



# Fisica Sub-nucleare e Particellare

Struttura della materia alla scala del Femtometri e del micro-Fermi

Giuseppe Mandaglio, Antonio Trifirò, Marina Trimarchi

Dipartimento MIFT – Università di Messina

INFN – Sez. di Catania

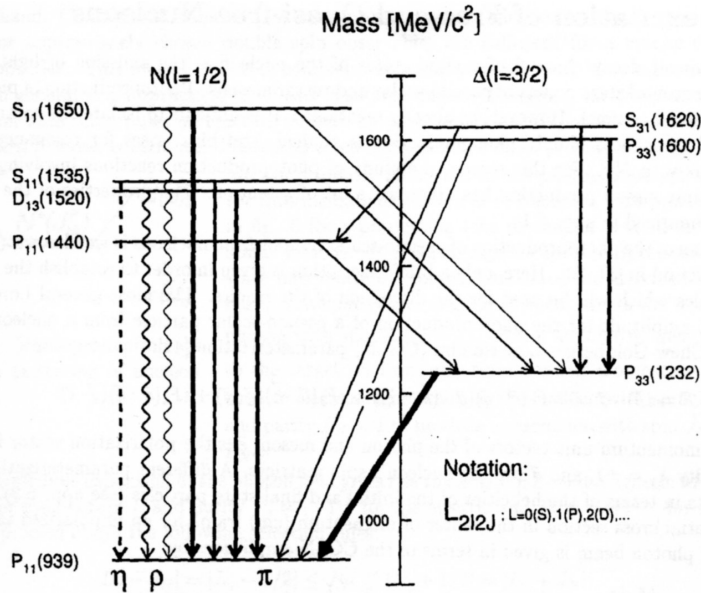
Museo storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi



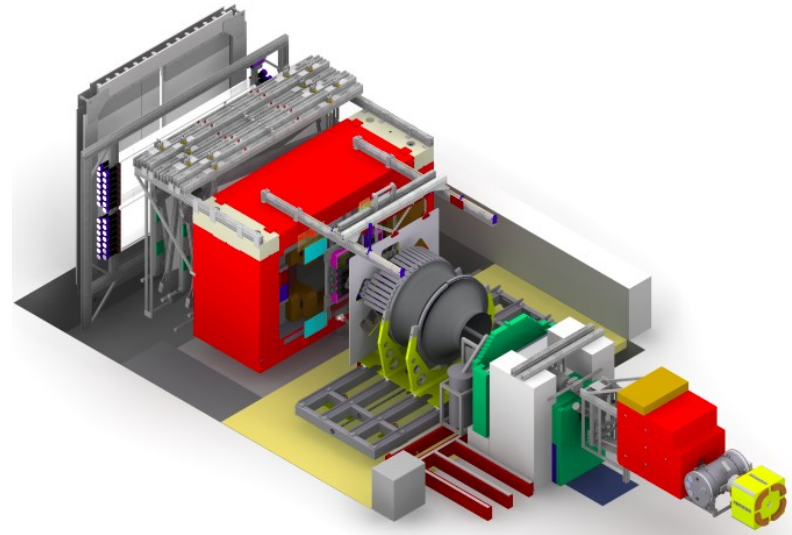
# Fotoproduzione di Mesoni (G.Mandaglio)

Esperimenti GRAAL/BGOOD/A2

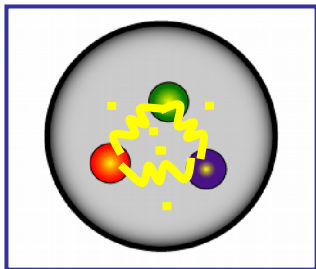
Stati di eccitazione dei nucleoni



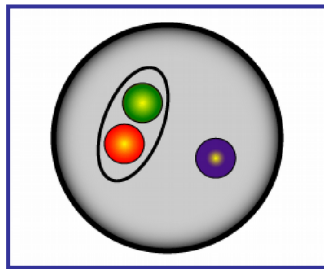
Modello esperimento BGOOD@ELSA



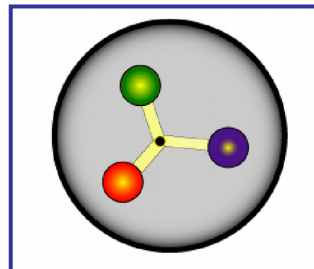
Come si organizzano i quark nei nucleoni??



