



**CAEN**

*Tools for Discovery*

# UN VIAGGIO NEL MONDO DELLA FISICA MODERNA

MATTEO BIANCHINI – APPLICATION SCIENTIST

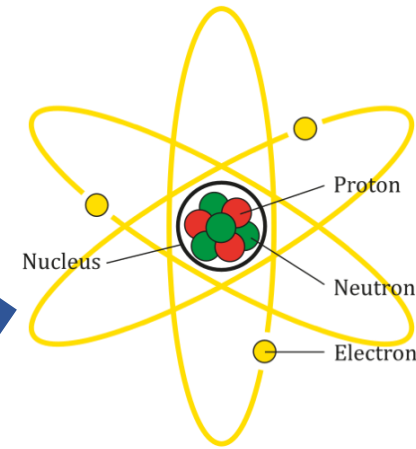
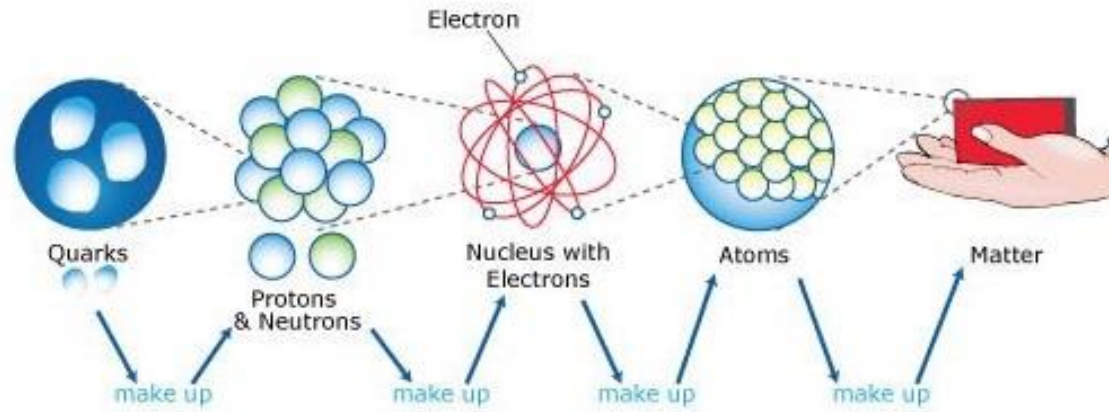


# Domande della Fisica:

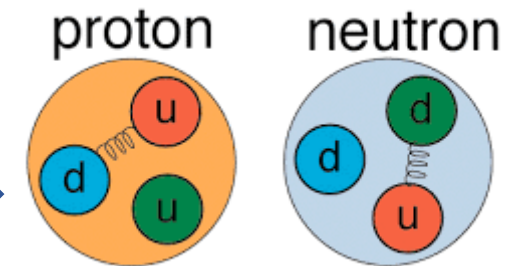
- Di cosa siamo fatti?
- Che cosa tiene insieme la materia?
- Da dove veniamo?



# Di Cosa Siamo Fatti



- Materia composta da Atomi
- Atomi contengono particelle: Protoni, Neutroni (nucleo dell'atomo) ed Elettroni
- Protoni e Neutroni sono composti da Quarks

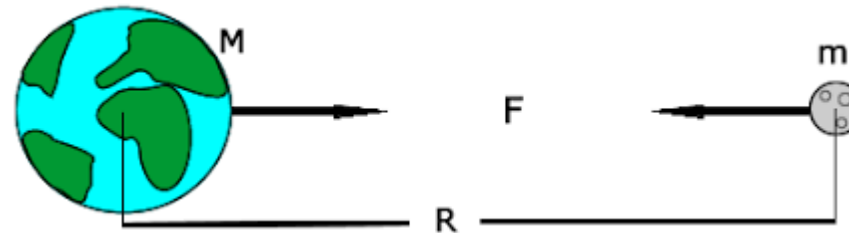
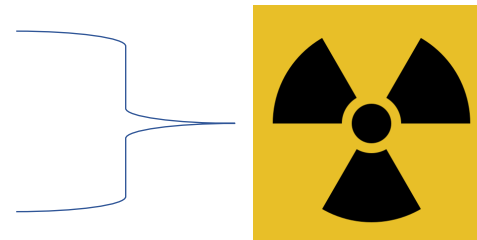
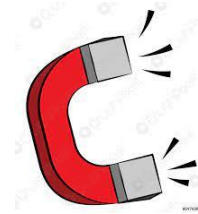




# Che Cosa Tiene Insieme la Materia

Quattro Tipi di Interazioni:

1. Interazione Elettromagnetica
2. Interazione Nucleare Forte
3. Interazione Nucleare Debole
4. Interazione Gravitazionale

