

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare^{*} (INFN)

Roberto Ferrari
Pavia, 30 maggio 2023

**promuove, coordina e realizza la ricerca fondamentale
sui costituenti ultimi della materia dell'universo, ovvero
la ricerca in fisica nucleare, subnucleare e astroparticellare*

- ma non solo -

l'INFN nel territorio



Nasce nel 1951

19 sezioni, 11 gruppi,
4 laboratori nazionali,
~ 1850 dipendenti

~ 5000 ricercatori, la maggior
parte universitari,
distribuiti in 16 regioni diverse

l'organizzazione

5 linee di ricerca coordinate dalle “Commissioni Scientifiche Nazionali”:

CSN 1: particelle (fisica delle alte energie → acceleratori)

CSN 2: astroparticelle (raggi cosmici e neutrini)

CSN 3: fisica nucleare (sonde di “bassa energia”)

CSN 4: fisica teorica

CSN 5: ricerca tecnologica

+ divulgazione scientifica (C3M)

& trasferimento tecnologico (TT)

Ricerca senza frontiere

Lunga lista di esperimenti attivi a Pavia

(fisica nucleare e subnucleare):

RD_FCC @ future circular colliders (CERN, CHINA, ?)

RD_MUCOL@ future muon colliders (??)

ALICE, ATLAS e CMS @ LHC (CERN)

MuonE @ SPS (CERN)

N-TOF @ PS (CERN)

LEA @ LEAR (CERN)

ICARUS @ Fermi Lab (US)

JLAB12 @ Jefferson Lab (US)

EIC_NET @ Brookhaven Lab (US)

ENUBET @ JAPAN, US (??)

HERD_DMP @ China Space Station

XRO @ satelliti (NASA, China)

MEG @ PSI (Villingen, Svizzera)

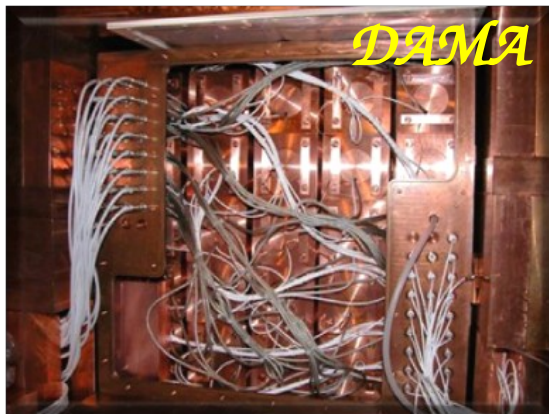
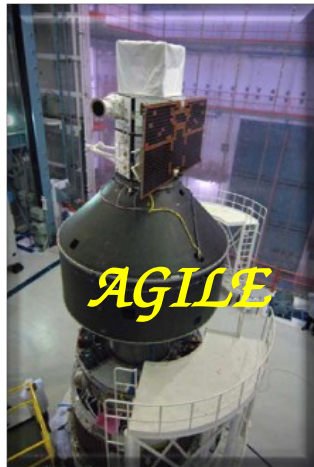
GAPS @ Antartide (pallone stratosferico)

FAMU @ Rutherford Lab (Regno Unito)

MAMBO @ MAMI (Mainz, Germania)

IGNITE

Astroparticelle → terra, aria, acqua (ghiaccio)



a che serve la ricerca fondamentale?

Robert Wilson (US), a proposito del Fermi National Laboratory,
al comitato sull'energia atomica (1969):

« No, non ha nulla a che vedere con la difesa del nostro paese,
eccetto di renderlo degno di essere difeso »

Michael Faraday (UK), al cancelliere dello scacchiere,
sull'induzione e.m. (1821):

« A cosa serva non lo so ma sono sicuro che, prima o poi,
qualcuno al posto tuo ci metterà una tassa sopra »

Ricerca fondamentale

- *non un frutto pronto*
- *un seme che in qualche caso produrrà un albero con frutti inimmaginabili*

l'obiettivo principale?

capire come funziona l'universo ...



