



Italia @ CERN

Il laboratorio di fisica delle particelle degli italiani

Italian Teachers Program
CERN 11 Settembre 2013

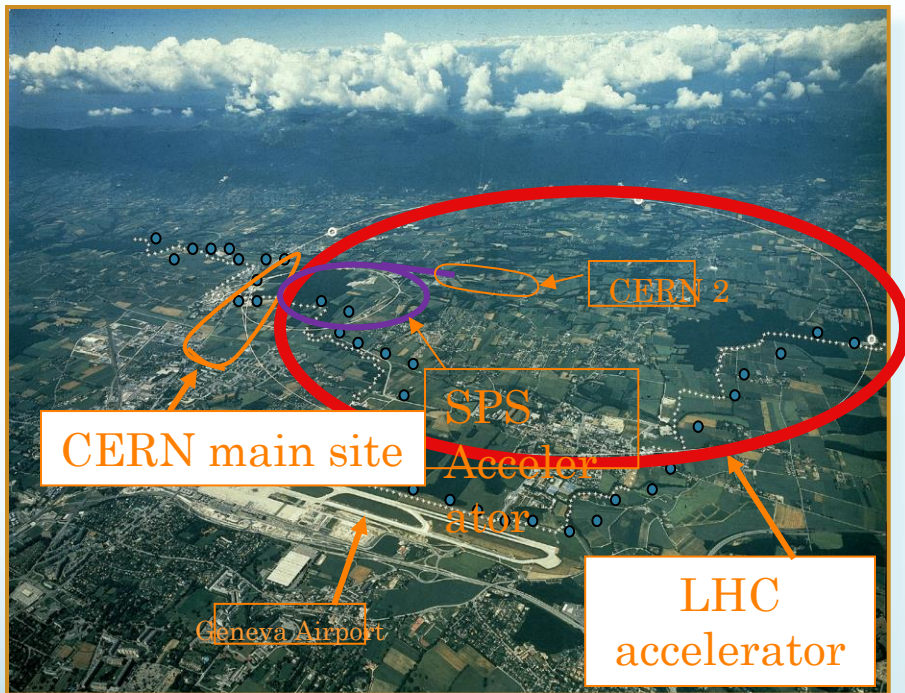


Maurizio Biasini
Addetto Scientifico



Rappresentanza Permanente d'Italia presso le OOII di Ginevra
maurizio.biasini@esteri.it

CERN



- Il CERN è il più importante laboratorio di ricerca mondiale nel campo della fisica delle particelle, unico per complessità, prospettive scientifico-tecnologiche, potenzialità industriali

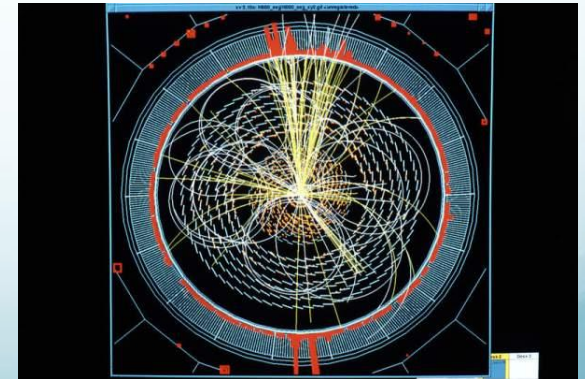
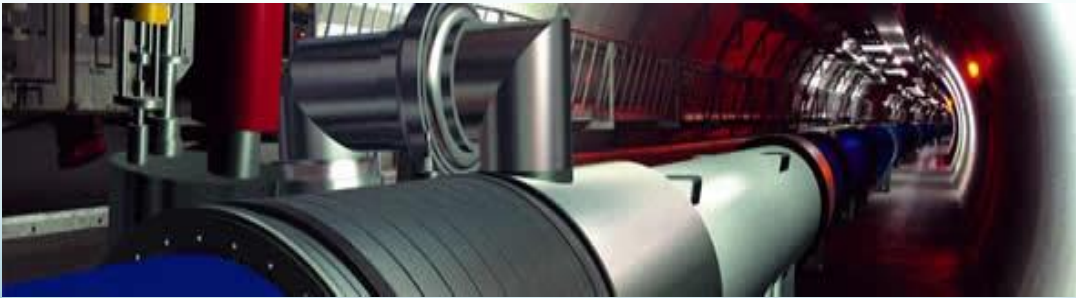
CERN: laboratorio internazionale

- Vi partecipano 20 paesi europei.
 - **Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, United-Kingdom**
- Romania, Israele, Serbia (e poi Cipro, Slovenia) parteciperanno presto a pieno titolo
- Russia Brasile Ucraina Pakistan Turchia interesse per membri associati
- Stati Uniti, Giappone, Russia, India, Turchia, Commissione Europea e UNESCO sono osservatori.