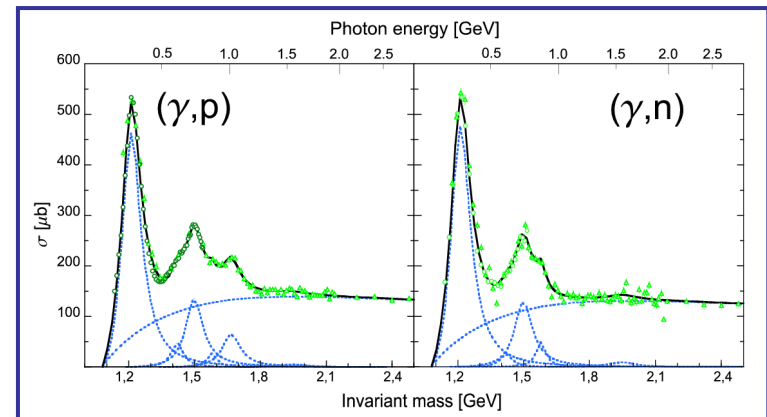
Tre quark equivalenti



Quark-diquark



Tubi di flusso

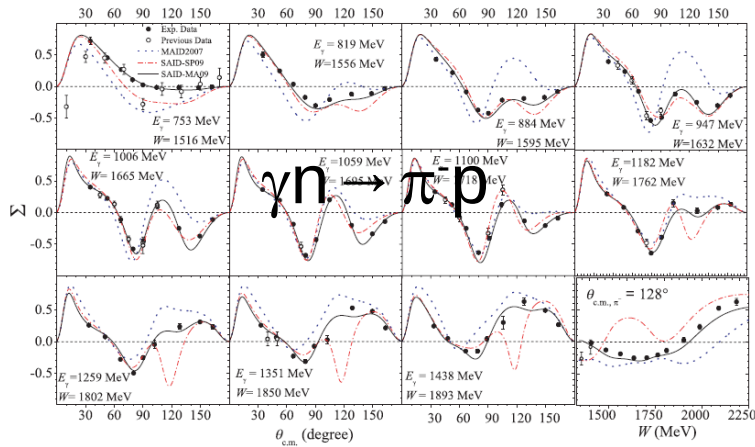


# Fotoproduzione di Mesoni (G.Mandaglio)

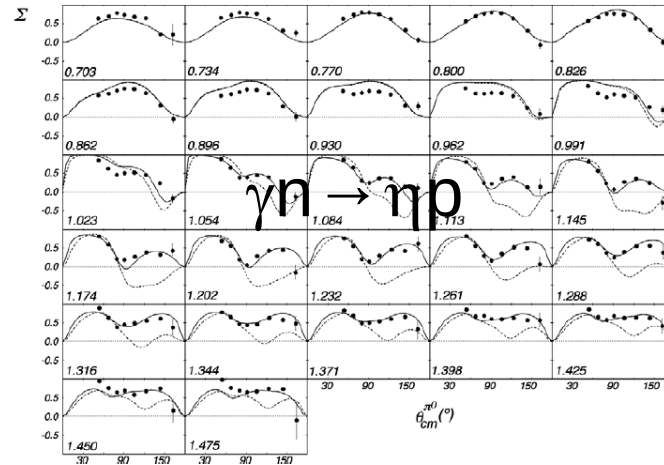
Esperimenti GRAAL/BGOOD/A2

Tutte "first measurement" targate Messina

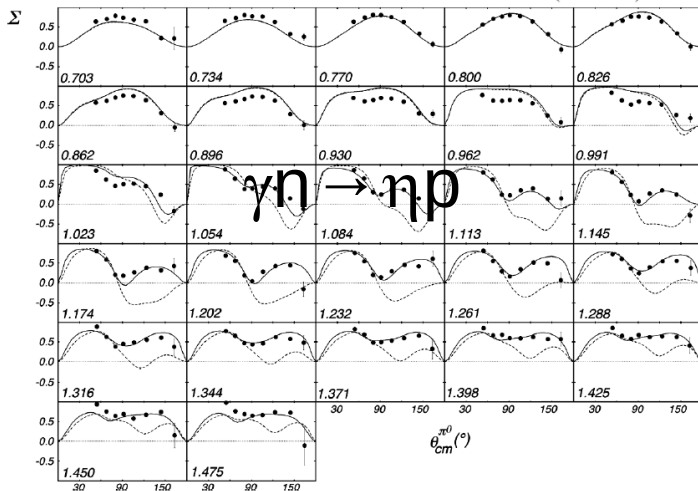
PHYSICAL REVIEW C 82, 045209 (2010)