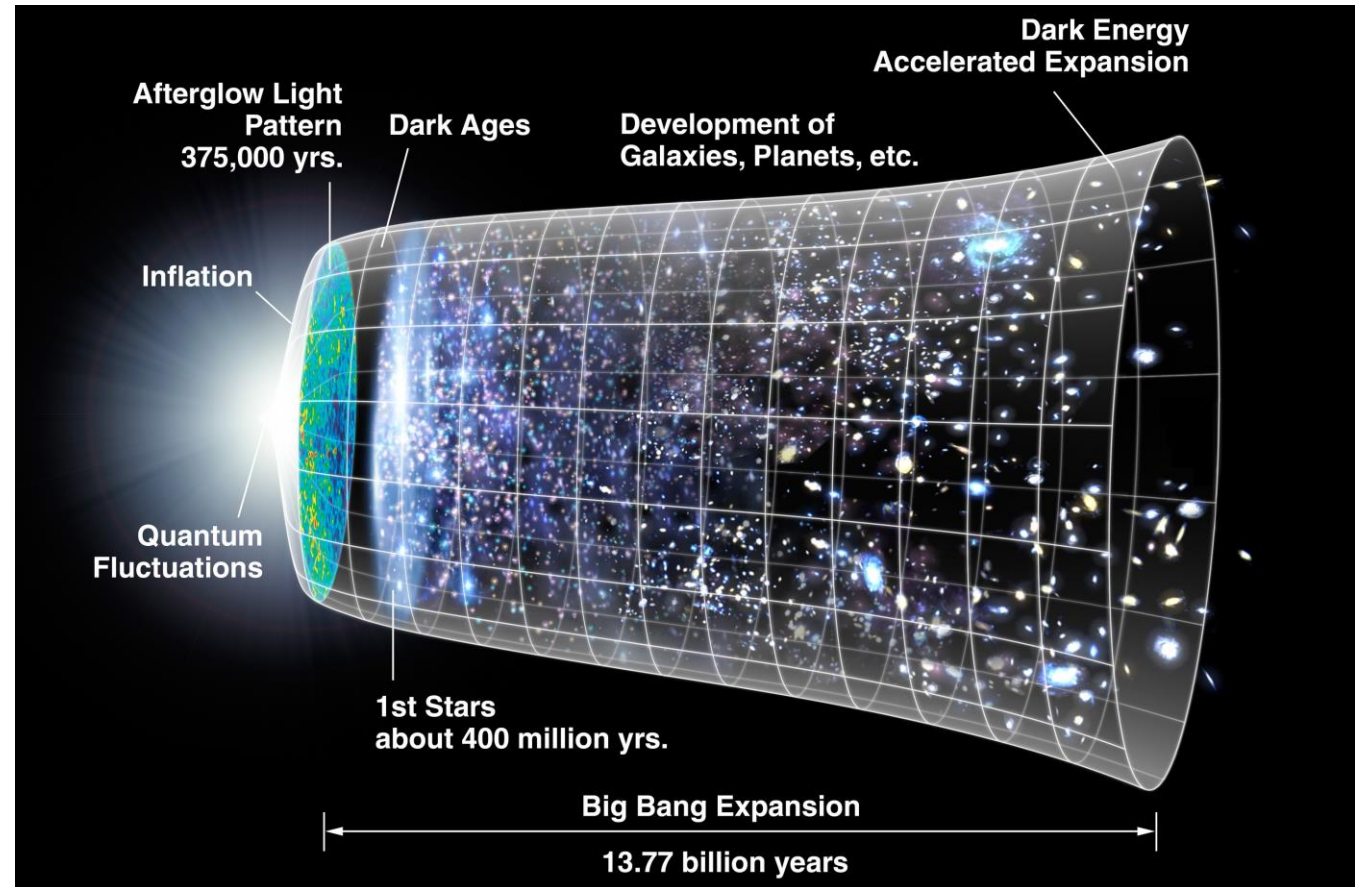




# Da Dove Veniamo

## ➤ BIG BANG

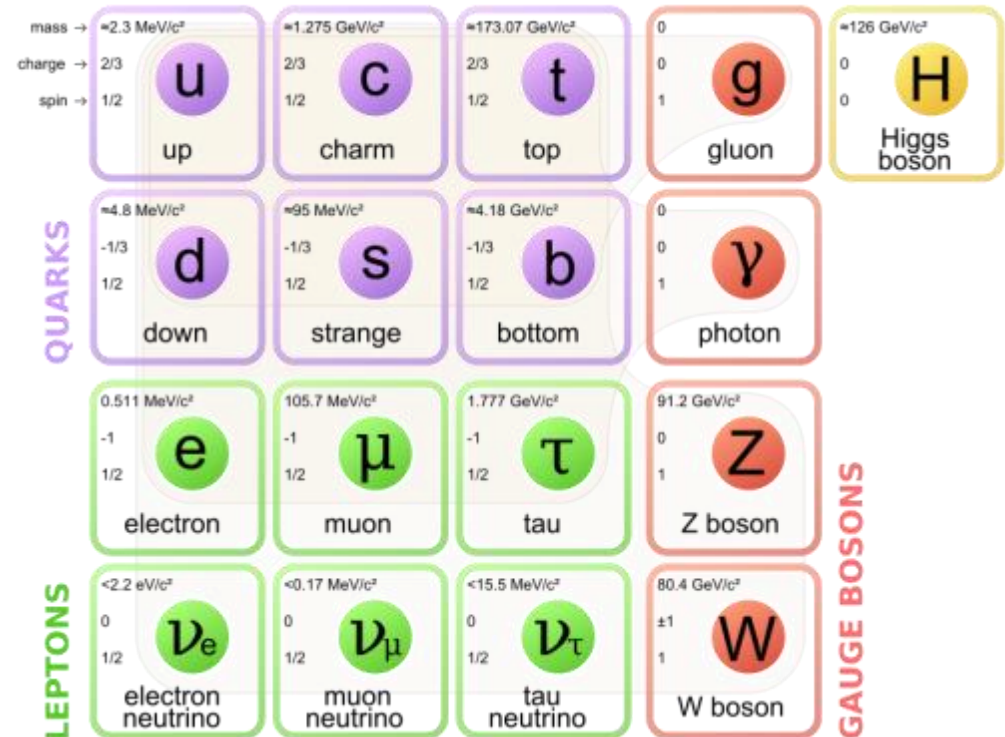
Gli esperimenti di fisica delle particelle riescono a ricostruire cosa è accaduto fino a  $10^{-11}$  s dopo lo scoppio del Big Bang.