CERN risorse umane

- Il CERN impiega circa 2400 persone
- Personale tecnico e scientifico disegna, costruisce e garantisce il funzionamento degli acceleratori. Contribuiscono anche alla preparazione e analisi dei risultati degli esperimenti



CERN laboratorio universale



- Inoltre hanno accesso al CERN circa 10000 scienziati, che rappresentano circa la metà del mondo dei fisici delle particelle
- 608 università e 113 nazionalità

La ricerca in Italia



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Ministero Istruzione Università e Ricerca

Università

Enti Nazionali di Ricerca

Agenzia Spaziale Italiana
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto Nazionale di Astrofisica
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

.....

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



- Sezioni e laboratori
- Sezioni presso Dipartimenti di Fisica delle Università
- Laboratori Nazionali
 - Catania
 - Legnaro
 - Frascati
 - Gran Sasso



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

- Budget annuale circa 240 Milioni di Euro
- 1950 dipendenti
 - Ricercatori
 - Tecnici
 - Tecnologi
 - Amministrativi
- 3000 associati
 - Docenti tecnici e tecnologi universitari
 - Laureandi, dottorandi, borsisti

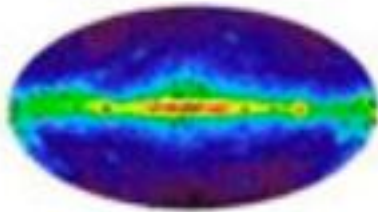


Attività INFN

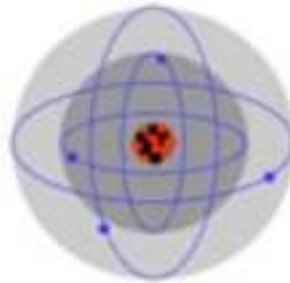
Attività di ricerca suddivisa in 5 Commissioni Scientifiche Nazionali



**PARTICLE
PHYSICS**



**ASTROPARTICLE
PHYSICS**



**NUCLEAR
PHYSICS**



**THEORETICAL
PHYSICS**



**TECHNOLOGY
RESEARCH**

- Ricercatori di tutte le 5 linee scientifiche collaborano al CERN
- Tramite le CSN viene finanziata la partecipazione alle collaborazioni degli esperimenti CERN (preparazione, realizzazione, funzionamento, analisi dati...)

Contributi al CERN

- L'Italia, tramite il Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca, è uno dei principali contribuenti al CERN

	2011 (Chf)
Germany	213 297 300 19.4409 %
France	169 139 750 15.4162 %
UK	164 558 000 14.9986 %
Italy	122 771 550 11.1900 %
Spain	96 783 850 8.8213 %
Total MS	1097 154 900
Total	1130 427 050

- Il contributo italiano al bilancio CERN e' circa 120 milioni di franchi svizzeri, pari al 12%
- Contributo al funzionamento del laboratorio, alle infrastrutture, al personale...

Personale italiano al CERN

- Circa **250 staff** CERN sono di nazionalità italiana (10%)
- Ad essi si aggiungo circa **80 giovani ricercatori fellow**
- Considerando anche contrattisti a progetto e studenti, oltre **400 italiani lavorano stabilmente al CERN** su un totale di 3500

- Inoltre **1600 italiani collaborano al CERN**, provenienti da Università, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
- Rappresentano il 16% di tutti gli utenti del CERN

Età media:

- Staff 36-46 anni
- Fellow 31 anni
- Users 42 anni

Ruolo Italia

- L'Italia ha svolto fin dall'inizio nel 1953 un ruolo di primo piano.
- Raoul Dautry, Pierre Auger, Lew Kowarski, Edoardo Amaldi e Niels Bohr immaginarono di creare un laboratorio europeo di fisica atomica



- 1983: scoperta delle particelle W e Z
- Premio Nobel Carlo Rubbia, Simon van der Meer



