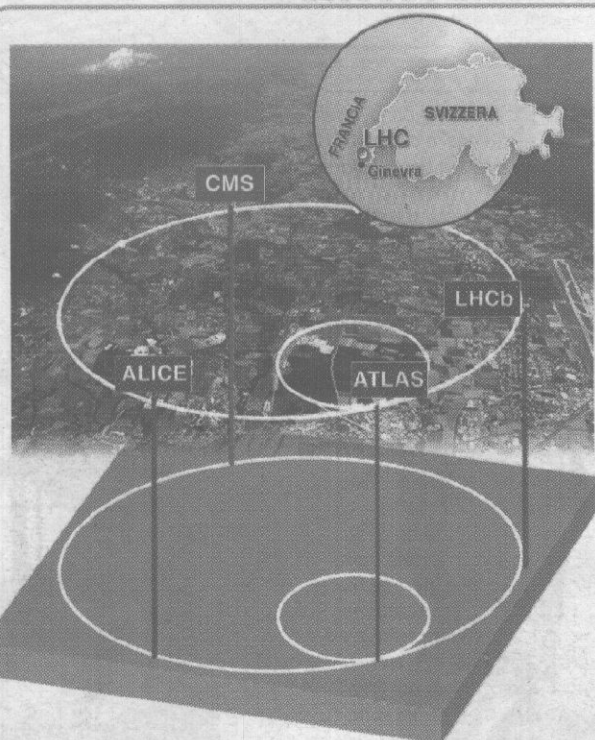
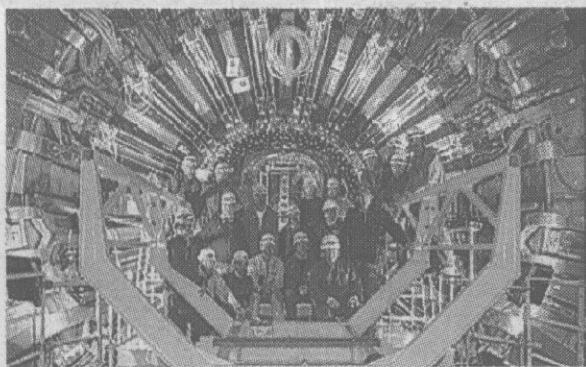


## DOVE SI TROVA



L'acceleratore di particelle Lhc si trova in un tunnel circolare lungo 27 chilometri a 100 metri di profondità al confine tra Francia e Svizzera, nei pressi di Ginevra. Pesa 'solo' 38mila tonnellate, meno di 50 treni Eurostar. Al suo interno verrà prodotto il vuoto quasi assoluto e temperature di 271° sotto zero.

## IL RUOLO DELL'ITALIA



**L'ITALIA HA CONTRIBUITO** per circa il 15 per cento all'esperimento Lhc. Il ruolo giocato dal nostro Paese nel progetto (nella foto Infn i ricercatori italiani), a cui vi ha partecipato tramite l'Istituto di fisica nucleare (Infn) è molto importante, tant'è che nella classifica delle 20 nazioni partecipanti, nelle forniture industriali il Belpaese è preceduto solo dalla Francia. I fisici italiani che si sono impegnati nella realizzazione di Lhc sono 600 e sui quattro esperimenti del grande acceleratore tre hanno responsabilità 'made in Italy': Fabiola Gianotti che coordinerà l'Atlas; Paolo Giubellino e Federico Antinori a capo dell'esperimento Alice, Guido Donelli, vice-responsabile Cms. L'apparato Cms (Compact muon solenoid) è lungo circa 21 metri, con un diametro dell'ordine di 16 metri e pesa più di 12500 tonnellate: è come trovarsi davanti a un palazzo di circa 5 piani, costruito con una precisione millimetrica ed in alcune parti (come il tracciante) anche micrometrica (10-6 m). Cms è progettato con una struttura a strati concentrici attorno al punto in cui avviene l'urto, all'interno di un tubo di qualche centimetro di diametro e ogni strato è concepito per rivelare le caratteristiche delle particelle che lo attraversano fino a ricostruire nel modo più dettagliato possibile la realtà che si era venuta a creare dopo il Big Bang. Il percorso delle particelle è ricostruito e misurato nei diversi strati del rivelatore. Il tracciante interno misura la traiettoria delle particelle cariche elettricamente. Avvolto intorno al tracciante c'è il calorimetro elettromagnetico sviluppato dai ricercatori Infn e Enea e più esternamente quello adronico, che insieme misurano l'energia delle particelle generate dalla collisione. Sempre più esternamente troviamo il magnete, a sua volta circondato da una struttura di ferro ad anelli (camere a muoni) dove sono situati i rivelatori per la misura della traiettoria dei muoni, particelle che sono come gli elettroni, ma più pesanti. Queste particelle non vengono assorbite dalle altre parti del rivelatore e la loro velocità e la traiettoria può essere quindi determinata con alta precisione dalle camere a muoni.