# Modello Standard

- Materia composta da Quarks e Leptoni
- Unifica tre tipi di interazioni (Elettromagnetica, Nucleare Forte e Debole)



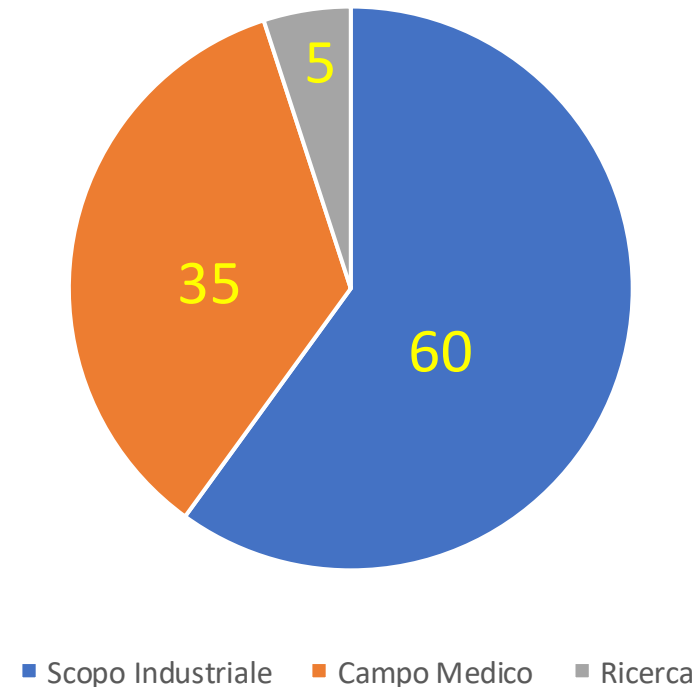


# Acceleratori di Particelle

Acceleratori di particelle producono e accelerano fasci di particelle

- Protoni ed elettroni
- Campi elettrici e magnetici per accelerare le particelle
- Utilizzo in vari campi (non solo la ricerca)

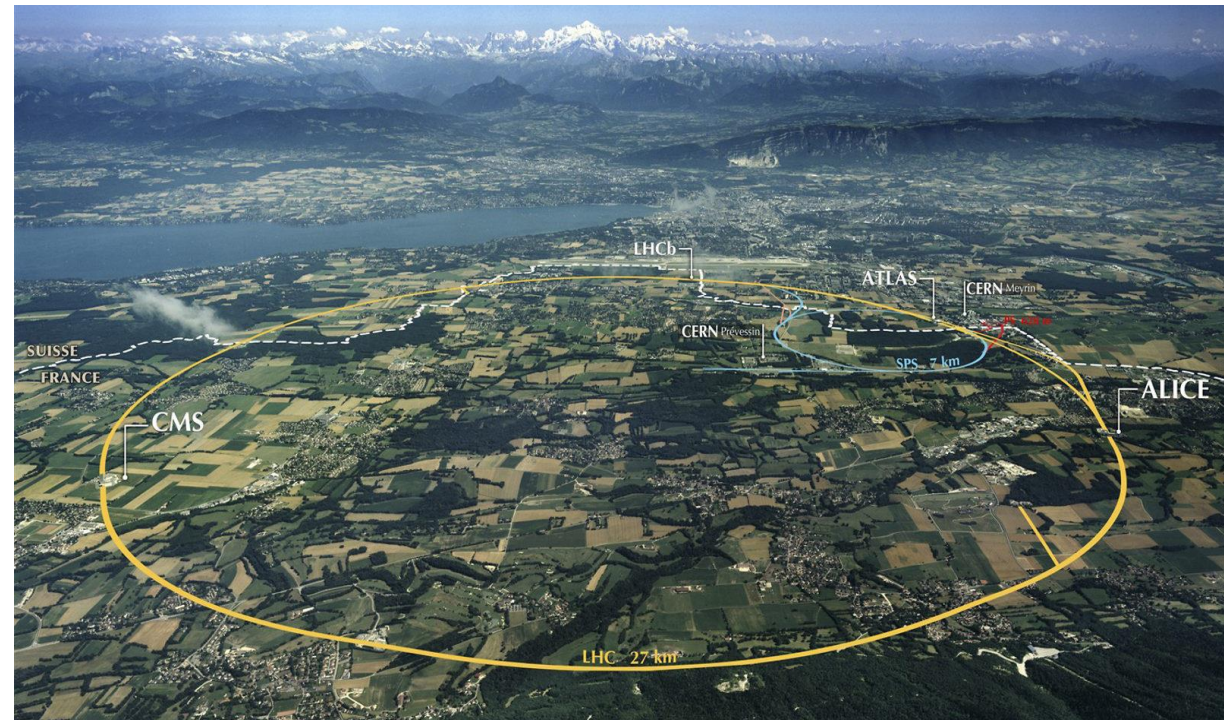
Campo Utilizzo



# CERN

Il CERN (Conseil Europeen pour la Reserche Nucleair) è il più grande laboratorio di Fisica delle Particelle al mondo