Ruolo Italia

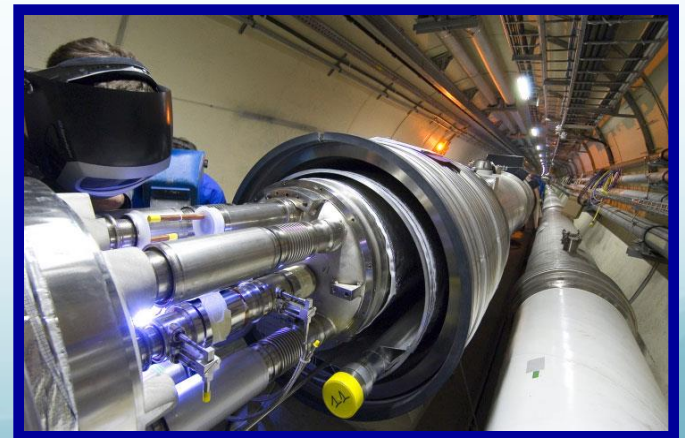
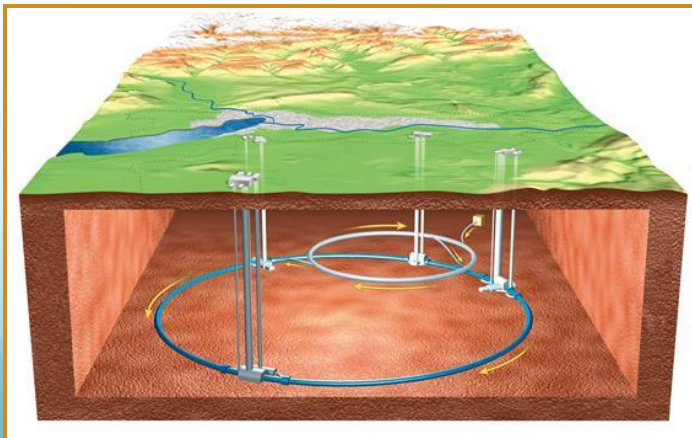
- Sono stati Direttori Generali Carlo Rubbia e Luciano Maiani, Presidente del CNR.
- Emilio Picasso ha diretto il progetto LEP che ha preceduto l'acceleratore LHC (Large Hadron Collider)
- Giorgio Brianti ha svolto ruolo fondamentale nel progetto dei magneti che ne sono il nucleo centrale.

Ruolo Italia Oggi

- Direttore Ricerca: Sergio Bertolucci
- Presidente Comitato politica scientifica: Fabio Zwirner
- Direttori 2 esperimenti principali ad LHC: Pierluigi Campana (Lhcb), Paolo Giubellino (ALICE). Direttore ATLAS fino a dicembre 2012 Fabiola Gianotti, CMS fino a dicembre 2011 Guido Tonelli (da 2014 Tiziano Camporesi).
- Tante altre posizioni importanti