È davvero possibile?

« *La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi
(io dico l'universo),
ma non si può intendere se prima non s'impara
a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto.*

Egli è scritto in lingua matematica,
*e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche,
senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola;
senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto. »*

Galileo Galilei, a.d. 1623, Il Saggiatore, Cap. VI

È comunque una scommessa

Il pensiero di un paio di anziani colleghi:

« il mistero più grande è che il mondo sia comprensibile »
(Albert Einstein)

« non ci meravigliamo abbastanza del fatto che una scienza sia possibile, cioè che la nostra ragione ci fornisca i mezzi per comprendere almeno certi aspetti di ciò che accade attorno a noi »
(Louis de Broglie)

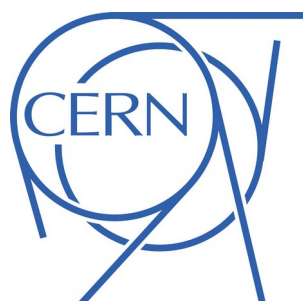
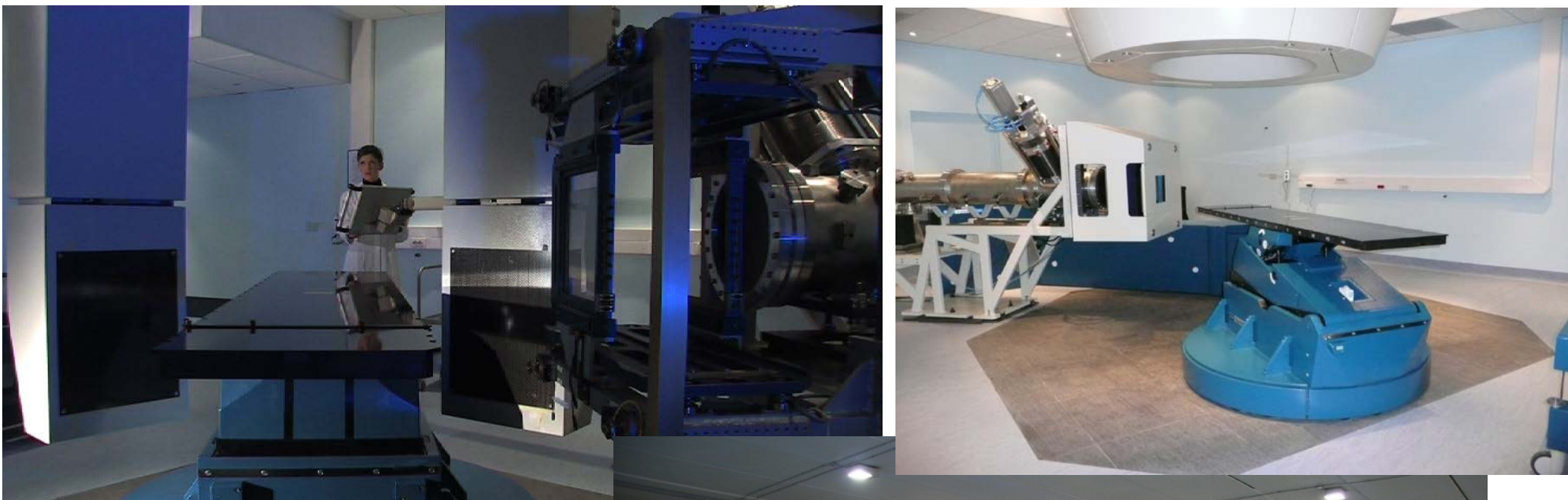
qualche effetto collaterale ...

dove è nato il Web ?

