



CERN



EPPOG

Physics

Master

Classes

2011



**Istituto Nazionale
di Fisica Nucleare**
Sezione di Trieste

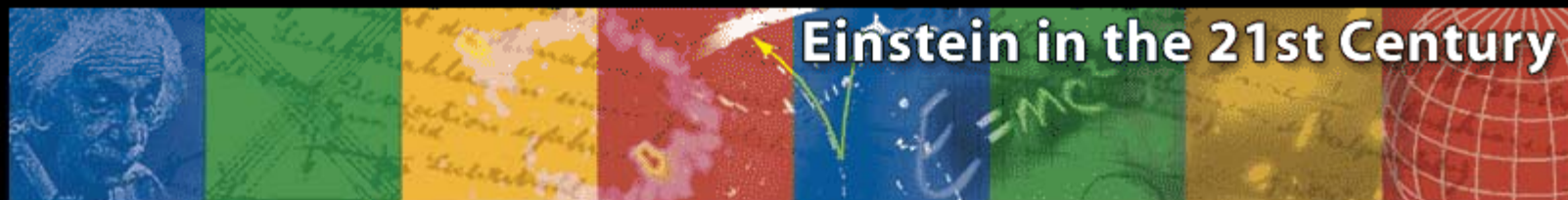


Università di Trieste
Dipartimento di Fisica

2011 - VI EDIZIONE



- [Home](#)
- [Participate!](#)
- [Schedule](#)
- [My Country](#)
- [Physics](#)
- [Local Organisation](#)
- [Press Review](#)
- [Archive](#)
- [Imprint](#)
- [Contact Us](#)



Hands on Particle Physics International Masterclasses for High School Students

Hands on Particle Physics Masterclasses 7th International Masterclasses 2011

Each year about 6000 high school students in 24 countries come to one of about 110 nearby universities or research centres for one day in order to unravel the mysteries of particle physics. Lectures from active scientists give insight in topics and methods of basic research at the fundamentals of matter and forces, enabling the students to perform measurements on real data from particle physics experiments themselves. At the end of each day, like in an international research collaboration, the participants join in a video conference for discussion and combination of their results.

The **International Masterclasses 2011** will be held from **4.3. - 26.3.2011**. Each day up to six out of about 100 institutes will participate, see **schedule**. In addition, several institutes will hold a teachers day (click **here** for dates). A parallel program in US will include about 20 more institutes, see **schedule**.

TRIESTE - PRIMO ANNO DI PARTECIPAZIONE



Istituto Nazionale
di Fisica Nucleare
Sezione di Trieste

European Masterclasses 2011 @ INFN Trieste per gli studenti delle scuole secondarie superiori

Home

Masterclass a Trieste

Iscrizioni

Programma

Relatori - Tutori

Contatti

Come raggiungerci

Link

EU Masterclasses main
site

Physics Masterclasses:

L'opportunità per gli studenti delle medie superiori di essere fisici subnucleari per un giorno!

Le Masterclasses Europee sono un evento formativo proposto per la prima volta nel 2005 in occasione dell'anno mondiale della Fisica su iniziativa dell'EPOG (European Particle-Physics Outreach Group) con il supporto dell'INFN che coordina le Masterclasses italiane.

In tutta Europa studenti, con particolare interesse per la fisica, vengono ospitati, per un giorno, dalle Università ed enti di ricerca che aderiscono all'iniziativa e hanno così l'opportunità di seguire lezioni sulla fisica delle particelle elementari tenute dai ricercatori e scienziati attivi nel campo e di svolgere esercitazioni al computer analizzando dati di esperimenti di punta.

Per una giornata gli studenti partecipanti hanno la possibilità di misurarsi con l'analisi di dati raccolti in esperimenti di punta di fisica delle particelle elementari.

GRAZIE !!!

ORGANIZZAZIONE

- **Programma scientifico**
Anna Martin
- **Segreteria**
Erica Novacco
- **Computer e collegamento
videoconferenza**
Nadia D'Antoni,
Michele Pinamonti,
Simone F. Brazzale

Relatori:

- Stefano Belforte
- Franco Bradamante
- Silvia Dalla Torre
- Daniele Treleani

Tutori:

- Stefano Belforte
- Simone Federico Brazzale
- Andrea Bressan
- Marina Cobal
- Enrico Fragiaco
- Anna Maria Zanetti

INFN:

Istituto

Nazionale di

Fisica

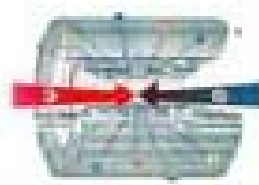
Nucleare



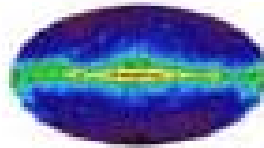
INFN, cos'è ?

dal nostro sito WEB

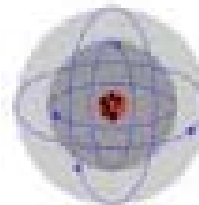
- “ L'INFN, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, è l'istituto che promuove, coordina ed effettua la ricerca scientifica nel campo della **fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare**, nonché lo **sviluppo tecnologico necessario alle attività in tali settori**. Opera in stretta connessione con l'Università e nell'ambito della collaborazione e del confronto internazionale. ”
- Le attività di ricerca sono così raggruppate:



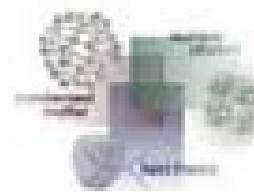
FISICA
PARTICELLARE



FISICA
ASTROPARTICELLARE



FISICA
NUCLEARE



FISICA
TEORICA



RICERCA
TECNOLOGICA

INFN, perchè?

dal nostro sito WEB

- “ L'INFN venne istituito l'8 agosto 1951 da gruppi delle **Università di Roma, Padova, Torino e Milano** al fine di proseguire e sviluppare la tradizione scientifica iniziata negli anni '30 con *le ricerche teoriche e sperimentali di fisica nucleare di Enrico Fermi e della sua scuola.*”
- *Perche' non semplicemente una collaborazione fra 4 grandi Università?*
- La ricerca in fisica nucleare e (successivamente) delle particelle ha bisogno di **STRUTTURE e di risorse per realizzarle:**
 - *Laboratori*
 - *Officine*
 - *Personale tecnico (e amministrativo)*