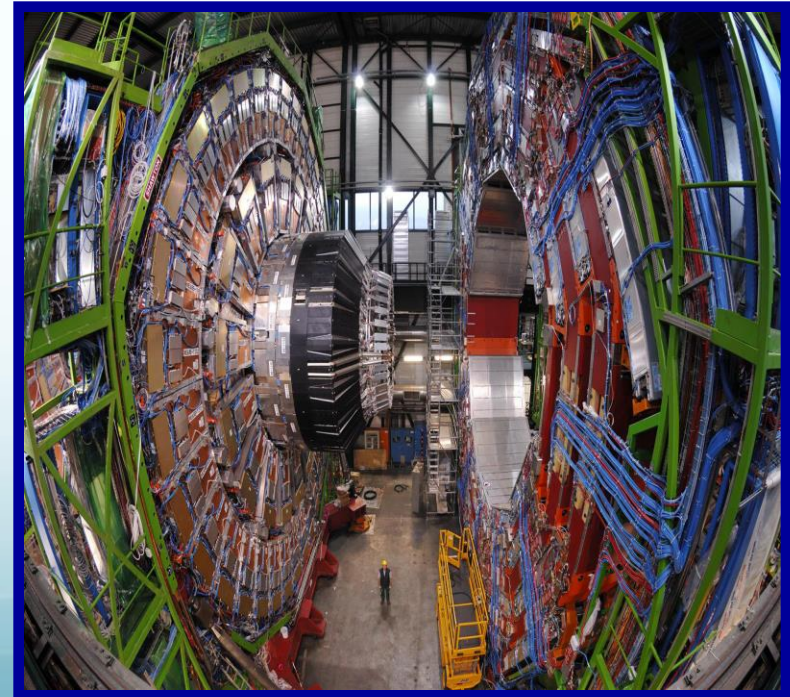
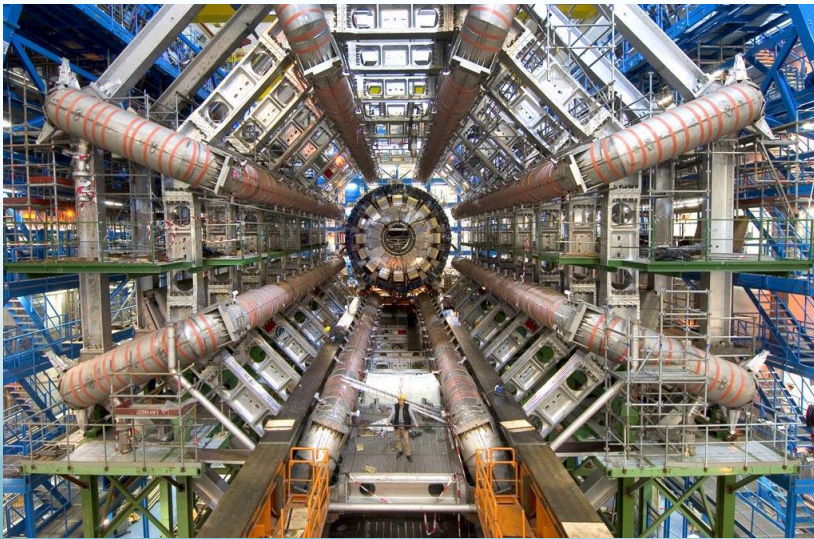
LHC

- Tra i piu' importanti esperimenti, l'acceleratore LHC e' il piu' potente acceleratore di particelle al mondo. E' installato in un tunnel circolare che corre per 27 km a 100 metri di profondita' tra Francia e Svizzera. L'obiettivo e' ricreare le condizioni primarie della formazione dell'universo



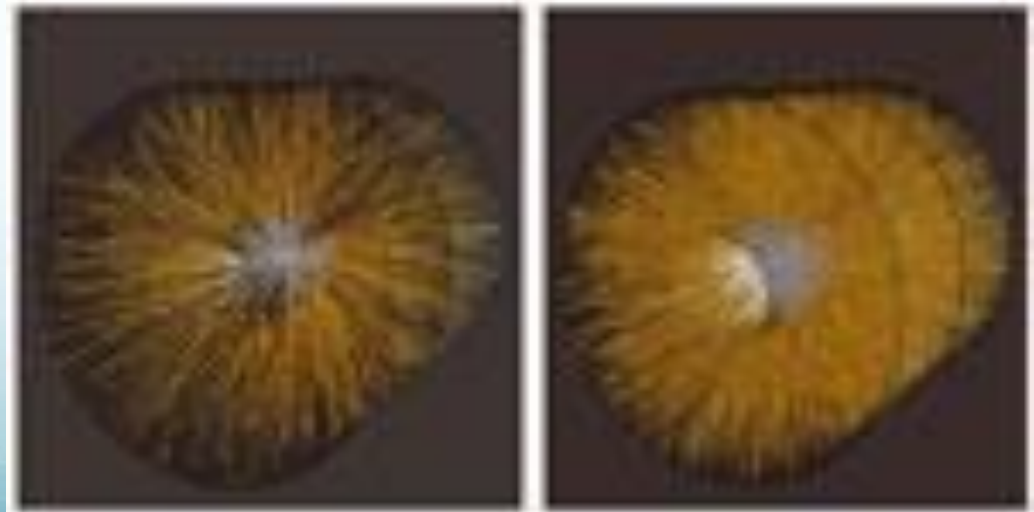
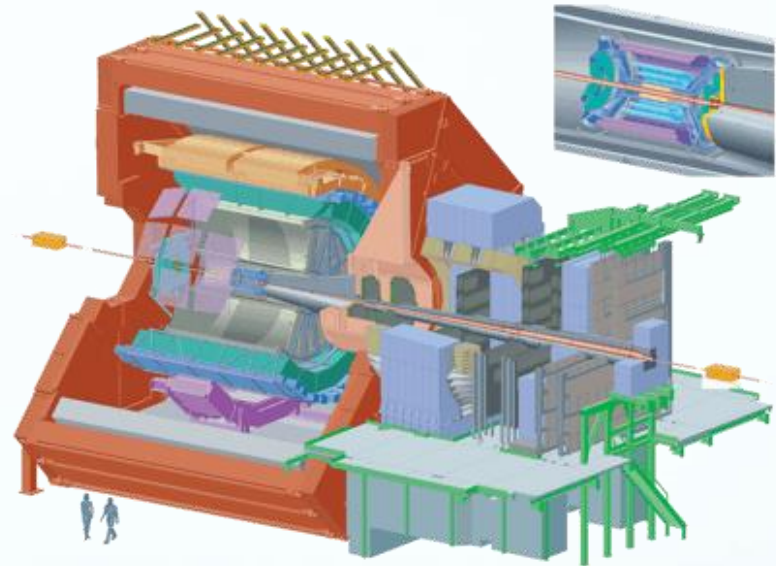
ATLAS e CMS