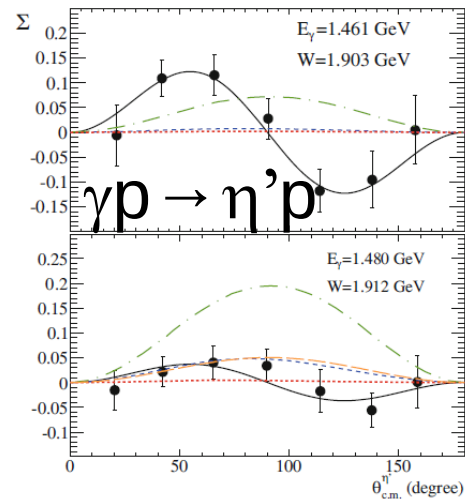
Eur. Phys. J. A 42, 151–157 (2009)



Eur. Phys. J. A 42, 151–157 (2009)



Eur. Phys. J. A (2015) 51: 77

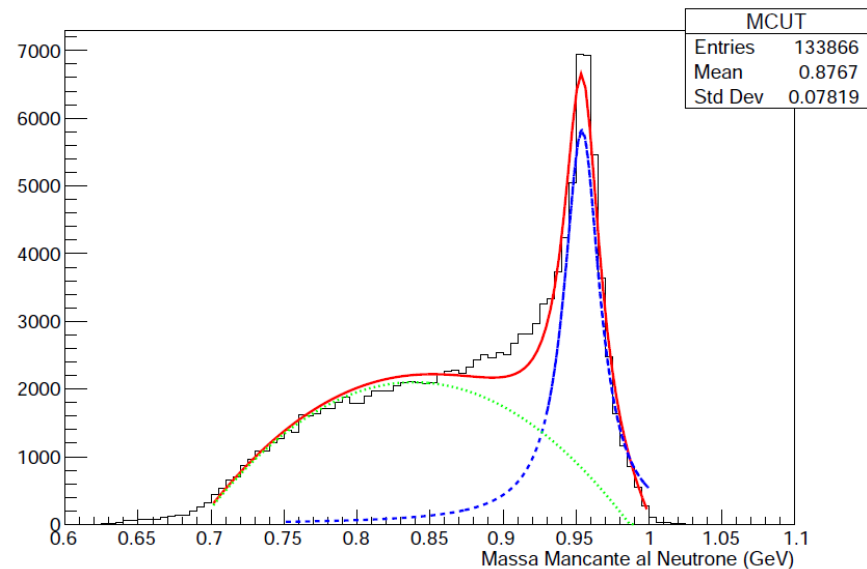


# Fotoproduzione di Mesoni (G.Mandaglio)

Esperimenti GRAAL/BGOOD/A2

- Canali di reazione potenzialmente oggetto di TESI di ricerca:  
dati su Deuterio