# Big Bang, ora sapremo

*Domani sarà acceso l'acceleratore Lhc. I timori: «La Terra*

## L'IDENTIKIT

## • COS'È

Il Large hadron collider è l'acceleratore di particelle più grande al mondo, realizzato dal Cern di Ginevra.

## • GLI OBIETTIVI

Capire cosa accadde subito dopo il Big Bang e far quindi luce sui misteri della fisica: la materia oscura, l'asimmetria tra materia e antimateria, il bosone di Higgs

## • COSA ACCADE

All'interno di Lhc sono accelerati protoni ad altissima velocità che vengono poi fatti scontrare fra di loro

L'interno di Atlas, uno dei rivelatori di particelle di Lhc

**L'ESPERIMENTO** Lhc del Cern di Ginevra sta creando non poche polemiche, tant'è che secondo un gruppo di scienziati guidato dal chimico tedesco Otto Rössler ha paventato addirittura che domani, 10 settembre 2008, si rischi la fine del mondo. Secondo i detrattori, a causa delle collisioni di

energia che l'acceleratore di particelle creerà, si potrebbe dar vita a un buco nero capace di risucchiare la Terra e farla sparire nel giro di pochi anni. Gli oppositori di Lhc hanno pure presentato nei giorni scorsi il ricorso alla Corte europea per i diritti dell'uomo, che, però lo ha respinto. Pronta la re-

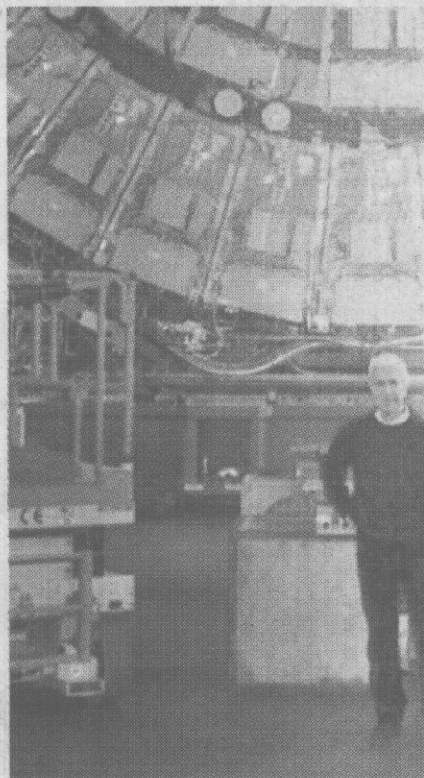
di ROBERTO DI MEO

«**N**ON SARÀ la fine del mondo, semmai andrà in scena l'inizio dell'universo. Quindi niente paura». Gli scienziati sono pronti per questo grande esperimento che inizierà proprio oggi. Pericoli? non ce ne sono. Anzi, tutti, attendono quello che la scienza desidera scoprire: cosa è accaduto dopo il Big Bang. Domani, dunque, al laboratorio europeo del Cern di Ginevra, i primi fasci di protoni saranno iniettati nel nuovo acceleratore Lhc (Large Hadron Collider). Lhc è l'anello di collisione per particelle più potente, mai costruito al mondo. L'acceleratore è stato realizzato al centro europeo per la ricerca della fisica delle particelle elementari (Cern) e si trova in un tunnel circolare lungo 27 km a 100 metri di profondità al confine tra Francia e Svizzera.