- I programmi ATLAS, guidati da F. Gianotti fino al 2012, e CMS, guidato da G. Tonelli fino al 2011, si propongono di scoprire nuove particelle che potrebbero dare risposta ai maggiori quesiti irrisolti della fisica moderna, sulla 'materia oscura' e sulla dimensione spazio-tempo. Collaborano oltre 3.000 scienziati.



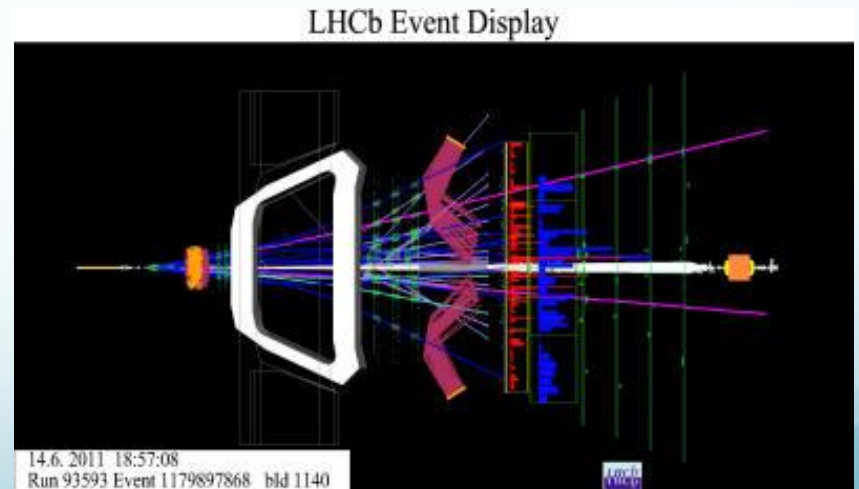
ALICE

- Il programma ALICE guidato da P. Giubellino esplora un nuovo stato della materia che potrebbe avere avuto un ruolo agli albori dell'universo.



LHC-b

- Il programma LHC-b guidato da Pierluigi Campana studia con precisione i mesoni B, che forniscono uno strumento di indagine della asimmetria tra materia e antimateria.



Compass, NA62, ToTEM



- Compass

- Studio della struttura degli adroni (protoni) con fasci di particelle intense
- Andrea Bressan co-spokesperson

- NA62



- Esperimento in preparazione, per la misura di un decadimento rarissimo $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$
- Augusto Ceccucci spokesperson

- ToTEM

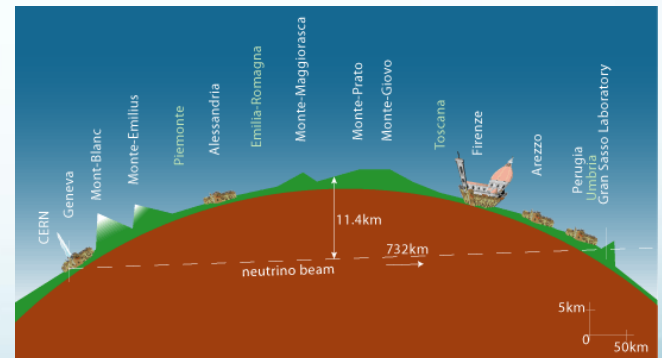
- Esperimento a LHC per misura sezione d'urto totale
- Simone Giani spokesperson

n-ToF, CNGS



- n-ToF
 - Sorgente di neutroni di varie energie ed alta intensità
 - Misure di processi rilevanti per vari campi (astrofisica nucleare, trattamento scorie radiattive, adroterapia)
 - Enrico Chiaveri spokesperson