L' INFN & LA FISICA CON GLI ACCELERATORI

PARTICELLE & NUCLEI



ALICE @ LHC
CERN, Ginevra



BABAR
SLAC, California



CDF @ Tevatron
FERMILAB, Chicago



ZEUS @ HERA
DESY, AMBURGO



Cavita' Superconduttive
LNL, Legnaro



KLOE @ DAFNE
LNF, FRASCATI



AIAACE @ Jefferson LAB
Virginia



Ciclotrone Superconduttore
LNS, Catania

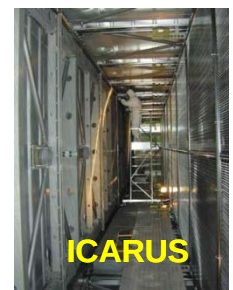
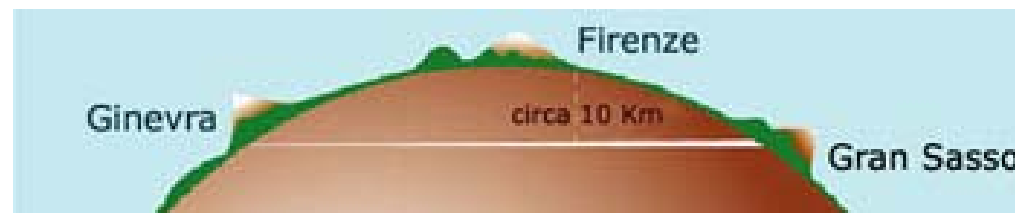
**LABORATORI
NAZIONALI
DELL' *INFN***

L' INFN & LA FISICA SENZA ACCELERATORI 1/2

ASTROPARTICELLE, NEUTRINI
& EVENTI RARI

■ Neutrini (ν) da

- **Cosmo**: laboratori nelle profondita' marine, NEMO (Sicilia)
- **Sole** : esperimenti GALLEX, GNO, BOREXINO al LNGS
- **Acceleratori** : esperimenti OPERA, ICARUS al LNGS



■ Ricerca di segnali di materia oscura (non sappiamo nulla di circa il 96% dell'universo: materia oscura & energia oscura)

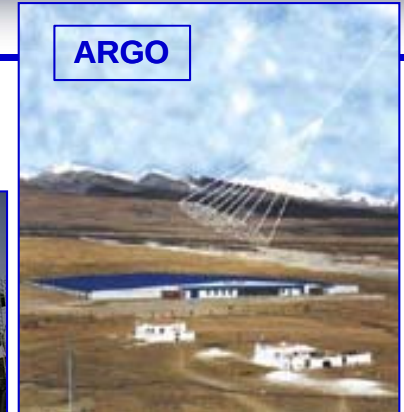
- Al Gran Sasso, grazie al silenzio della montagna:
DAMA, CRESST, HDMS

L' INFN & LA FISICA SENZA ACCELERATORI 2/2

ASTROPARTICELLE, NEUTRINI
& EVENTI RARI

- **Segnali dal cosmo**

- I raggi gamma di alta energia- ARGO (Tibet)
- MAGIC



ARGO



MAGIC

- **Onde gravitazionali prodotte da masse accelerate:**

- VIRGO, in Toscana (interferometri ottici)
- barre ultracriogeniche Nautilus (Frascati) e Auriga (Legnaro) (barre risonanti)