- Situato a Ginevra, Svizzera
- Fondato nel 1954
- 23 Stati membri
- >17500 persone da tutto il mondo



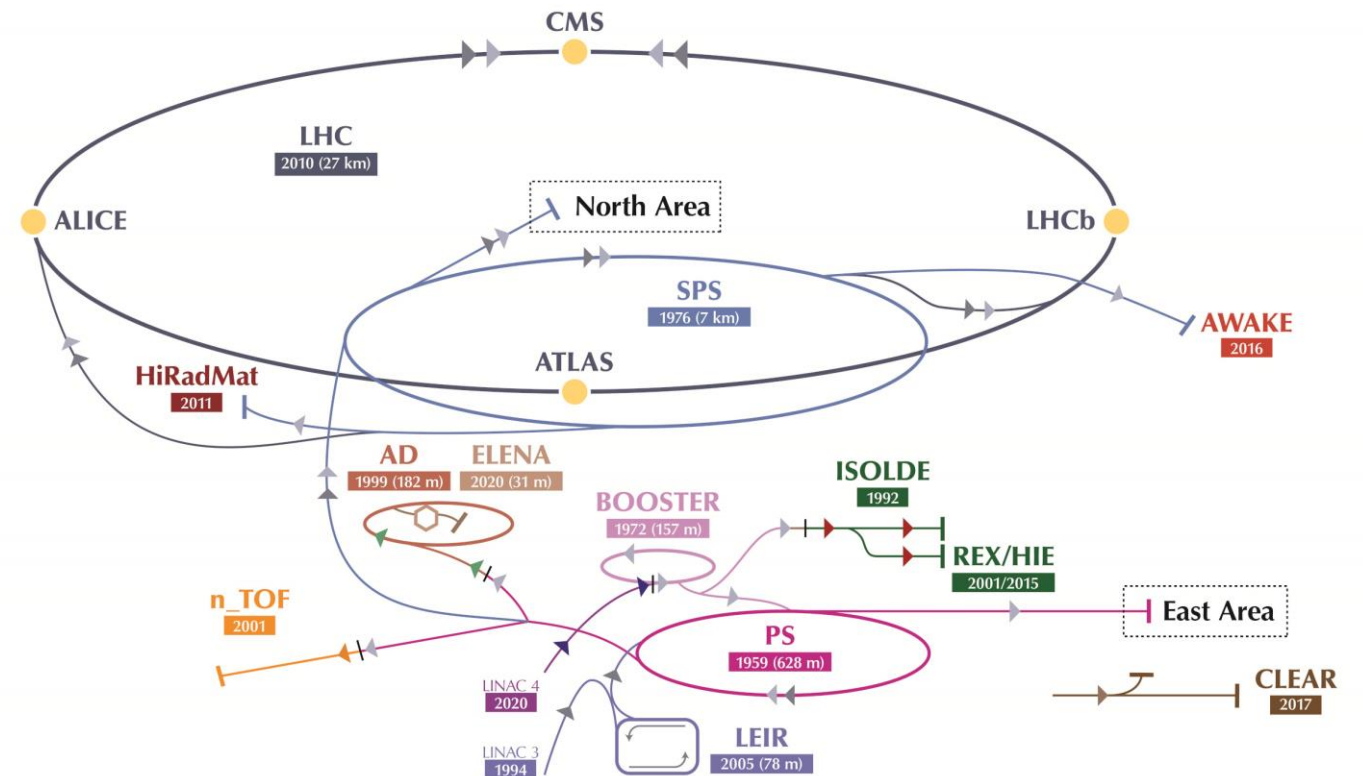




# LHC (Large Hadron Collider)

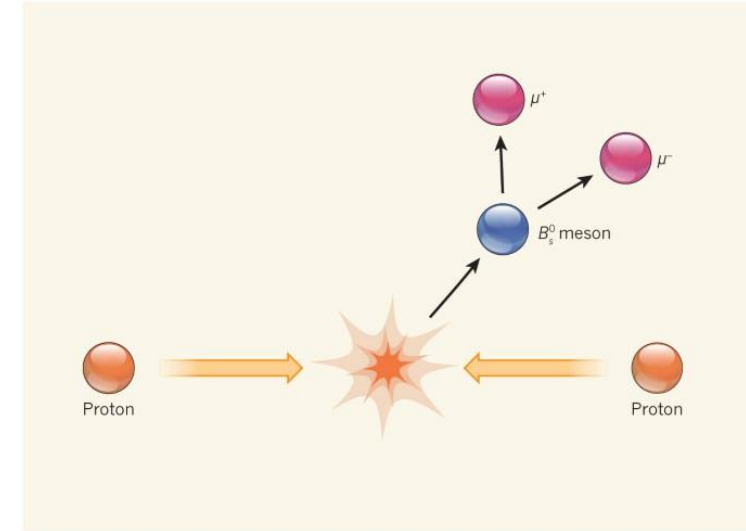
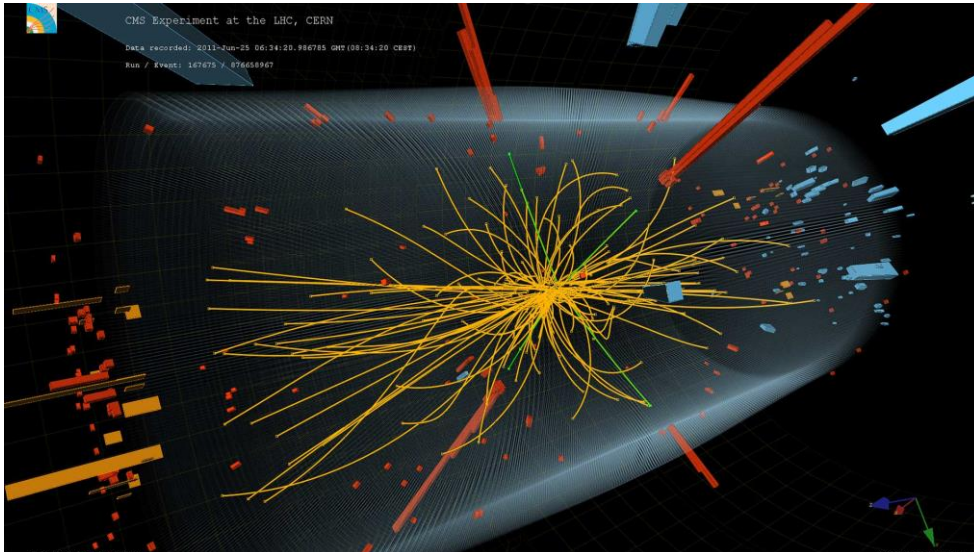
LHC è il più grande e potente acceleratore di particelle al mondo

- Situato al CERN, Ginevra
- Anello di 27 Km di Lunghezza
- 4 stadi di accelerazione
- MagnetI superconduttori (-271°)
- 2 fasci di protoni a  $3 \cdot 10^8$  m/s
- 4 esperimenti (CMS, ATLAS, ALICE e LHCb)



# Scontri ad LHC

- Protoni ad altissima energia vengono fatti collidere presso i siti degli esperimenti
- Si osservano le particelle prodotte dallo scontro.. Tra queste ci potrebbe essere una nuova scoperta!