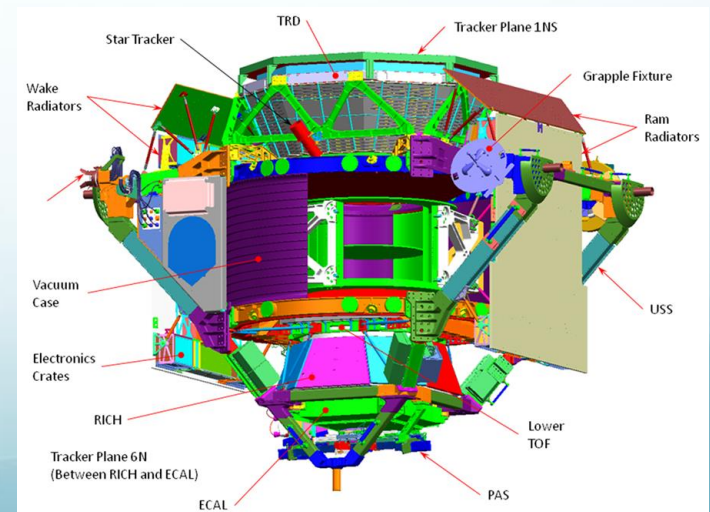
- CNGS Cern Neutrino to Gran Sasso
 - Studio delle proprietà dei neutrini
 - Fascio di neutrini dal CERN ai LNGS



AMS Alpha Magnetic Spectrometer



- Stazione Spaziale Internazionale
 - lanciato 16 maggio 2011
- Ricerca antimateria e materia oscura
 - 16 miliardi di raggi cosmici
- Largo coinvolgimento Italia (INFN)
 - progettazione, costruzione, analisi
- Centro Controllo Operativo al CERN
- Visita Astronauti STS134 luglio 2012



Potenzialità economiche



- Allo scopo di promuovere e incrementare la partecipazione di aziende italiane alle commesse del CERN, i Ministeri Affari Esteri e dell'Istruzione Università e Ricerca di concerto con INFN hanno istituito l'ufficio dell'Industrial Liaison Officer al CERN
- Questo ufficio fornisce alle aziende regolari informazioni sulle gare previste e sulle modalità di partecipazione.

Ritorno economico

- Durante la costruzione di LHC, larga parte delle commesse industriali sono andate a ditte italiane