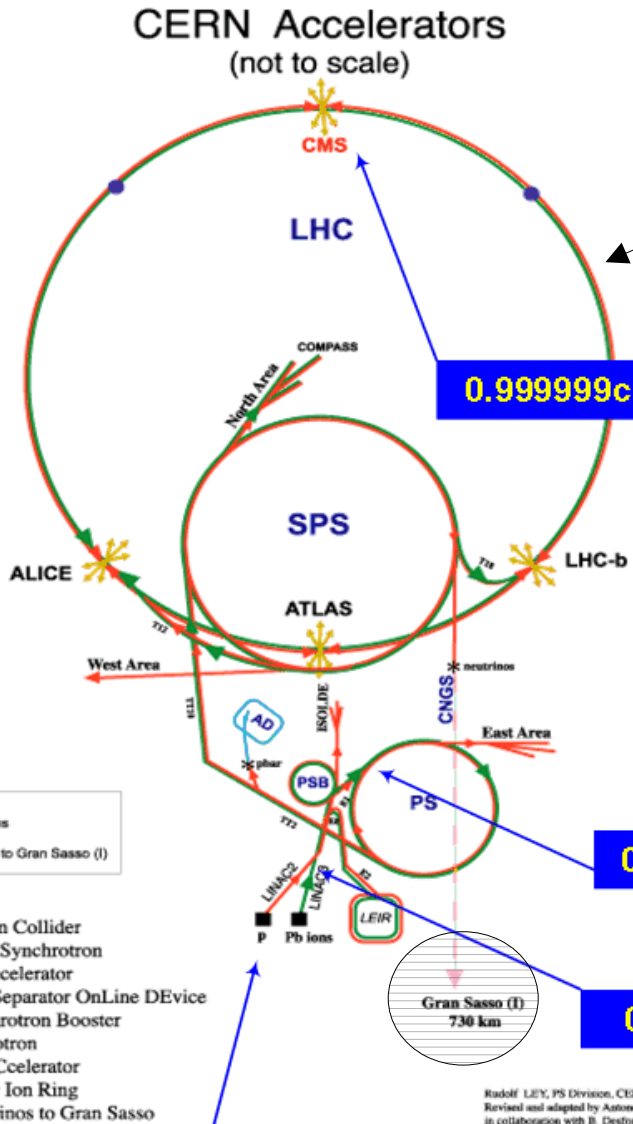
Tim Berners-Lee



Acceleratori per la cura dei tumori → CNAO



CERN*



LHC ~ 27 km di circonferenza

a) tanti diversi acceleratori:

PS, SPS, ..., LHC

b) tantissimi diversi esperimenti

gli acceleratori sono del CERN

gli esperimenti sono di chi li fa

0.87c by here

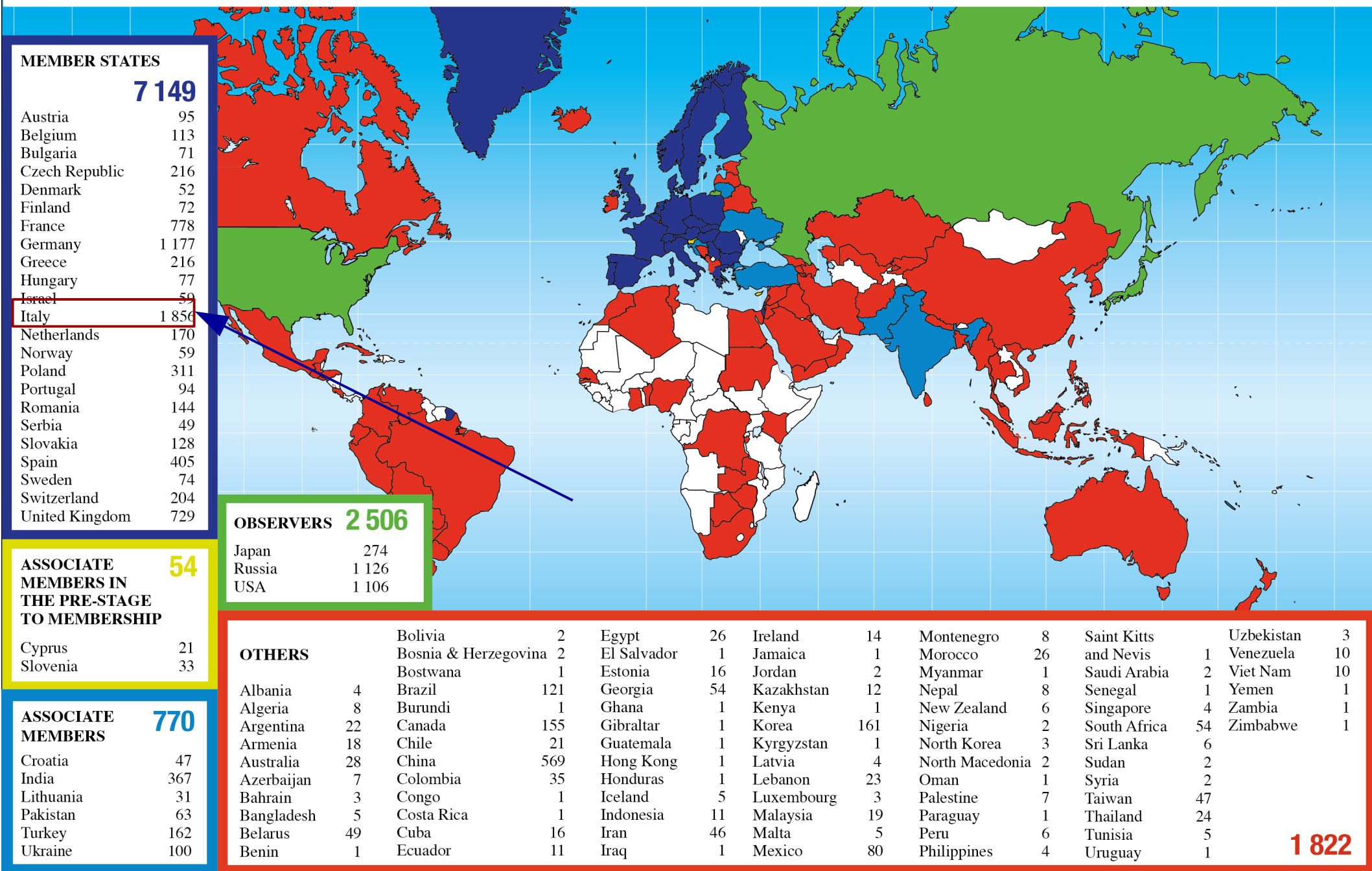
0.3c by here

Start the protons out here

*European Organization for Nuclear Research

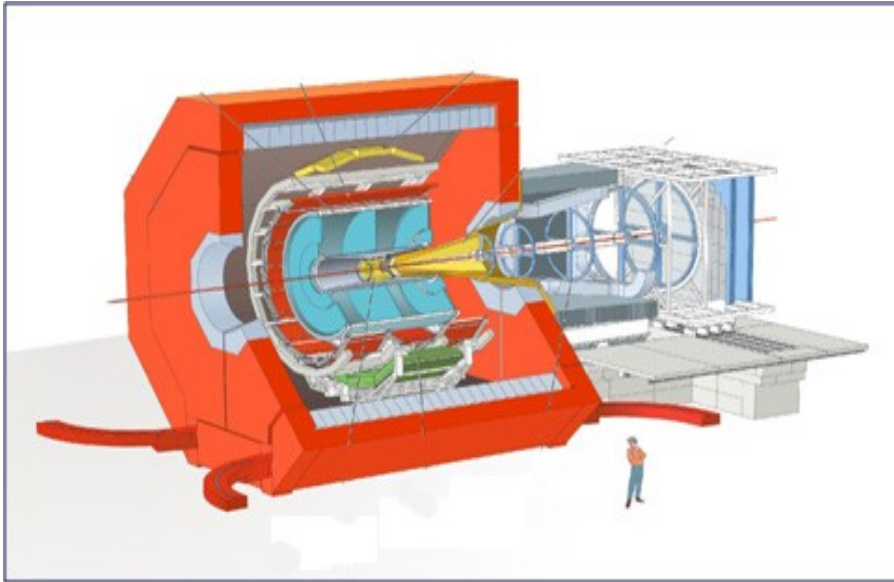
laboratorio europeo per la ricerca in fisica delle particelle elementari

