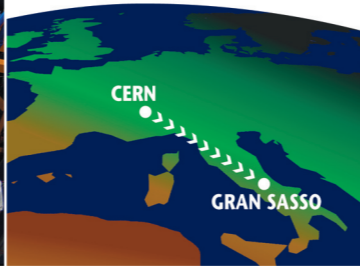
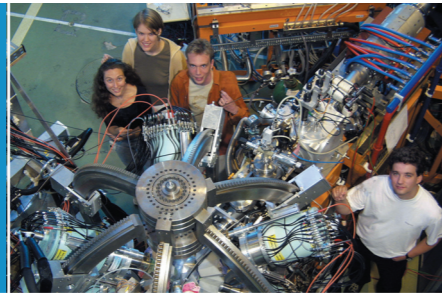


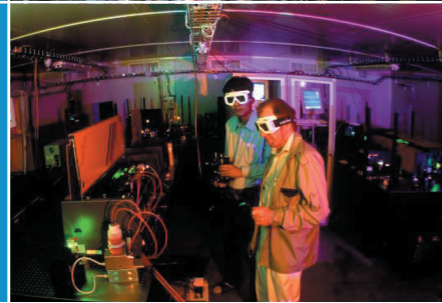
El CERN és el centre de recerca de física de partícules més gran del món. Té varis acceleradors connectats entre ells, que subministren diferents tipus de partícules a nombrosos experiments.



El CERN produeix una gran varietat de feixos de partícules: muons energètics per estudiar l'estructura del protó, ions pesats per crear nous estats de la matèria, i feixos d'ions radioactius per observar nuclis exòtics.



El CERN també produeix feixos d'antipartícules, que són els constituents de l'antimatèria, una mena d'"imatge especular" de la matèria ordinària. En l'actualitat al CERN s'estan fent varis experiments per fer i estudiar antimatèria.

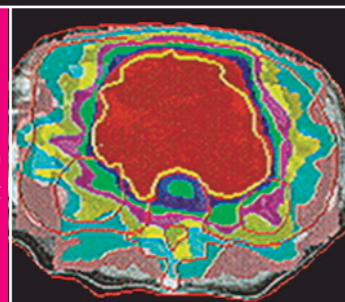


Els feixos de neutrins han tingut una gran importància al llarg de la història del CERN. El nou repte és enviar un feix d'aquestes partícules, que interactuen molt feblement, per sota la superfície de la Terra, cap al Laboratori Gran Sasso d'Itàlia, a 730 km de distància.

Fent recerca en els límits del coneixement, el CERN ajuda a fer grans progressos tecnològics. Els seus resultats, en àrees que van des de la informàtica fins la ciència de materials, poden tenir aplicacions molt més àmplies.



La World Wide Web es va inventar al CERN per ajudar als físics d'arreu del món a comunicar-se entre si. Ara el CERN dirigeix el projecte de creació d'una xarxa de computació GRID, tot aprofitant la potència i capacitat d'emmagatzemament de milers d'ordinadors, disposats en xarxa per tot el món.



L'enginyeria que es fa al CERN, especialment en criogenia, superconductivitat, tecnologia del buit, microelectrònica i enginyeria civil dona a les empreses una experiència aplicable a molts altres camps.



Els detectors de partícules inventats al CERN s'utilitzen en tècniques de diagnòstic mèdic.



CERN - Organització Europea per a la Recerca Nuclear
CH-1211 Ginebra 23, Suïssa www.cern.ch

Grup de comunicació, Març 2008. Traducció: Universitat de Barcelona, Dept. d'ECM.
CERN-Brochure-2008-002-Cat



Busca

respostes a les preguntes fonamentals sobre l'Univers.
De què està fet?
Com ha evolucionat?

Uneix

els esforços de 7.000 científics de més de 80 països:
El CERN és un laboratori a escala mundial.

Innova

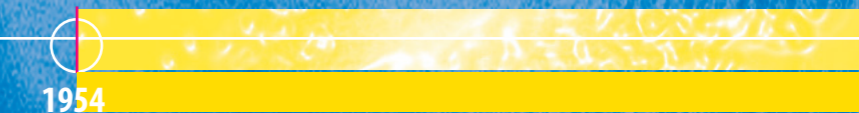
fent avançar les fronteres de la tecnologia i l'enginyeria.

Forma

a joves científics i enginyers, que seran els experts del demà.