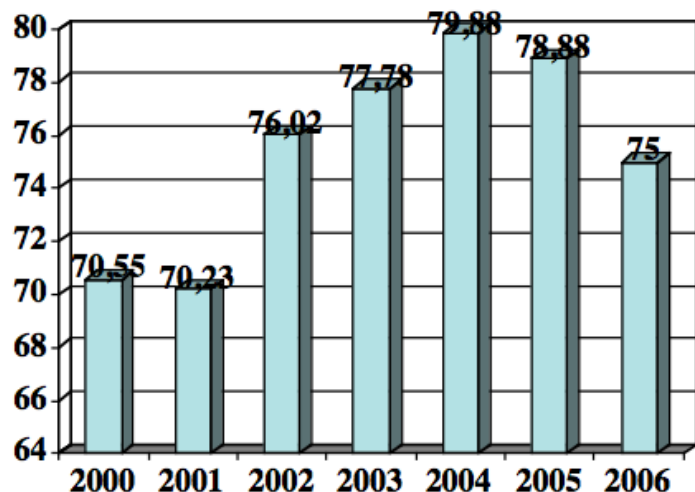


Fig. 1 Andamento del contributo italiano al CERN in M€

Contributo italiano

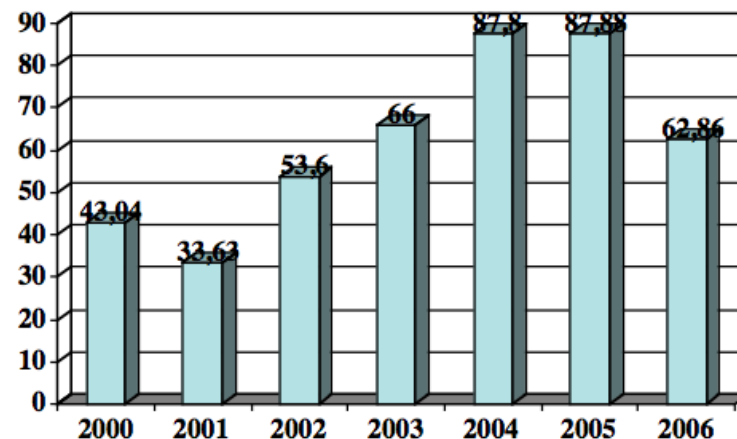


Fig.2 Totale dei ritorni industriali all'Italia in M€

Ritorni industriali

Ritorno economico

- E' importante notare che dopo due anni durante i quali i ritorni avevano superato il contributo, dal 2006 si è ritornati sotto questo valore. Il calo era comunque previsto con il termine del progetto LHC e col cambiamento del profilo di spesa del CERN
- Nel 2006 il CERN le aziende italiane hanno ricevuto contratti di forniture

Italy at CERN

10 – 13 ottobre 2011



- Forte interesse del mondo produttivo verso le attività' del CERN
- L'Industrial Liaison Officer, ILO, con la Camera di Commercio Italiana per la Svizzera hanno organizzato un incontro tra le Industrie italiane e le strutture degli acquisti del CERN.



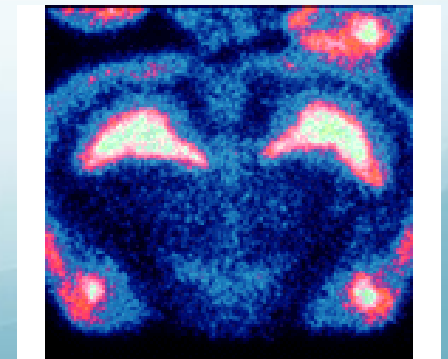
Collaborazione CERN- aziende

- Sviluppo cavo superconduttore basato su diboruro di magnesio (MgB_2) in collaborazione tra CERN e l'azienda italiana Columbus. Superconduttore fino a 25K (-248°C) e poco costoso
- Permetterà di portare i moduli di alimentazione LHC fuori dal tunnel (protezione, accesso)
- Esempio di collaborazione e trasferimento tecnologico



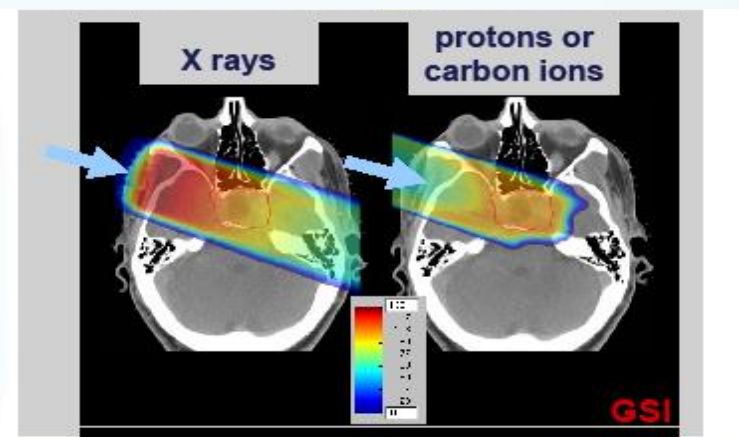
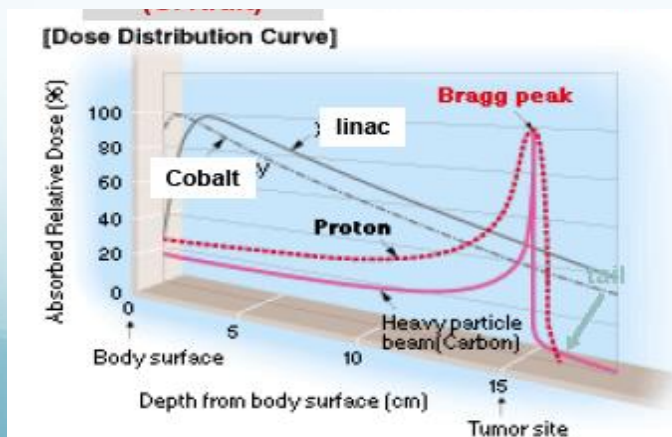
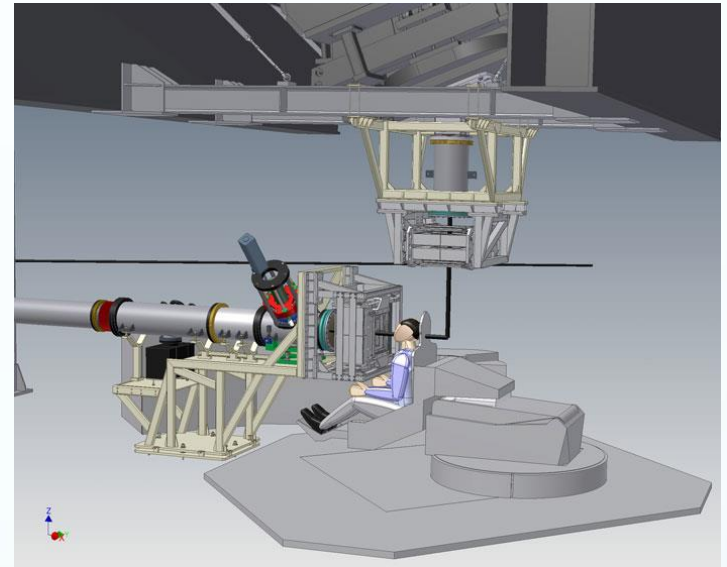
Ricadute tecnologiche