VIRGO

- **Spettrometri volanti per studiare la composizione dei raggi cosmici**

- PAMELA
- AMS

PAMELA



AMS montato sullo SHUTTLE

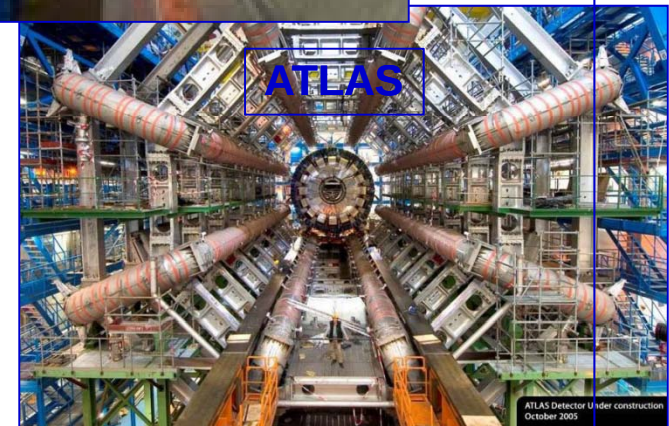
INFN - SVILUPPO TECNOLOGICO

I 3 PILASTRI TECNOLOGICI PER LA SPERIMENTAZIONE

- **ACCELERATORI DI PARTICELLE**



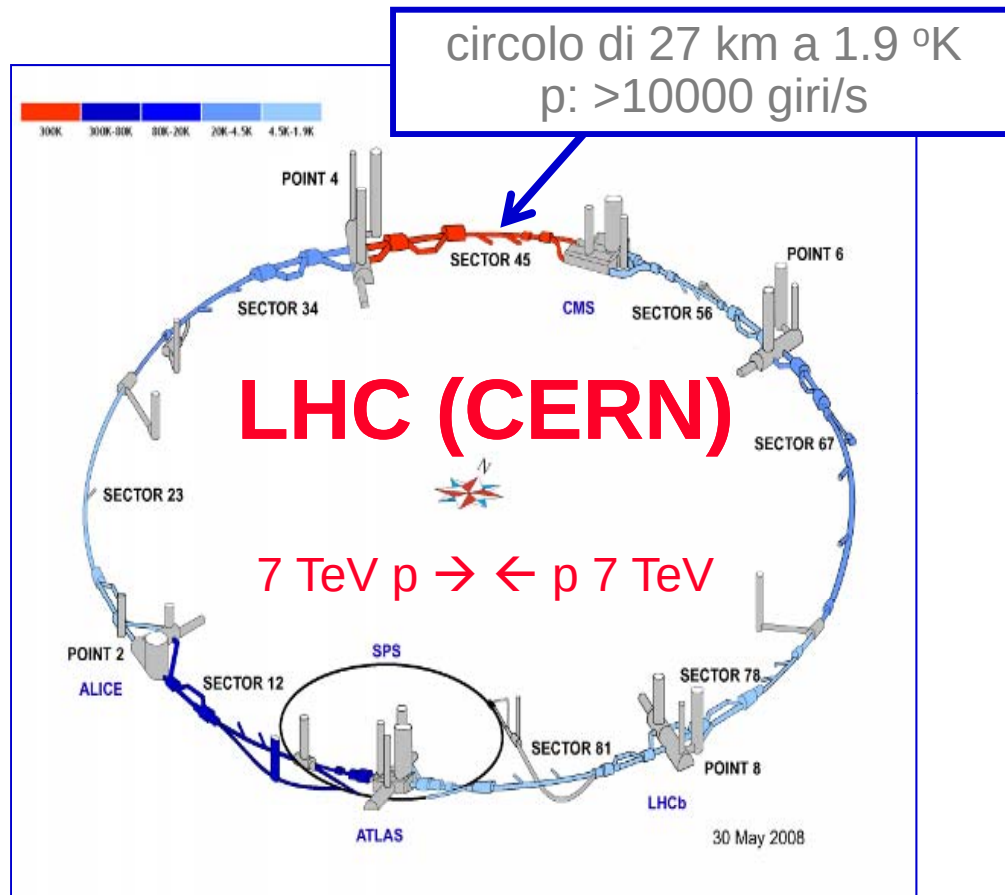
- **RIVELATORI DI PARTICELLE**



- **CALCOLO**

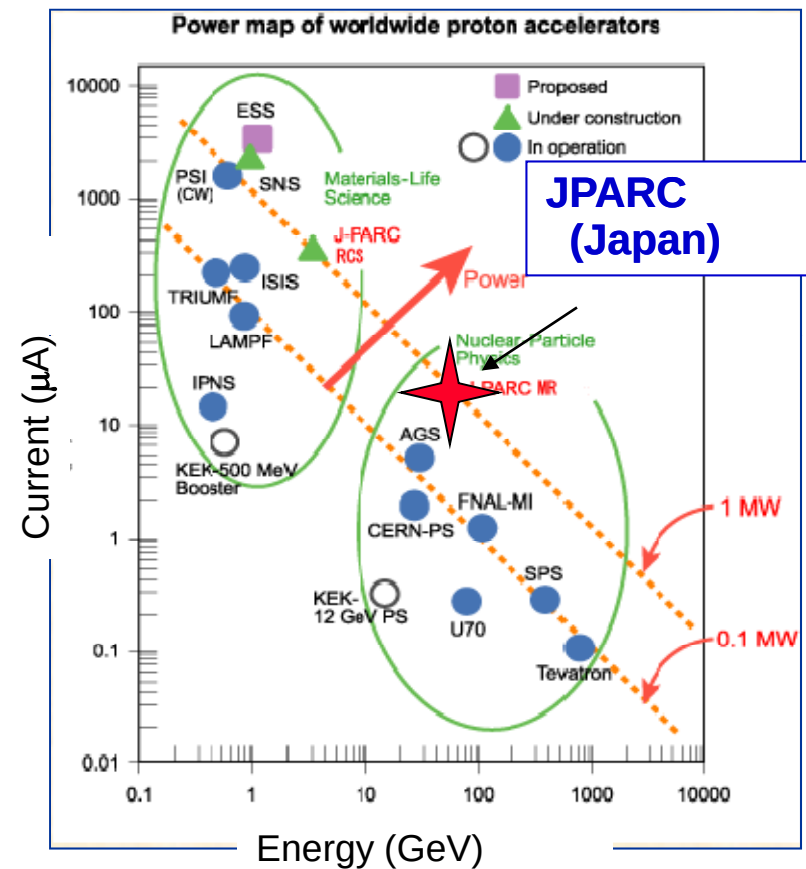


particle accelerators with increasing energy and intensity



INIZIO OPERAZIONE: 2009

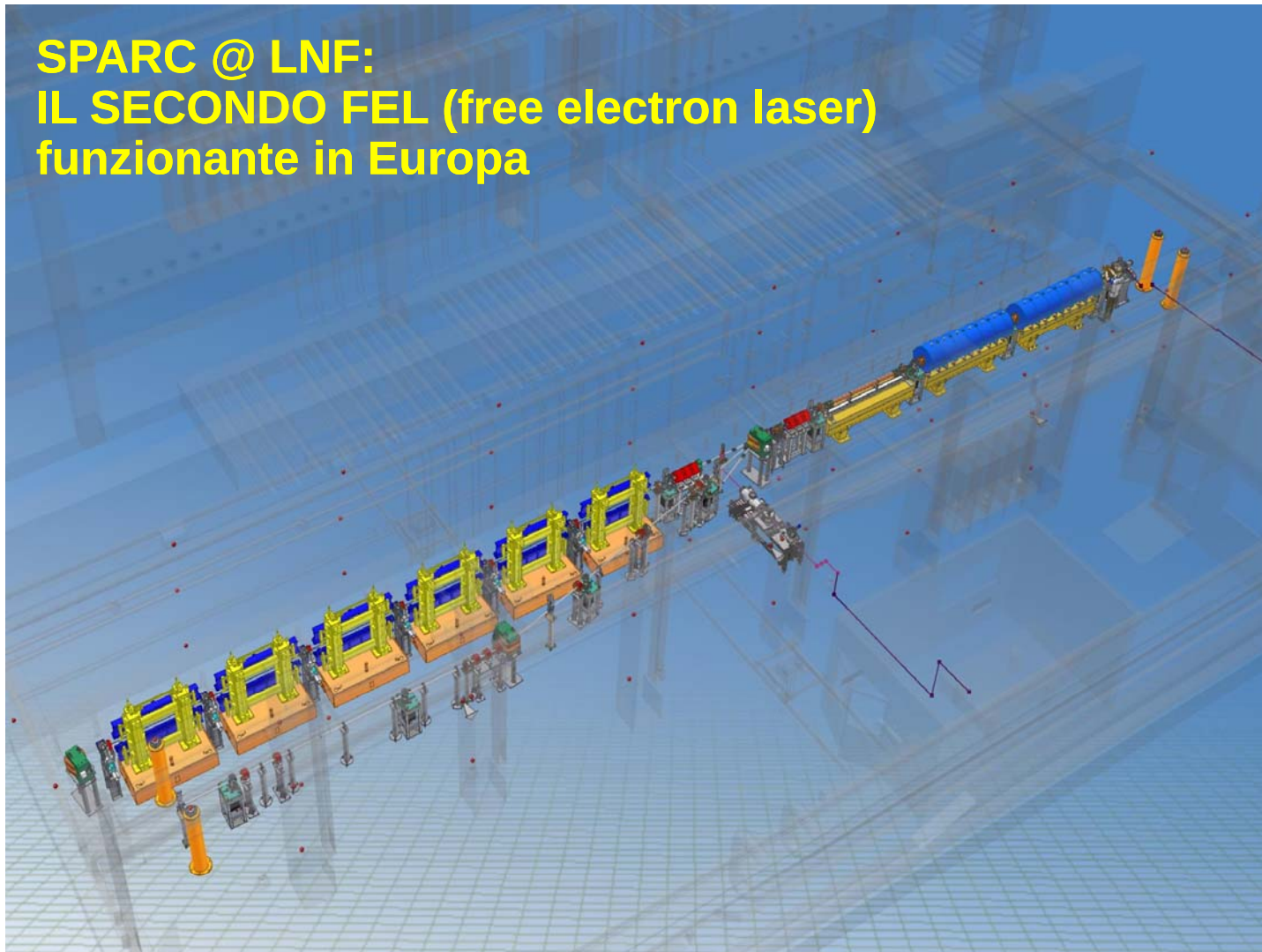
Oggi: 3.5 TeV → ← 3.5 TeV



INIZIO OPERAZIONE: ULTIMO QUARTO 2008

TECNICHE ACCELERATICI: UN RECENTE SUCCESSO DELL' INFN

SPARC @ LNF:
IL SECONDO FEL (free electron laser)
funzionante in Europa



IONIZING PARTICLE DETECTORS

- **WHICH RELEVANCE FOR THE PROGRESS OF PHYSICS?**
 - central while designing an experiment is designing an apparatus, namely a suitable collection of detectors, able to measure the interaction under study with the required performance:
 - resolution efficiency rate capability sample purity
 - up to a large extent the experiment and its apparatus cannot be disentangled →
no progress in physics possible w/o progress in the detector sector