Distribution of All CERN Users by Nationality on 27 January 2020

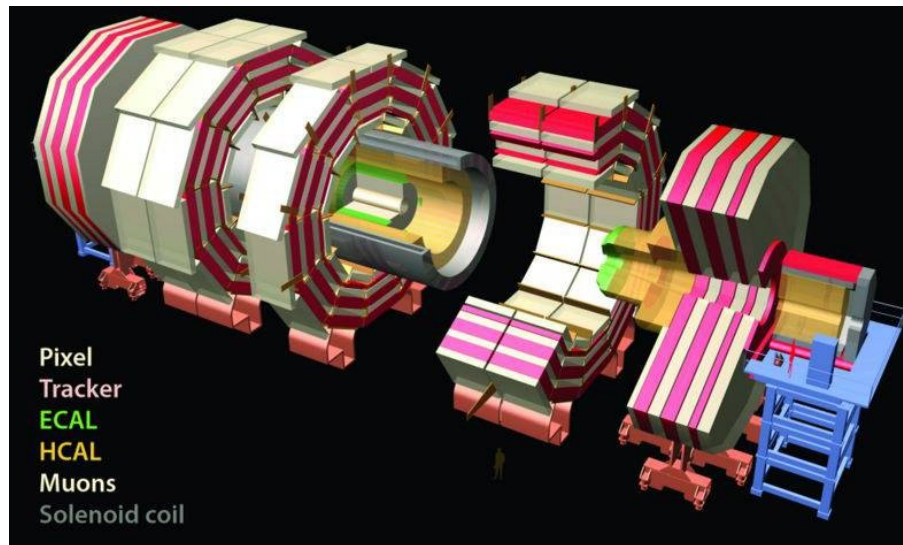
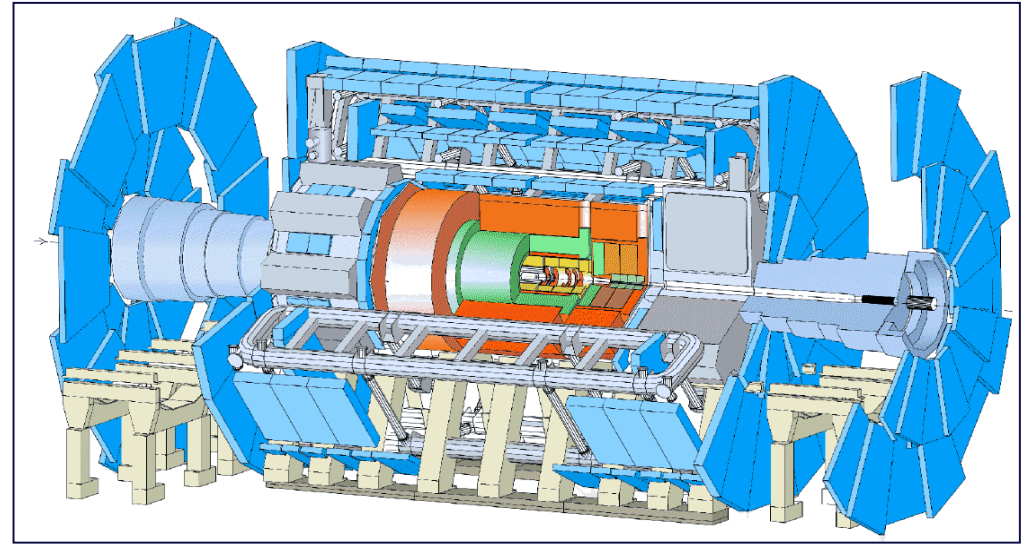