**Che significa per l'uomo la partenza di Lhc?**

«Lhc rappresenta — spiega il professor Bruno Checcucci (nella fo-

to a sinistra), ricercatore presso l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn) e portavoce del gruppo dei ricercatori umbri — non solo il più grande collisore protone-protone esistente, ma anche la macchina più imponente nella cui costruzione l'uomo si sia mai cimentato. In Lhc i protoni collideranno fra loro ad energie estreme (14 Tev, 14 1012 ElettronVolt) mai raggiunte sino ad ora. L'energia dei primissimi secondi dopo il Big Bang (13.5 miliardi di anni fa). Nella pioggia di particelle derivanti da questi urti si cercheranno nuove forme di materia di cui si ipotizza l'esistenza ma che ancora non sono state osservate direttamente; fra queste potrebbe celarsi anche il bosone di Higgs, considerata la primula rossa del moderno panorama della fisica particellare. Secondo il modello standard questa particella è il vettore di una particolare forza, detta forza del campo di Higgs, che pervade l'intero universo e interagisce con le particelle conferendo loro la massa, che viene quindi equiparata alle altre caratteristiche intrinseche della materia, come la carica elettrica. Le collisioni





# com'è nato il mondo

a rischio». Il Cern di Ginevra: «Paure ridicole»

## La collocazione degli esperimenti

### LHCb

È un rivelatore di particelle che cercherà di capire il comportamento che hanno avuto materia e antimateria subito dopo il Big Bang

### ATLAS

È il rivelatore di particelle più imponente di Lhc: rivelerà l'energia, la direzione e il tipo di particella. Tenterà di dimostrare l'esistenza del bosone di Higgs

### ALICE

Con questo esperimento si tenterà di osservare un plasma di quark e gluoni, cioè uno strato della materia esistito pochi milionesimi di secondo subito dopo il Big Bang

### LHC IN SEZIONE

Lhc è formato da 2.000 magneti superconduttivi, mantenuti a una temperatura di circa -271 °C

### CMS

È il più grande magnete superconduttore del mondo, costruito per misurare con grande precisione muoni, fotoni ed elettroni. Cercherà di rivelare, con l'esperimento Atlas, il bosone di Higgs

tunnel  
magneti  
schermo termico  
sbarre di distribuzione della bobina  
bobine superconduttive

plica dei ricercatori del Cern e del direttore generale Robert Aymar che confermano come l'esperimento non comporti nessun pericolo. Contro l'ipotesi apocalittica anche il direttore della Scuola internazionale di fisica subnucleare di Erice, Antonino Zichichi, che,

proprio in questi giorni, ha riunito nella cittadina medievale il gotha della fisica delle alte energie, tra i quali Peter Higgs, il fisico che ha ipotizzato l'esistenza della cosiddetta 'particella di Dio' alla quale Lhc ora si appresta a dare la caccia.

ni prodotte da Lhc con queste energie potranno quindi rivelarsi molto. Esse genereranno infatti particelle che saranno viste e studiate da 4 rivelatori: Atlas (A Toroidal Lhc Apparatus), Cms, Lhcb (Large Hadron Collider beauty) e Alice (A Large Ion Collider Experiment).

Qual è la portata e quali

sono i numeri dell'esperimento Cms che parla prevalentemente italiano?

«Cms è un progetto scientifico a livello mondiale, una collaborazione internazionale di circa 2000 scienziati, di 155 istituzioni provenienti da 37 Paesi differenti a grande presenza italiana, non è un caso infatti che al Belpaese, nella perso-

na del professor Guido Tonelli (dell'Infn di Pisa), sia stato affidato l'incarico di vice responsabile a livello mondiale dell'intero esperimento. Sono oltre 600 gli scienziati italiani (fisici, ingegneri, informatici e anche tecnici altamente qualificati), dell'Infn e di altri enti di ricerca come l'Enea, che sono stati impegnati nella sua realizzazione».

## I PRECEDENTI / 'Game over' tra passato e futuro

1975

Del drammatico cambiamento atmosferico verso il freddo si parlava diffusamente negli anni '70, quando non pochi scienziati teorizzavano un'imminente glaciazione. Nel 1975 la BBC presentò negli Stati Uniti un documentario sull'evento freddo, e tanti giornali parlarono della nuova era glaciale.

2000

Con il passaggio al Terzo Millennio, si parlò di 'Millennium Bug', il nome venne attribuito ad un potenziale difetto informatico (bug) che avrebbe dovuto manifestarsi al cambio di data dal 31 dicembre 1999 al 1° gennaio 2000 mandando in tilt tutti i pc del mondo.