 - detectors are invented, developed, designed and built by the physicists
 - the relevance of detector development is widely recognized
 - an example: NOBEL PRIZE (1992) awarded to George CHARPAK for “for his invention and development of particle detectors, in particular the multiwire proportional chamber”
 - but the list is longer



1927: C.T.R. Wilson, Cloud Chamber
1939: E. O. Lawrence, Cyclotron & Discoveries
1948: P.M.S. Blacket, Cloud Chamber & Discoveries
1950: C. Powell, Photographic Method & Discoveries
1954: Walter Bothe, Coincidence Method & Discoveries
1960: Donald Glaser, Bubble Chamber
1968: Luis Alvarez, Bubble Chamber & Discoveries
1992: Georges Charpak, Multi Wire Proportional Chamber

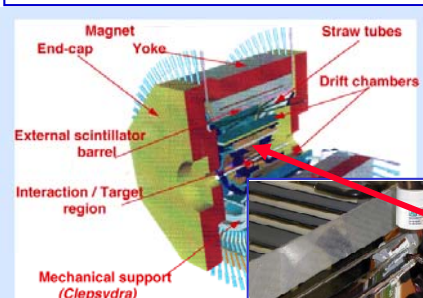
RIVELATORI, ESEMPI: tutte realizzazioni di INFN - SEZIONE DI TRIESTE

SOLID STATE TRACKERS & TRIESTE

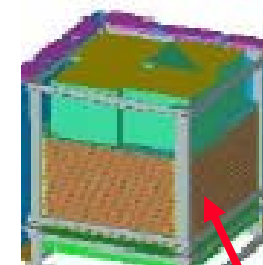
BABAR @ SLAC B-factory

Silicon Vertex Tracker
5 layers (double-sided Si
sensors)
vertexing +
tracking (+ dE/dx)

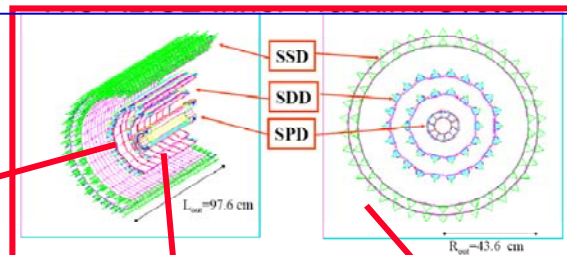
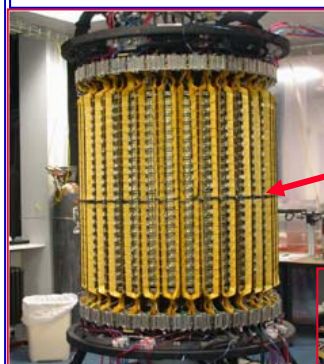
FINUDA @ Frascati Φ -factory



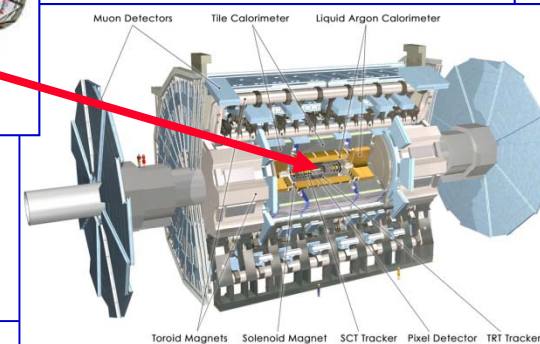
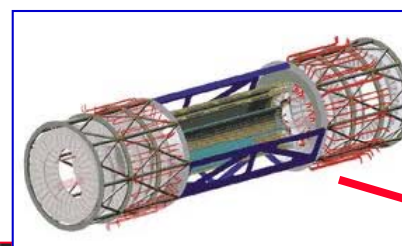
AGILE
space-born
exp. for γ