Fundat l'any 1954, el CERN, l'Organització Europea per a la Recerca Nuclear, ha esdevingut un clar exemple de col·laboració internacional amb, actualment, 20 Estats Membres. Està situat a la frontera entre França i Suïssa, prop de Ginebra, i és el laboratori de física de partícules més gran del món.

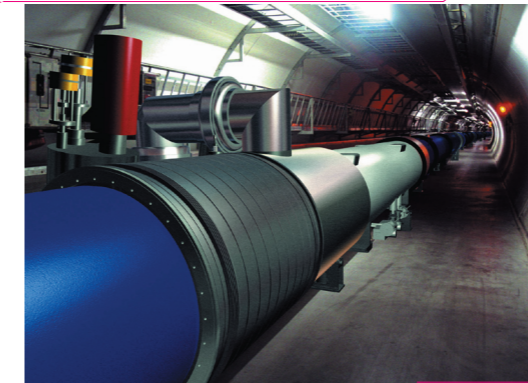
S'inicia la construcció del Gran Col·lisionador d'Hadrons (LHC)
Es crea un nou estat de la matèria, el plasma de quarks i gluons, que probablement va existir just després del Big Bang
S'obtenen els primers resultats en àtoms d'antihidrogen
Està planejat que comenci a funcionar l'LHC



El CERN és un laboratori on els científics col·laboren per estudiar els constituents fonamentals de la matèria i les forces que els mantenen units.

Al CERN, els físics exploren la matèria amb l'ajuda d'acceleradors de partícules, que són màquines que acceleren feixos de partícules i els fan col·lidir entre ells o amb blancs fixos. Així es reproduïxen condicions d'altres energies similars a les que es van donar en els primers instants de vida de l'Univers.

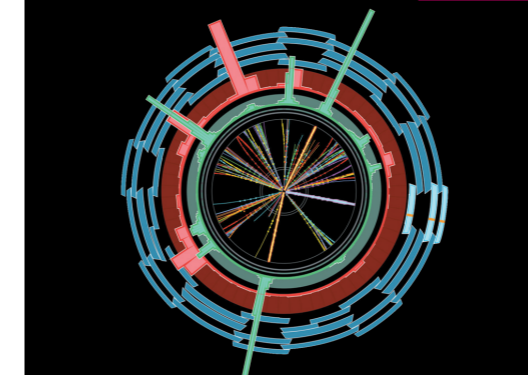
Els constituents bàsics de la matèria són partícules minúscules, molt més petites, fins i tot, que els àtoms. Per explicar tota la matèria que veiem al nostre entorn calen quatre d'aquestes partícules fonamentals: el quark up, el quark down, l'electró i el neutrí electrònic.



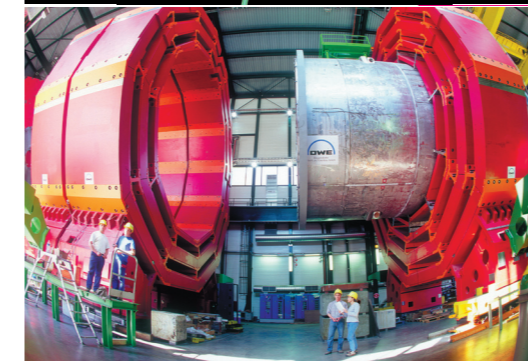
Els acceleradors utilitzen potents camps elèctrics per donar energia als feixos de partícules, accelerant-los, i camps magnètics per guiar-los. Els acceleradors més grans són circulars: els camps magnètics es disposen de manera que fan girar les partícules per dins un anell. En cada volta, les partícules adquireixen més energia.



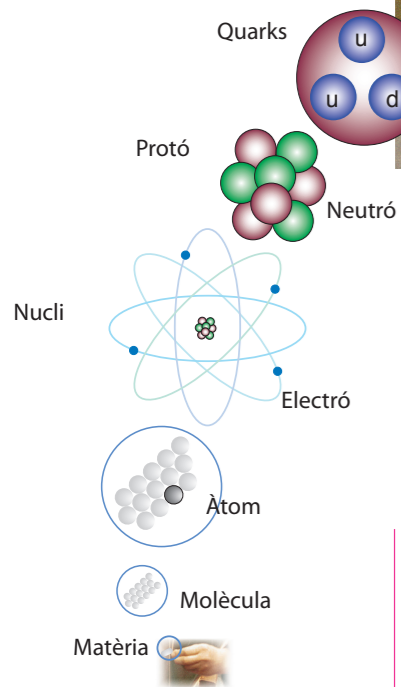
Ara el CERN està construint la màquina més potent que mai hagi fet, el Gran Col·lisionador d'Hadrons, o LHC (de les seves sigles en anglès). Aquesta màquina s'està instal·lant en un túnel de 27 quilòmetres de circumferència, que ja va allotjar l'anterior accelerador, el Gran Col·lisionador Electrò-Positró, o LEP. Estudiant col·lisions més energètiques que les que mai s'hagin estudiat, els físics esperen fer grans avenços en la comprensió de l'Univers, revelant de què està fet i quina ha estat la seva evolució, des dels orígens fins ara.