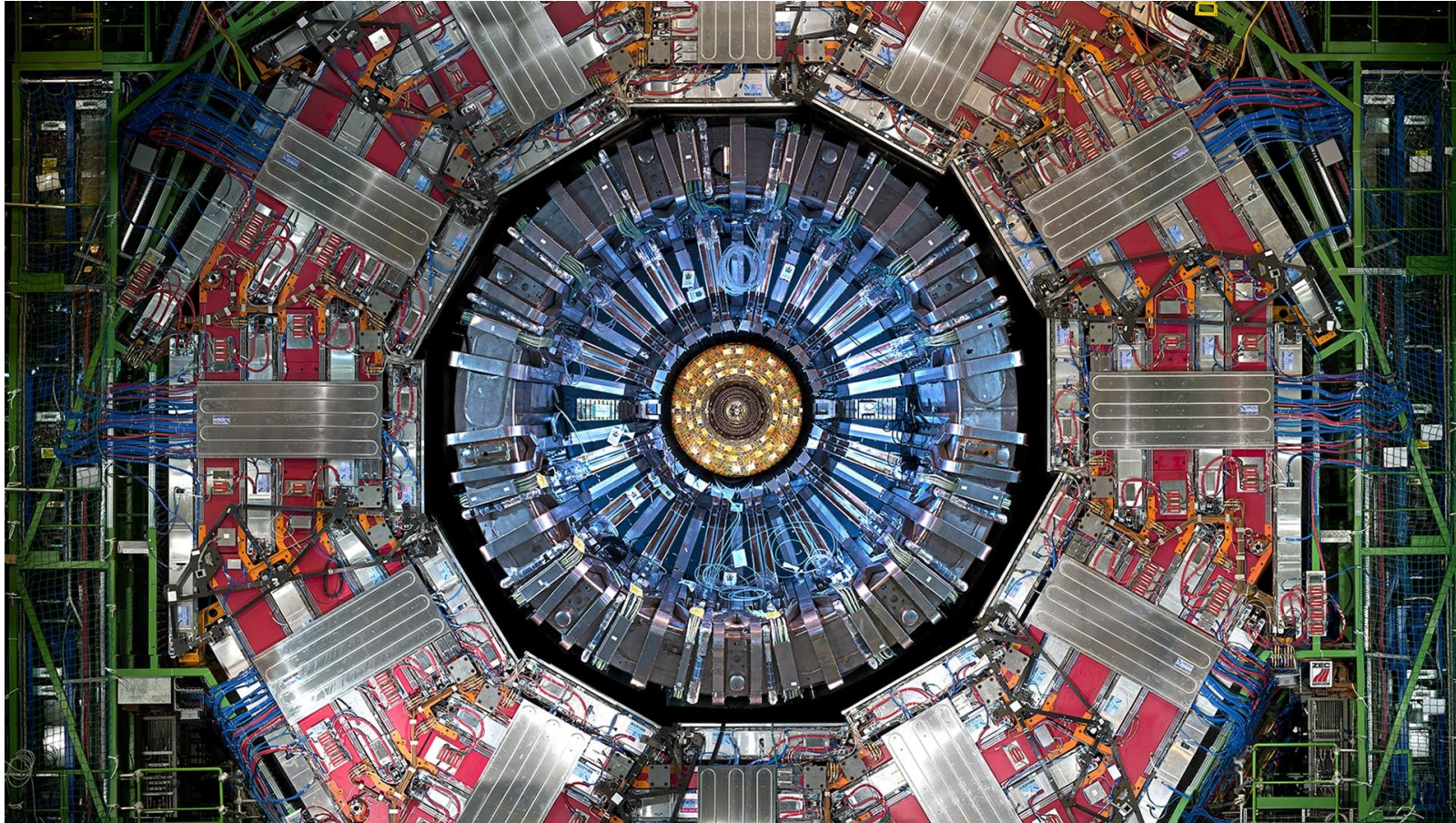


- Le particelle prodotte sono osservate dai detector
- Rilasciano energia nei vari detector e se ne osserva la traccia
- Ogni particella ha le sue caratteristiche (rilascia energia in detector diversi, percorre traiettorie diverse....)