ALICE @LHC: strips & Si drift s

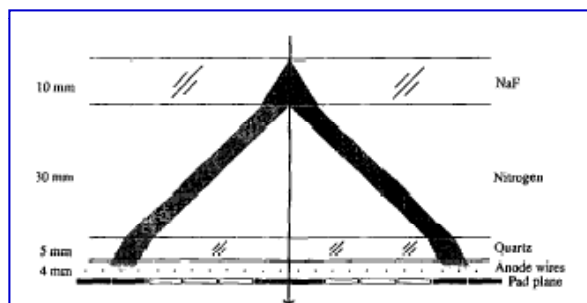


ATLAS @LHC: pixel detector

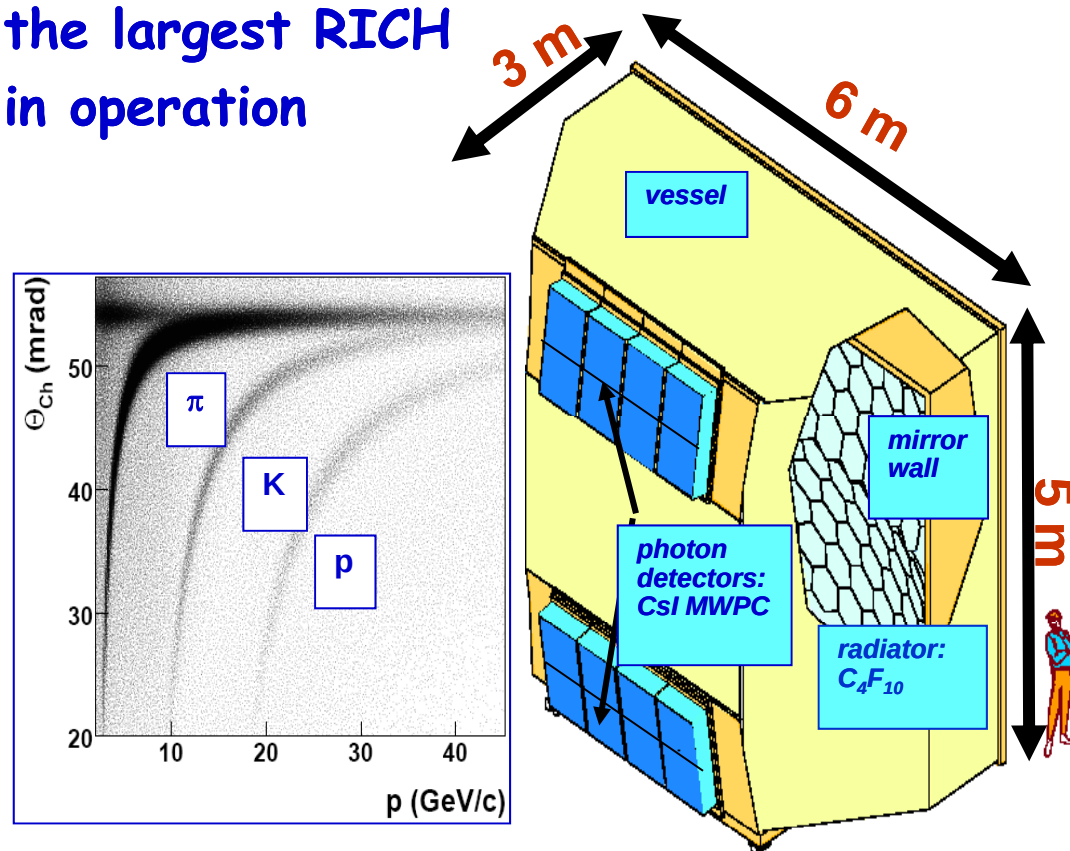


RICHes AND TRIESTE

CAPRICE RICH - the first flying RICH



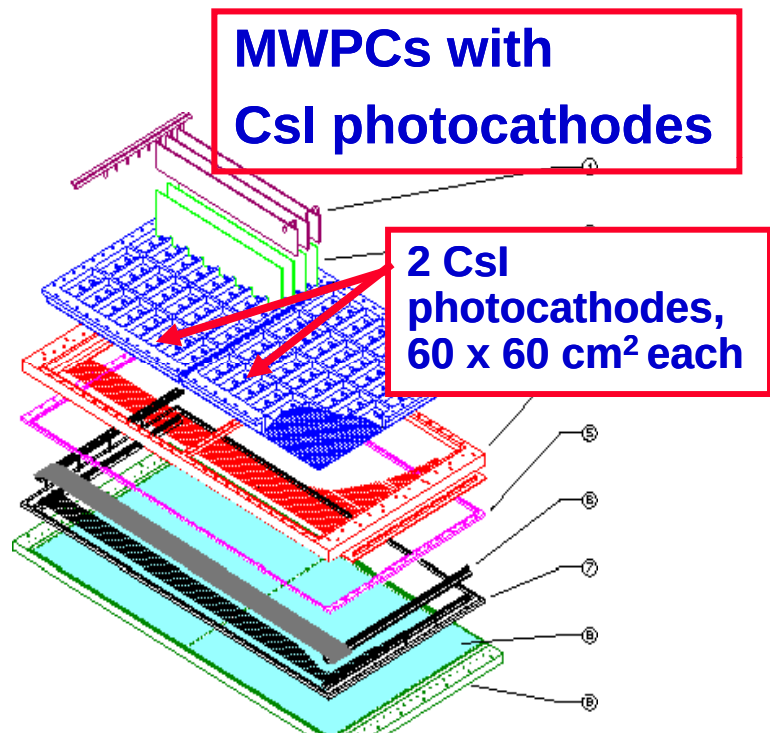
COMPASS RICH-1 - counter designed in TS the largest RICH in operation