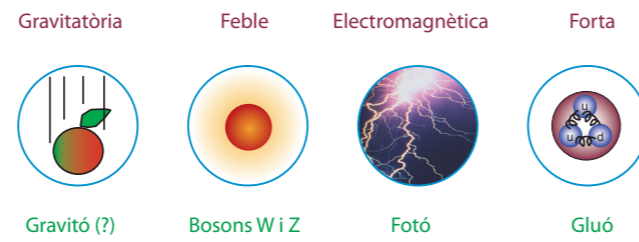
Varis detectors enregistren el que passi quan les partícules col·lideixin. Les col·lisions, molt energètiques, produiran una multitud de partícules: l'energia de les partícules inicials es transformarà en la massa d'aquestes noves partícules d'acord amb l'equació d'Einstein, $E=mc^2$, on E indica l'energia, m la massa i c la velocitat de la llum.



Les diferents capes d'un detector mesuren diferents propietats de les partícules produïdes en les col·lisions. Els detectors de traces enregistren les trajectòries que segueixen les partícules que resulten de la col·lisió. Unes altres capes, anomenades calorímetres, mesuren l'energia de les partícules. Un imant construït dins del detector corba les trajectòries de les partícules carregades elèctricament, ajudant així a identificar-ne els tipus.



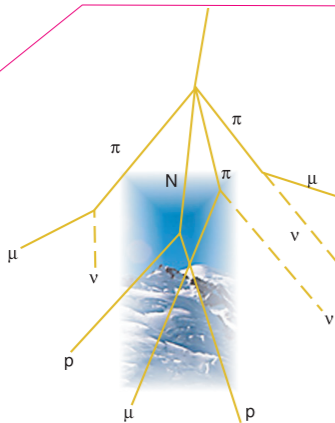
Forces



Portadors de força

Entre aquestes partícules actuen diferents forces. La força forta, l'electromagnètica i la gravetat agrupen les partícules entre elles, formant estructures més grans: des d'àtoms, tant petits que ni es veuen, fins a galàxies enormes, de milions d'estrelles. La força feble fa que les partícules i els àtoms es transformin, passant d'un tipus a un altre. Això passa, per exemple, en les reaccions que alimenten el Sol.

Les forces actuen per mitjà de l'intercanvi d'unes partícules diferents de les partícules de matèria, anomenades portadors de força. Aquestes partícules tenen una vida efímera: només existeixen mentre transporten la informació d'una partícula de matèria a l'altra.



A la naturalesa, però, existeixen altres tipus de partícules, que s'observen, per exemple, en els raigs còsmics. Aquests són cascades de partícules invisibles que es creen quan partícules energètiques procedents de l'espai exterior xoquen amb l'atmosfera terrestre. En total hi ha 12 classes de partícules de matèria, que es classifiquen en dos grups: els quarks i els leptons (partícules similars als electrons).

Comença a funcionar el primer accelerador, el Síncro-Cíclotró (SC)
Comença a funcionar el Síncrotró de Protons (SPS)

Georges Charpak inventa la cambra proporcional multifils.
Premi Nobel de 1992

Comença a funcionar l'Anell d'Emmagatzemament d'Intersecció (ISR), el primer col·lisionador protó-protó del món

Es descobreixen les "corrents neutres", primera confirmació de la teoria electrodèbil

Comença a funcionar el Super Síncrotró de Protons (SPS)

Es descobreixen les partícules W i Z.
Premi Nobel a Carlo Rubbia i Simon van der Meer l'any 1984

Comença a funcionar el Gran Col·lisionador Electrò-Positró (LEP), que confirmarà l'existència de només 3 tipus de neutrins

Tim Berners-Lee inventa la World Wide Web

S'aconsegueixen els primers resultats precisos sobre violació de CP: una petita diferència entre la matèria i l'antimatèria

S'aconsegueix observar per primer cop antihidrogen

1957

1959

1968

1971

1973

1976

1983

1989

1990

1993

1995