# CMS

## CMS (Compact Muon Solenoid)

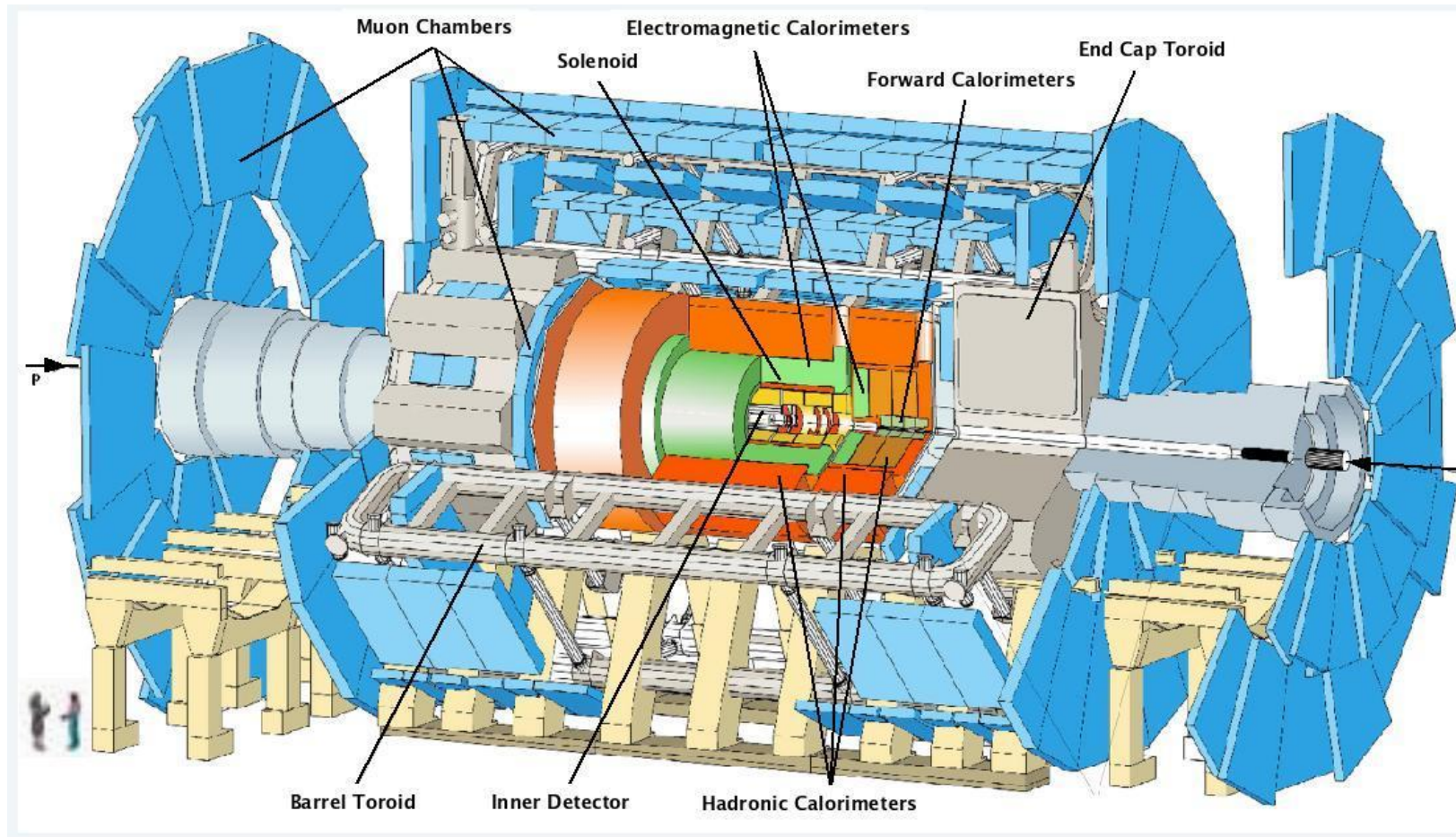


Reproduction, transfer, distribution of part or all of the contents in this document in any form without prior written permission of CAEN S.p.A. is prohibited.