SINGLE PHOTON GASEOUS DETECTORS AND TRIESTE

THE PRESENT

MWPCs with CsI photocathodes
for COMPASS RICH-1



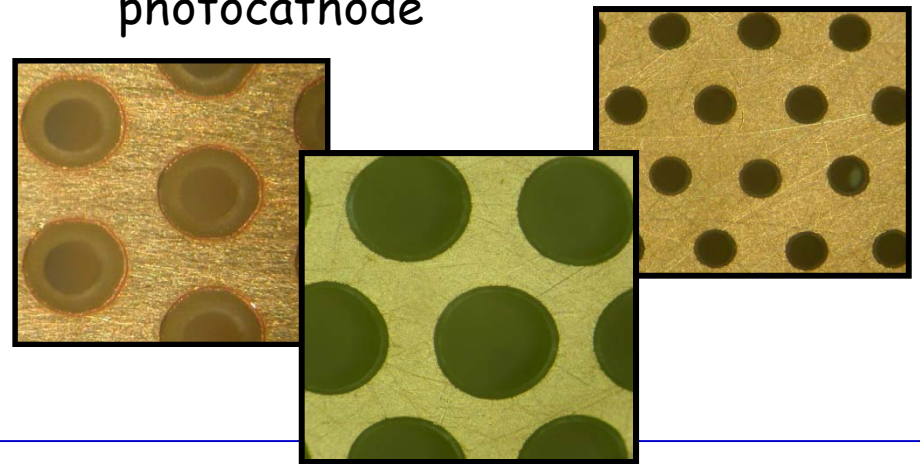
8 chambers, 5.5 m² in total; the largest CsI MWPC system in operation so far

TOWARDS THE FUTURE

R&D: THGEM (Thick GEM) based photon detectors for future applications in COMPASS

Thick GEM-like e-multipliers

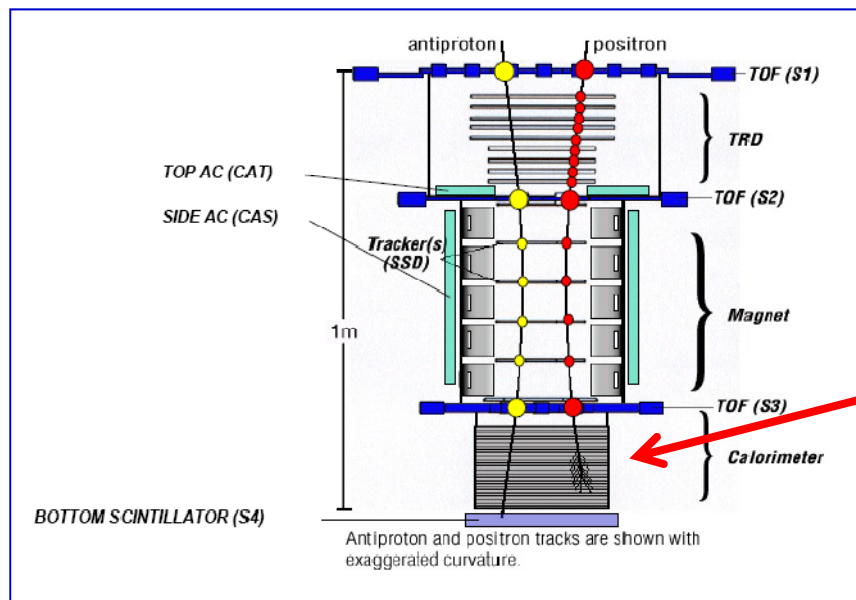
- manufactured by standard PCB
- **drilling** and **Cu etching**
- Coupled to a **reflective** photocathode



ELECTROMAGNETIC CALORIMETERS

SAMPLING

- Si - Cosmic ray composition in a space-born experiment
Si-W calorimeter for PAMELA



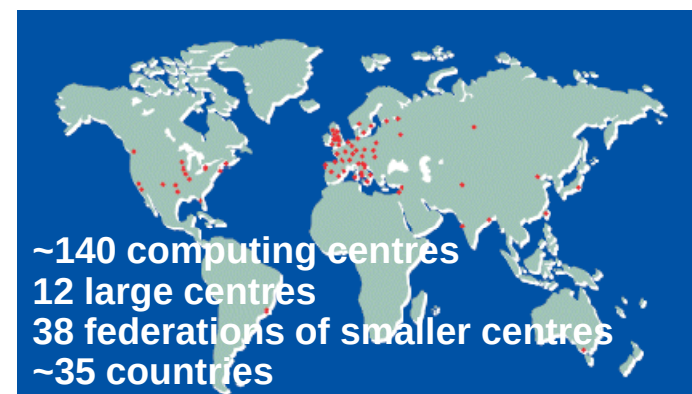
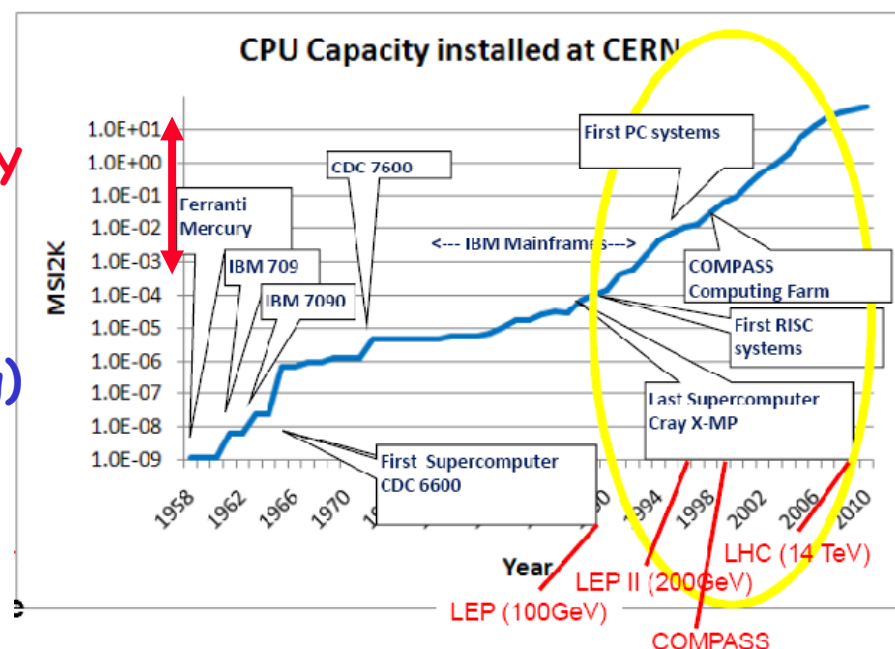
computing power and techniques to digest information in the petabyte range