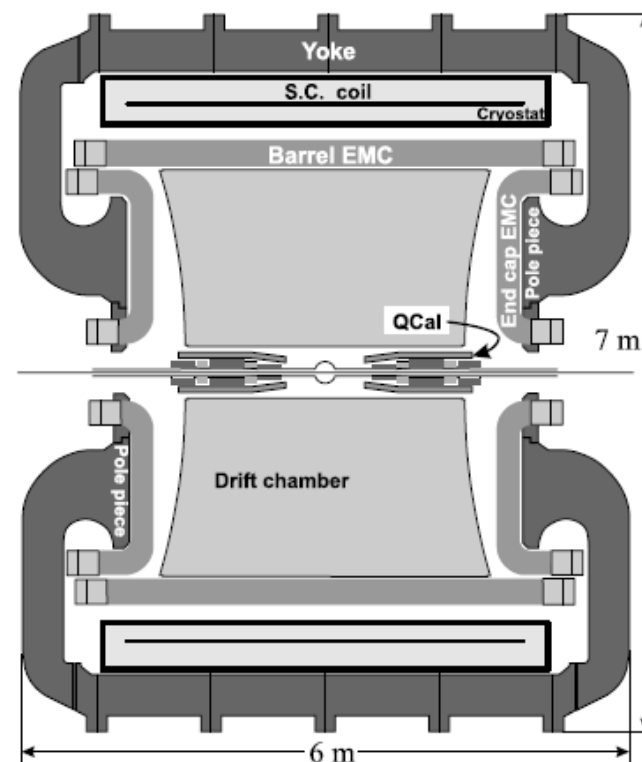
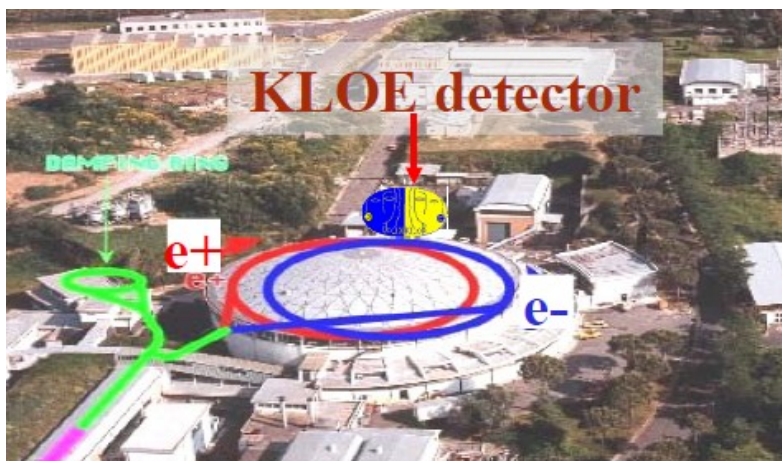
- $\gamma+n \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0n$
- $\gamma+n \rightarrow \pi^+\pi^-\eta n$
- $\gamma+n \rightarrow \pi^0\pi^0\pi^0n$
- $\gamma+n \rightarrow \pi^0\pi^0\eta n$
- etc...etc...



- Prima misura di fotoproduzione di  $\eta'$  su neutrone: Tesi Magistrale D. Pistone.

# Fisica $e^+e^-$ a KLOE-KLOE2 (G.Mandaglio)

(Italia – Svezia – Polonia – Russia)