# Atlas

## ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS)

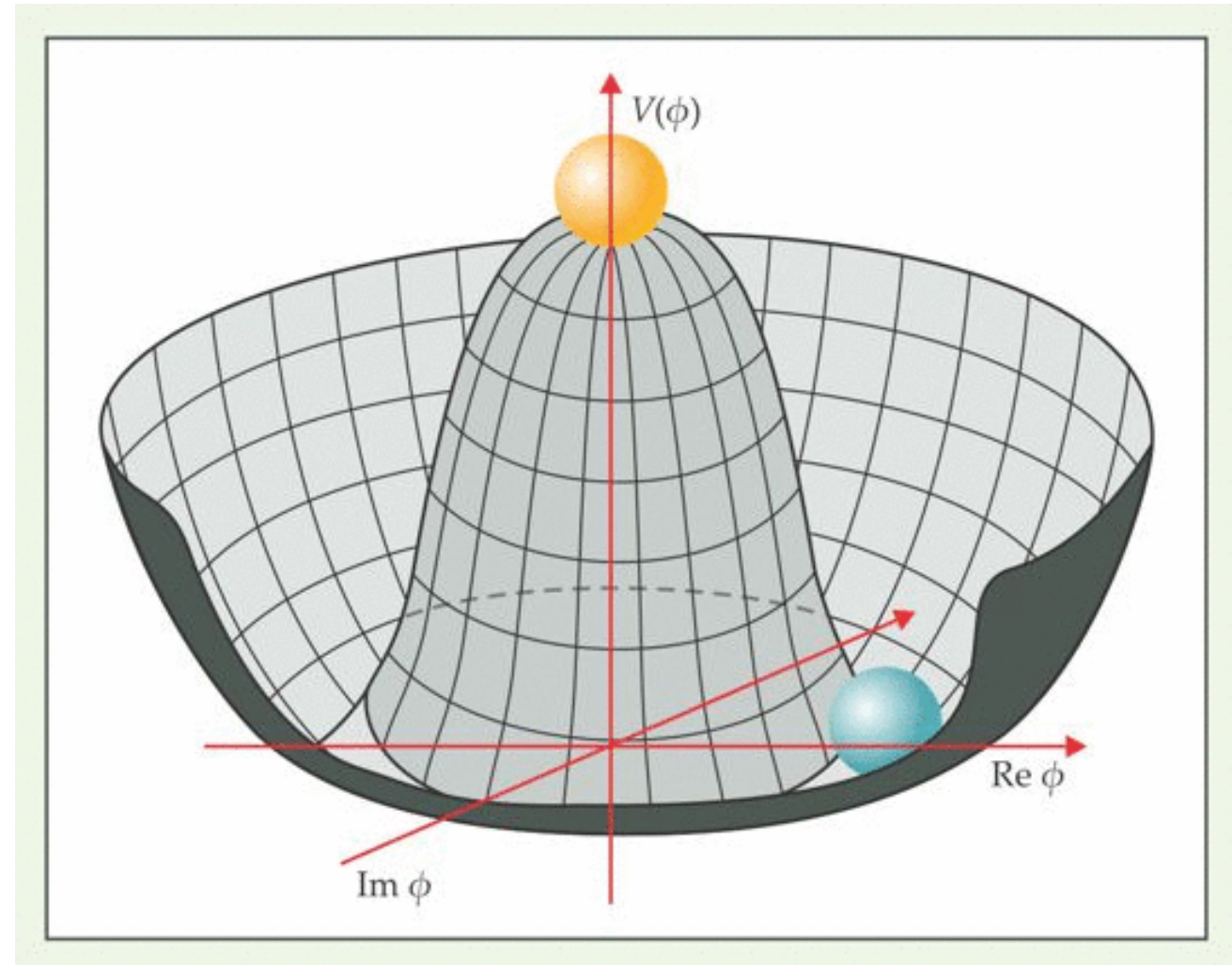


Reproduction, transfer, distribution of part or all of the contents in this document in any form without prior written permission of CAEN S.p.A. is prohibited.