- about CPU capacity:
@ CERN
5 ORDERS OF MAGNITUDE IN 18 Y

- about amount of data:
 - COMPASS > 0.3 PB / year (running)
 - LHC experiments: 1.5 PB / year (expected) corresponding to a column of CD's about 20 km high !

- about techniques: the GRID
 - an infrastructure that provides seamless access to computing power and data storage capacity distributed over the globe

a new global tool after WWW (invented at CERN)





Computer Farm

Yesterday (2001): The Compass Trieste Farm

- "White box" dual single core 1 GHz processor PCs, 512 MB RAM (~ 0.8 kSI2k)
- PC disk servers (up to 1 TB/machine), few TB of total storage

First Computer Farm in Italy completely managed by **INFN**

computer farm is a group of networked servers that are housed in one location. A computer farm streamlines internal processes by distributing the workload between the individual components of the farm and expedites computing processes by harnessing the power of multiple servers. The farms rely on load-balancing software that accomplishes such tasks as tracking demand for processing power from different machines, prioritizing the tasks and scheduling and rescheduling them depending on priority and demand that users put on the network. When one server in the farm fails, another can step in as a backup.

Today (2011): The

INFN Trieste Farm

- "Rack-mount" dual quad-core >2.26 GHz processor PCs, 24 GB RAM (360 HEP-SPEC06 = ~ 125 kSI2k)
- General Parallel File System, 124 TB of total storage
- Open to GRID activities

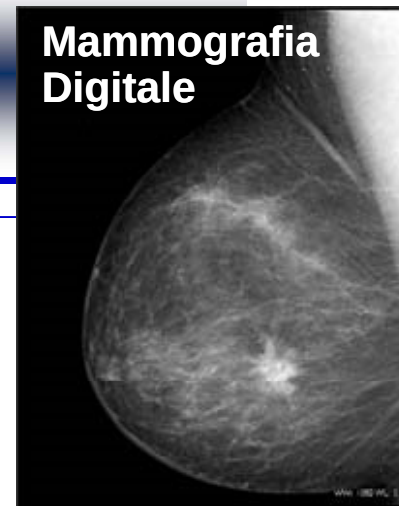
But GRID Tiers, it is one of the biggest

INFN farms installed nowadays



Trieste, MasterClass, 14/3/2011

INFN



Tecnologie e applicazioni interdisciplinari

■ Applicazioni mediche

- Diagnostica (mammografia digitale)
- Progetto CALMA : un sistema di acquisizione e di analisi di immagini mammografiche (supporto automatico allo screening)
- Cura
 - Tumori dell'occhio a LNS: fasci di protoni dal ciclotrone superconduttore
 - La costruzione del CNAO (Ministero Salute, INFN: co-direzione dell'alta tecnologia): fasci di protoni e ioni di Carbonio per trattamenti oncologici

■ tecniche non distruttive per la salvaguardia dei beni culturali

- Datazione e analisi con tecniche
 - IBA (Ion Beam Analysis) e
 - AMS (Accelerator Mass Spectrometry)
- Datazione determinando la presenza di isotopi rari (^{14}C)

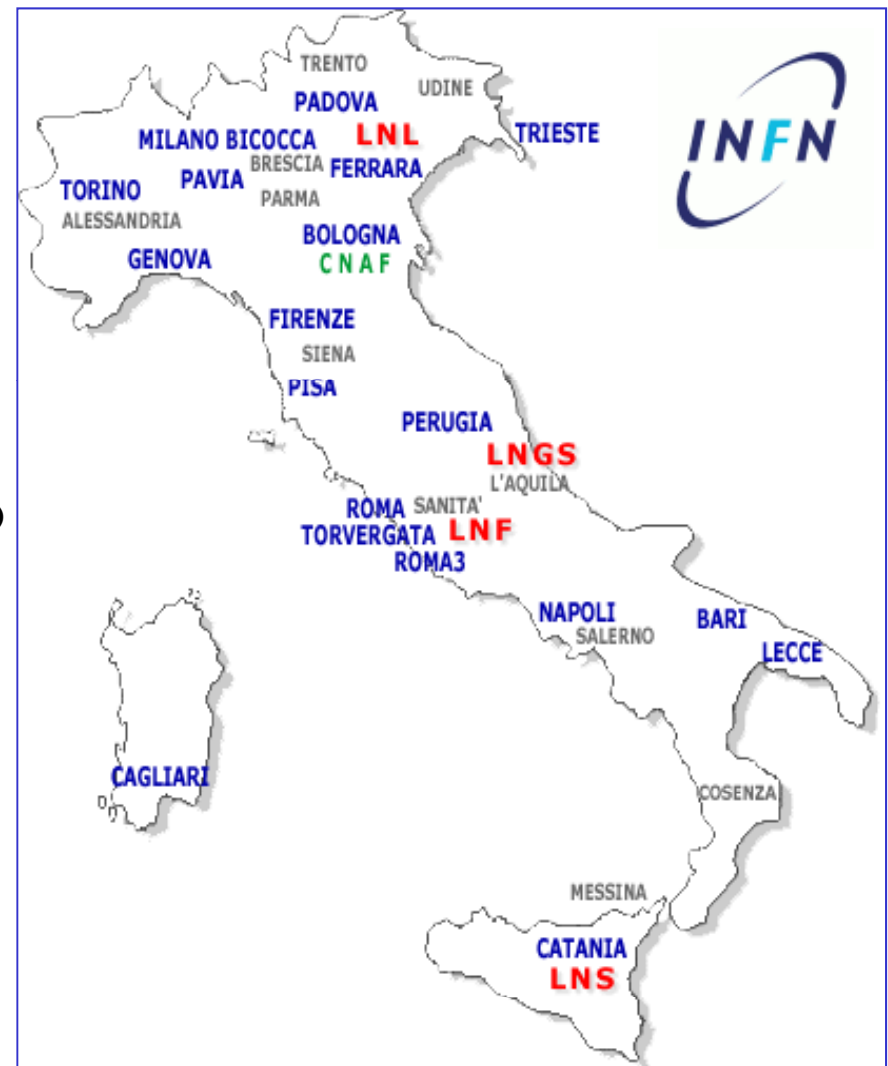


... ECCETERA ...