2012

Secondo il calendario Maya, l'attuale Età dell'Oro (la quinta), terminerà il 21 dicembre 2012. Le precedenti quattro Ere (dell'Acqua, Aria, Fuoco e Terra) sarebbero tutte terminate con degli immani sconvolgimenti ambientali.

2036

La fine del mondo stile 'Armageddon' è prevista per la Pasqua 2036 a causa di Apophis, l'asteroide-killer che potrebbe colpire la Terra. La certezza si avrà solo nel 2029, quando forse sarà troppo tardi per tentare di deviarlo.

2050

Gli ecosistemi naturali si stanno degradando a un ritmo impressionante. Secondo il Living Planet Report 2006, ultimo rapporto del Wwf, entro il 2050 le risorse della Terra non saranno più sufficienti.

## IL GLOSSARIO

### BIG BANG



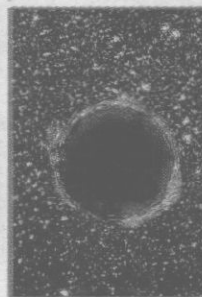
Il termine Big Bang significa letteralmente 'grande esplosione' e con esso si indica la teoria cosmologica più accreditata per spiegare la nascita dell'universo che si fa risalire a circa 13.5 miliardi di anni fa. Mentre l'universo si espandeva e si raffreddava, l'energia si trasformò in particelle di materia e antimateria. Questi due tipi opposti di particelle per lo più si distrussero reciprocamente, ma una parte della materia riuscì a sopravvivere e le particelle più stabili, chiamate protoni e neutroni, iniziarono a formarsi quando l'universo aveva un solo secondo di vita.

### BOSONE DI HIGGS

Il bosone di Higgs è una ipotetica particella elementare massiva prevista dal modello standard della fisica delle particelle. È l'unica particella del modello standard a non essere stata ancora osservata, ma ha un ruolo fondamentale: la teoria la indica come portatrice di forza del campo di Higgs che si ritiene permei l'universo e dia massa a tutte le particelle. Fu teorizzato nel 1964 dal fisico scozzese Peter Higgs (nella foto). Il bosone di Higgs, data la sua importanza nella teoria del modello standard, è stato soprannominato dal Premio Nobel per la Fisica, Leon Max Lederman, come 'la particella di Dio'.



### BUCO NERO



In astrofisica si definisce buco nero un corpo celeste estremamente denso, dotato di un'attrazione gravitazionale talmente elevata da non permettere l'allontanamento di alcunché dalla propria superficie. Il buco nero sarebbe lo stadio finale di sviluppo di una stella di grande massa, almeno tre volte quella del Sole: quando la stella esplode come supernova, la sua parte centrale subisce un violento collasso gravitazionale che comprime la materia indefinitamente, generando il buco nero che successivamente può catturare altra materia e aumentare così la propria massa. Visto che non emettono radiazioni, i buchi neri non possono essere osservati direttamente.

## LE CURIOSITÀ

### IL LIBRO

«Se il mondo sta per finire non vi resta che leggere più rapidamente». È questo il provocatorio slogan della campagna pubblicitaria di 'Black Hole' (Mursia) (nella foto), il romanzo di Angelo Paratiko che racconta una vicenda apocalittica provocata dall'esperimento del Cern di Ginevra. «Nel mio romanzo — ha dichiarato Angelo Paratiko — ho inventato un gruppo di fisici 'eretici' che cercano di contrastare il delirio di onnipotenza degli scienziati del Cern che con LHC giocano a fare Dio. Non mi stupisce che la storia sia diventata realtà».



OGGI ONLINE SU  
Quotidiano.net

### IL BUCO NERO

Cresce l'attesa per l'esperimento di Ginevra. Secondo te, la Terra sparirà? Scrivi il tuo post, clicca sul canale tecnologia

www.quotidiano.net

### GIOCATA FINALE

Le scommesse non si fermano davanti a niente. Nemmeno se si tratta della giocata finale. Domani al Cern di Ginevra c'è l'esperimento Lhc per sondare le origini dell'Universo e qualche scienziato avvisa: «Rischia di distruggere la Terra». William Hill, l'agenzia inglese di bookmaker, non ha perso tempo e accetta puntate sull'Apocalisse, con quote super: chi punta un euro, ne porta a casa un milione. Peccato che in caso di vincita non si potrà riscuotere...