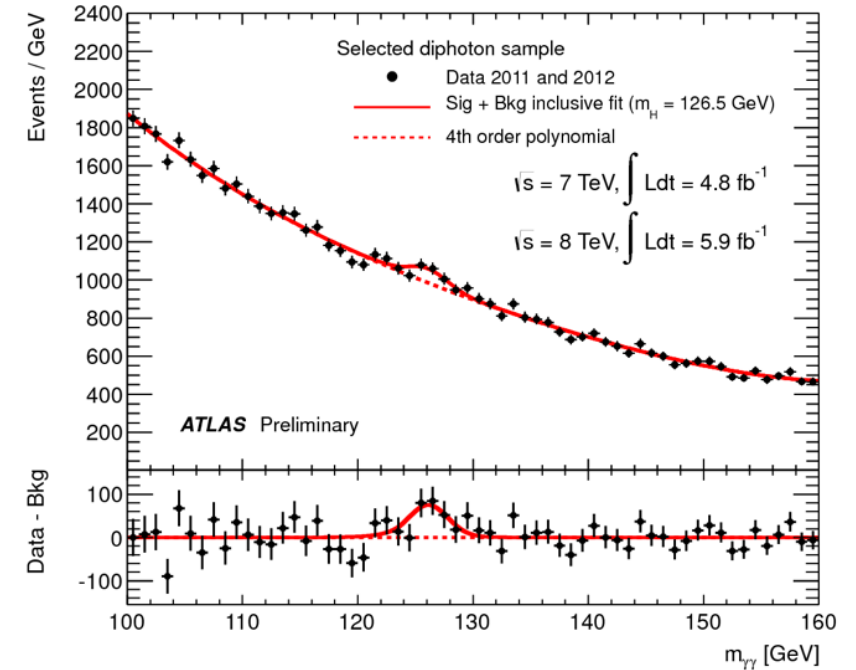
# Bosone di Higgs

- Fornisce massa alle particelle elementari
- Teorizzato da Peter Higgs (1964)
- Unico tassello mancante del Modello Standard



# Scoperta del Bosone di Higgs

4 Luglio 2012 ATLAS e CMS  
annunciano la scoperta del Bosone  
di Higgs grazie alle misure  
combinare





# E Ora?

Il Modello Standard è una teoria fisica che spiega tante cose. Ma rimangono ancora tante domande senza risposta, sulle quali si studia tutti i giorni:

- Esistono Extra Dimensioni?
  - Conosciamo il solo 5% della materia nell'Universo, e il restante 95%? Si ricerca Dark Matter e Dark Energy
  - Si cerca di unificare l'Interazione Gravitazionale allo Standard Model
- .... E molto altro!



# CAEN

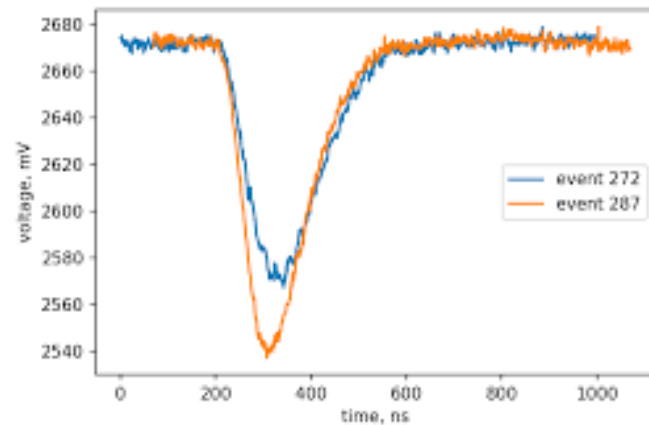
- CAEN nasce nel 1979 come spin-off dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)
- Azienda leader nel mondo per la costruzione di apparecchiature elettroniche nell'ambito della fisica della particelle
- Vanta di quattro sedi nel mondo: Viareggio, New York, Solingen e Mumbai
- 150 dipendenti: fisici, ingegneri e molti altri...



# Apparecchi Elettronici per la Fisica

Possono essere di due tipi:

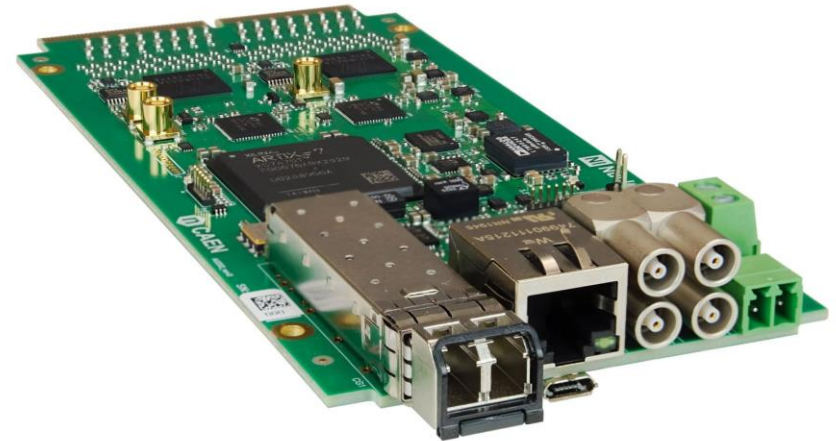
- Alimentatori per i detector
- Lettura dei segnali che le particelle lasciano all'interno di un detector





# Un normale giorno in CAEN...

- Un fisico si inventa un esperimento e necessita di alcuni moduli con determinate caratteristiche per raggiungere il suo obiettivo
- In CAEN i progettisti si mettono all'opera e cercano di soddisfare il cliente
- La scheda viene poi testata per vedere se gli standard richiesti sono raggiunti
- La scheda viene data al cliente, il quale viene affiancato finchè non è soddisfatto dei risultati ottenuti





# GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE!

MATTEO BIANCHINI  
Application Scientist  
CAEN S.p.A.  
[m.bianchini@caen.it](mailto:m.bianchini@caen.it)



# Backup Slide

## The Higgs Field and the Cocktail Party

By David Miller



Imagine a cocktail party

This is the Higgs field

Enters a famous person...

He is slowed down on his way to the drinks!!



Reproduction, transfer, distribution of part or all of the contents in this document in any form without prior written permission of CAEN S.p.A. is prohibited.