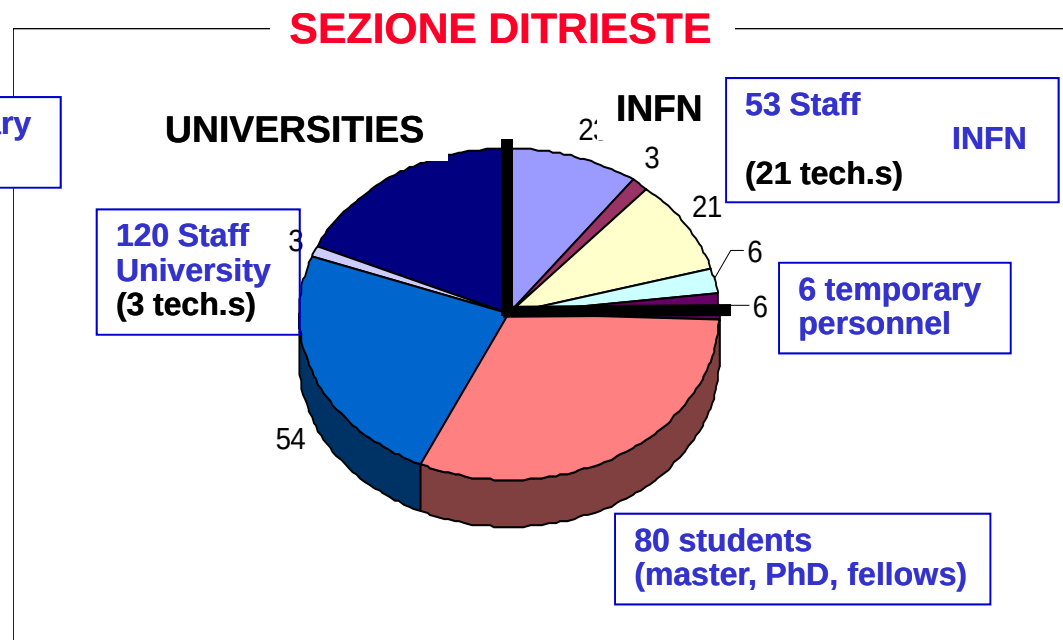
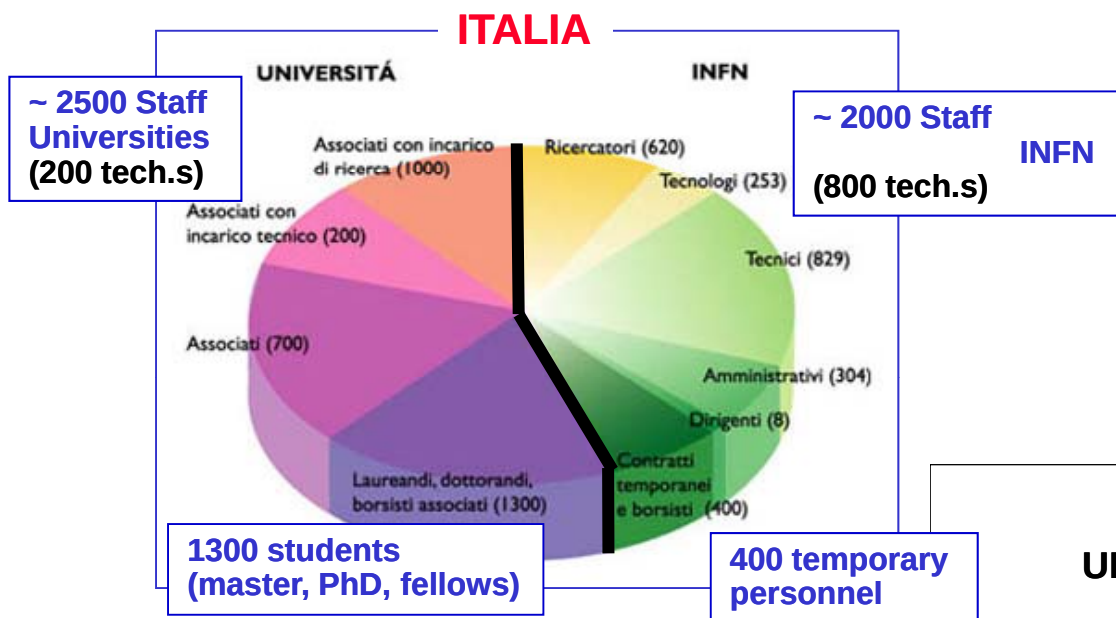
quanto abbiamo fugacemente visto assieme e' solo un campionario
rappresentativo dell'attivita' INFN

INFN - struttura

- **4 Laboratori Nazionali**
 - **LNL** - Laboratori Nazionali di Legnaro
 - **LNGS** - Laboratori Nazionali del Gran Sasso
 - **LNF** - Laboratori Nazionali di Frascati
 - **LNS** - Laboratori Nazionali del SUD
- **20 "Sezioni" c/o 20 Università** (fra cui **Trieste**)
- **11 "Gruppi Collegati", c/o Università** (fra cui **Trieste**, che è Gruppo collegato di Trieste)



INFN - personale



BUONA GIORNATA CON
LA **PHYSICS MASTERCLASS 2011**
A TRIESTE !!!