CERN - esperimenti @ LHC : portavoce 2011

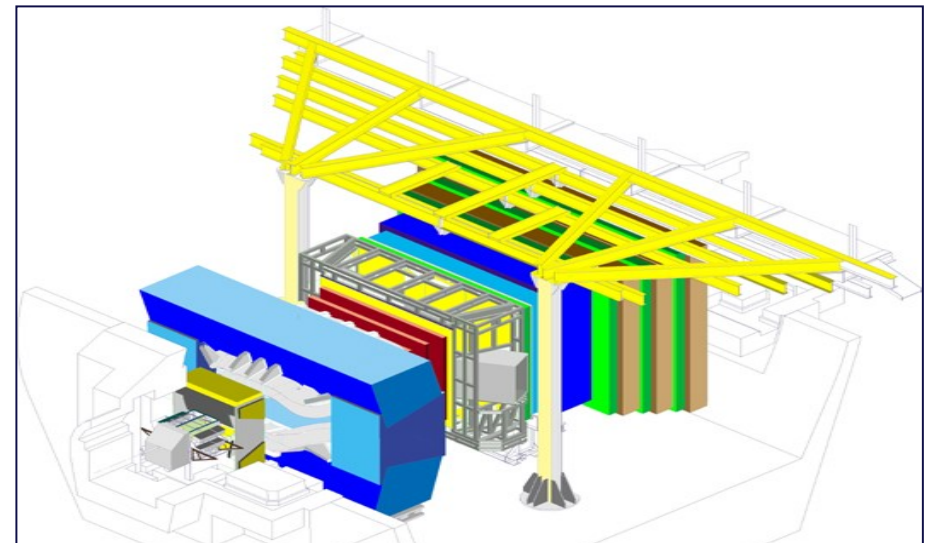
ALICE : Paolo Giubellino



ATLAS : Fabiola Gianotti



CMS : Guido Tonelli



LHCb : Pierluigi Campana

Sommario

C'è del lavoro che vi aspetta

Ci servono le vostre idee e il vostro aiuto

Outreach - iniziative per scuole superiori

(per studenti e docenti)

Masterclass / stage (INFN):

<http://masterclass.infn.it/> → *ricercatori per un giorno*

<http://edu.Inf.infn.it/> ...

Beam Line for Schools (CERN):

<http://beamline-for-schools.web.cern.ch/>

S'Cool LAB (CERN):

<http://scool.web.cern.ch/>

Divulgazione:

<http://scienzapertutti.Inf.infn.it>

<http://home.web.cern.ch/students-educators>

<http://outreach.web.cern.ch/outreach/>

... siti infn e universitari ...

+ visite al CERN, laboratori, università ...

offerte (CERN) per studenti universitari

(oltre a tesi di laurea)

<https://jobs.web.cern.ch/join-us/students>

Stage @ CERN:

- 1) openlab students (2 months)
- 2) summer students (2-3 m)
- 3) technical students (6-12 m)
- 4) doctoral students (3-36 m)

Scuole (fra molte altre):

- 1) European school of high-energy physics (2 weeks)
- 2) CERN school of computing (2 w)
- 3) CERN accelerator school (2 w)
- 4) International School of Trigger and Data Acquisition (10 days)

offerte (CERN) per docenti

<https://teacher-programmes.web.cern.ch/>

→ *Italian Teacher Programme:*

<https://teacher-programmes.web.cern.ch/ntp/italian-teacher-programme>

→ *International Teacher Programmes:*

<https://teacher-programmes.web.cern.ch/itp/international-teacher-programmes>