti scontrare fra di loro. Dagli scontri nascono moltissime particelle che vengono registrate da altre macchine, i rivelatori, e poi analizzate dai fisici

### GLI OBIETTIVI DI LHC

#### Il bosone di Higgs

La sfida principale di *Lhc* è vedere per la prima volta, grazie all'enorme energia con cui fa scontrare fra loro gruppi di protoni, il bosone di Higgs, la particella in grado di spiegare come mai esiste la massa



I protoni si incrociano **40 milioni** di volte al secondo. A ogni incrocio, avvengono in media **20** collisioni. Il bosone di Higgs si vedrà una volta ogni **10 miliardi** di collisioni, quindi non più di una volta al giorno

Il filosofo Democrito immaginava l'atomo come la parte più piccola della materia, ma oggi sappiamo che protoni e neutroni costituenti il nucleo atomico sono a loro volta formati da altri generi di particelle, addirittura sei tipi di quark. Il gioco però non è finito. Adesso si sospetta che dentro i quark ci sia qualcosa ancora. Per scoprirlo bisogna produrre impatti più violenti ed è quello che farà *Lhc*. «La sua straordinaria potenza è resa possibile oggi dalle nuove tecnologie, in particolare i magneti superconduttori»,

spiega Francesco Bertinelli, l'ingegnere che ci accompagna a visitare il tunnel mentre i tecnici chiudono gli ultimi pezzi dell'anello. I magneti superconduttori (costruiti da Ansaldo-Finmeccanica) sono congelati a 271 gradi sotto ze-

ro. Così permettono di raggiungere in 27 chilometri un'energia di collisione per la quale, con magneti normali, bisognerebbe disporre di un acceleratore di 120 chilometri; quasi impossibile da realizzare se non altro per i costi.

**IL BOSONE** — Ma che cosa si scoprirà con il superacceleratore? «Prima di tutto ci aspettiamo di catturare il bosone di Higgs capace di decifrare la differente massa delle particelle — precisa Umberto Doselli, uno dei fisici in prima linea al Cern —. Previsto dalla

teoria, così sapremo pure di che cosa è costituita la materia oscura presente nell'universo». Proprio per il valore fondamentale nel chiarire la natura delle cose il famoso bosone è stato battezzato la «particella di Dio».

### LA «MACCHINA»

Un magnete da **1.920 tonnellate** sotto terra

«Ma andremo anche oltre — conclude Fabiola Gianotti — perché ci troveremo in un giardino incantato nel quale potremo forse cogliere le particelle supersimmetriche come il neutralino e lo squark esistenti in mondi finora non percepiti e trovare infine, chissà, la conferma dell'esistenza di altre dimensioni ben diverse da quelle in cui viviamo e che soltanto la fantascienza o la fisica teorica più d'avanguardia, come la teoria delle stringhe, hanno osato immaginare».

Giovanni Caprara

CORRIERE DELLA SERA