- Rilevanti ricadute della ricerca sul progresso economico e civile. Il World Wide Web (www) è stato concepito al CERN nel 1990
- Sviluppo di acceleratori utilizzati per terapia in fisica medica
- Forte interesse italiano nelle attività con rilevanza tecnologica e ricadute nel mondo produttivo e sociale



Centro Nazionale Adroterapia Oncologica (CNAO)

- Adroterapia: cura dei tumori con fasci di particelle adroniche (protoni, ioni). Nata dall'idea di Ugo Amaldi nel 1991
- CNAO (Pavia): trattamento pazienti dal settembre 2011



Sviluppo pannelli solari

- Moduli sviluppati da ricercatore italiano CERN Cristoforo Benvenuti, sulla base della tecnologia del vuoto sviluppata per acceleratori
- Compagnia spin-off SRB Energy (Spagna-CERN)
- Fornitura di circa 300 pannelli per aeroporto di Ginevra



Ruolo Italia: i giovani

- Il CERN è anche un laboratorio per i giovani, ingegneri, tecnici, fisici che vi trascorrono un periodo di formazione
- Notevole investimento umano
- In alcuni casi rientrano in patria, trasferendo le conoscenze tecnologiche acquisite nel mondo industriale e produttivo nazionale.

Altre collaborazioni IT CERN

- Accordo CERN - EGO (Consorzio European Gravitational Observatory)



- Accordo CERN - Scuola Superiore S. Anna



- Progressi verso un accordo CERN - Regione Marche



- Contatti preliminari CERN – Politecnico di Milano



Comitati CERN

Consiglio

- S.E. Ambasciatore Maurizio Serra, Rappresentante Permanente d'Italia alle NU e altre OOI a Ginevra, capo delegazione
- Prof. Fernando Ferroni, Presidente INFN, delegato scientifico
- M.B. addetto scientifico, advisor e alternate



Comitato Finanze

- M.B. addetto scientifico, capo delegazione
- Roberto Pellegrini Aff. Int.zli INFN, delegato
- Giampaolo Bologna, esperto Ministero Economia e Finanze, RGS
- Prof. Sandro Centro, Industrial Liason Officer

150 Anni d'Italia a Ginevra

- L'INFN ha celebrato a giugno 2011 con la Rappresentanza Permanente d'Italia presso le Nazioni Unite e le Organizzazioni Internazionali a Ginevra, la Festa della Repubblica e l'Anniversario dei 150 anni dell'Unità d'Italia
- Realizzazione della mostra “An Italian History of Innovation” presso l'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI)



150 Anni d'Italia a Ginevra

- Storia dell'eccellenza scientifica italiana, da Galileo al CERN



Italia al CERN

Visita Presidente Napolitano al CERN – Marzo 2011



Italia al CERN

Visita Ministro degli Affari Esteri Giulio Terzi di Sant'Agata al CERN – Febbraio 2012



CERN e Italia

- Il Presidente Napolitano ha ricevuto il 24 settembre 2012 una delegazione dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e del CERN



CERN e Italia

- Visita Ministro Zanonato



CERN e Italia

- Il Presidente Napolitano nomina Senatore a vita il Prof. Carlo Rubbia



Grazie