- KLOng Experiment

- Fisica dei mesoni K prodotti dal decadimento del mesone phi

- Phi – Factory@ DAΦNE

- Fisica di precisione e test del modello standard

- Anomalia magnetica del muone

- Altissima statistica – basso fondo

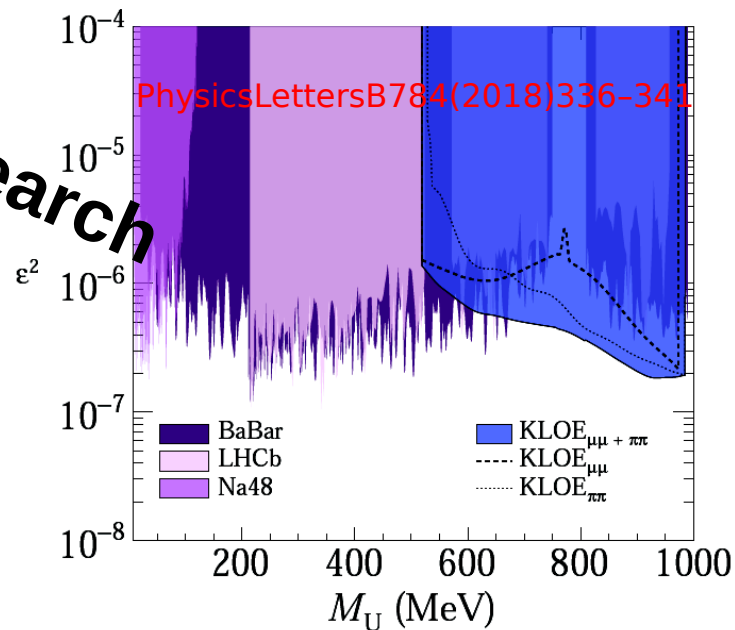
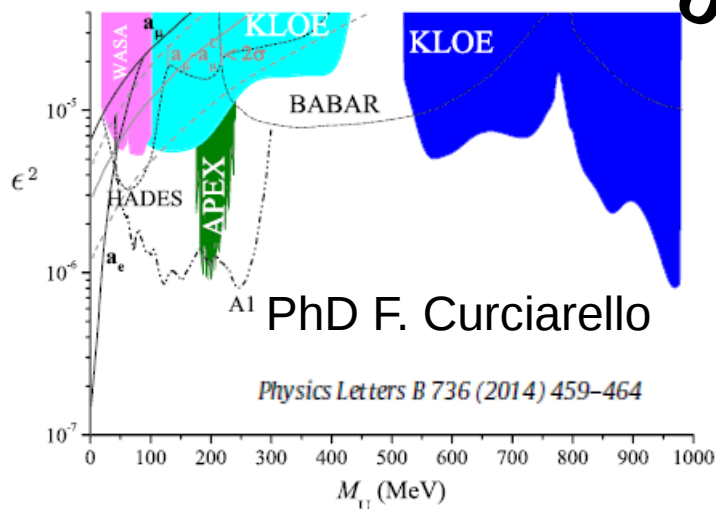
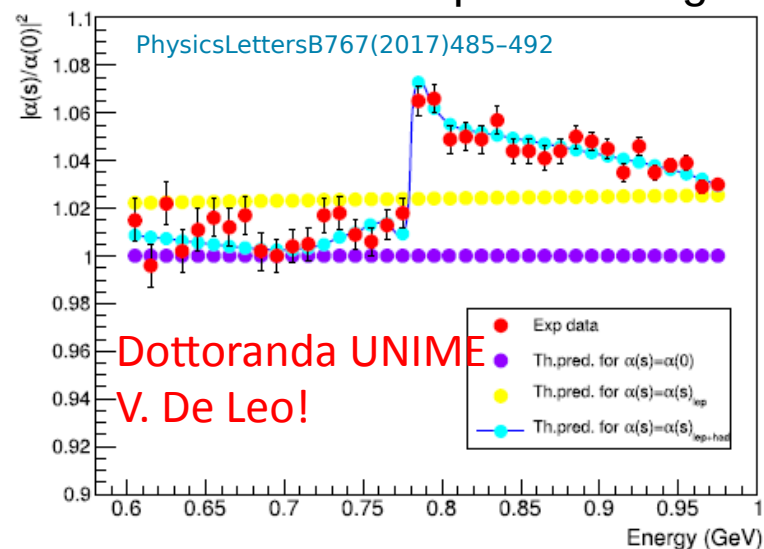
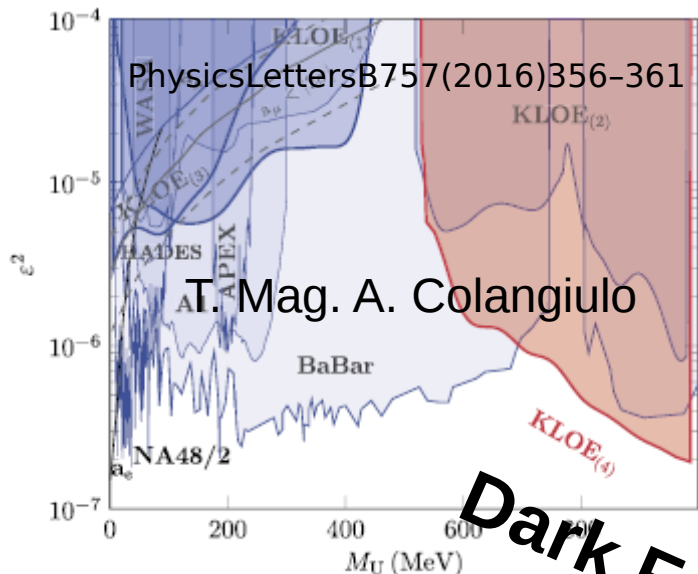
- Collezionati  $2.2 \cdot 10^{10}$  mesoni phi

- Campione statistico più grande al mondo

# Fisica e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> a KLOE-KLOE2 (G.Mandaglio)

(Italia – Svezia – Polonia – Russia)

Misura dell'alpha-running



# Fisica $e^+e^-$ a KLOE-KLOE2 (G.Mandaglio)

(Italia – Svezia – Polonia – Russia)

5 anni di analisi di dati intensiva

– Possibilità di studio 10 anni

- Possibili TESI:

- Ricerca del mediatore della forza oscura (decadimento visibile ed invisibile)

- Misura di sezione d'urto adronica,  $2\pi$ ,  $3\pi$ ,  $4\pi$

- Produzione di mesoni dal processo  $\gamma^*\gamma^*$

- Contributions of axionlike particles to lepton dipole moments – via  $\eta-\gamma$  e  $\pi-\gamma$

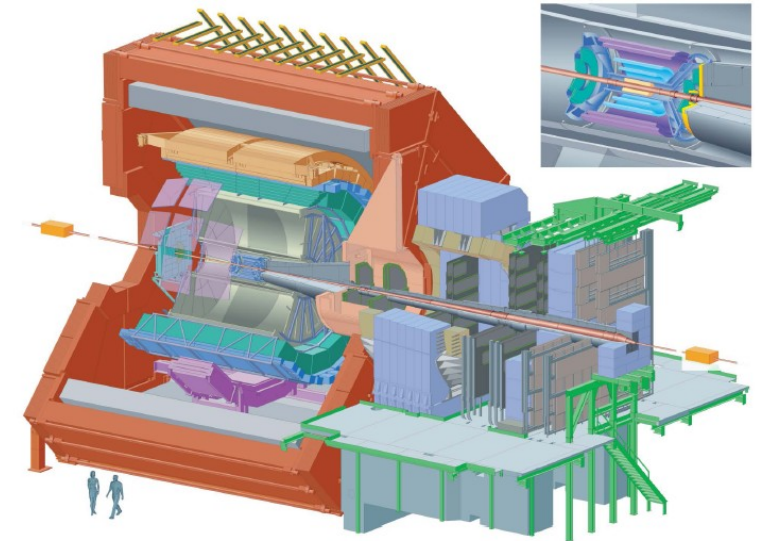
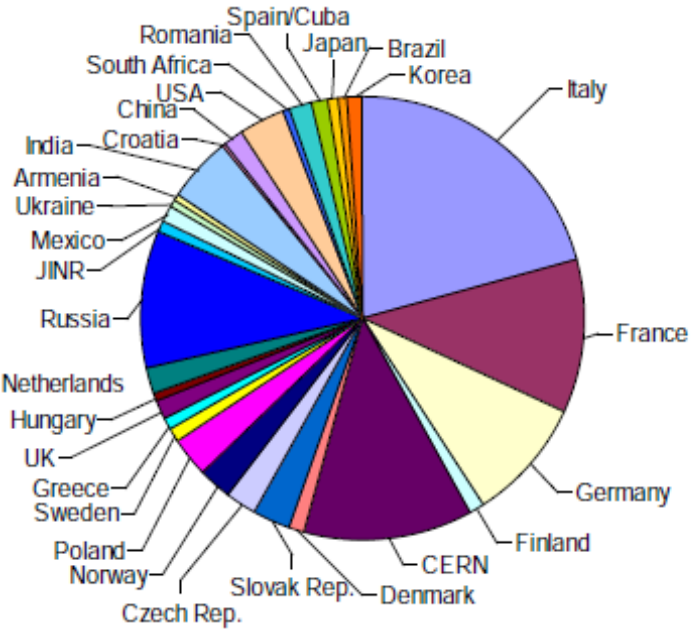
- In collaborazione con LNF e Roma 1

- Fisica dei kaoni

- Test di violazione T, CP, CPT

# HIC @ultrarelativistic energies (G.Mandaglio, A.Trifirò, M.Trimarchi)

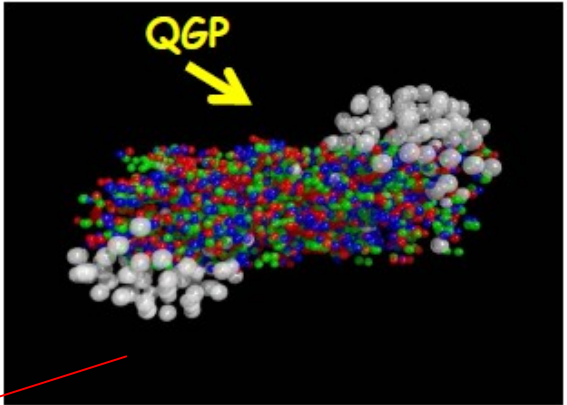
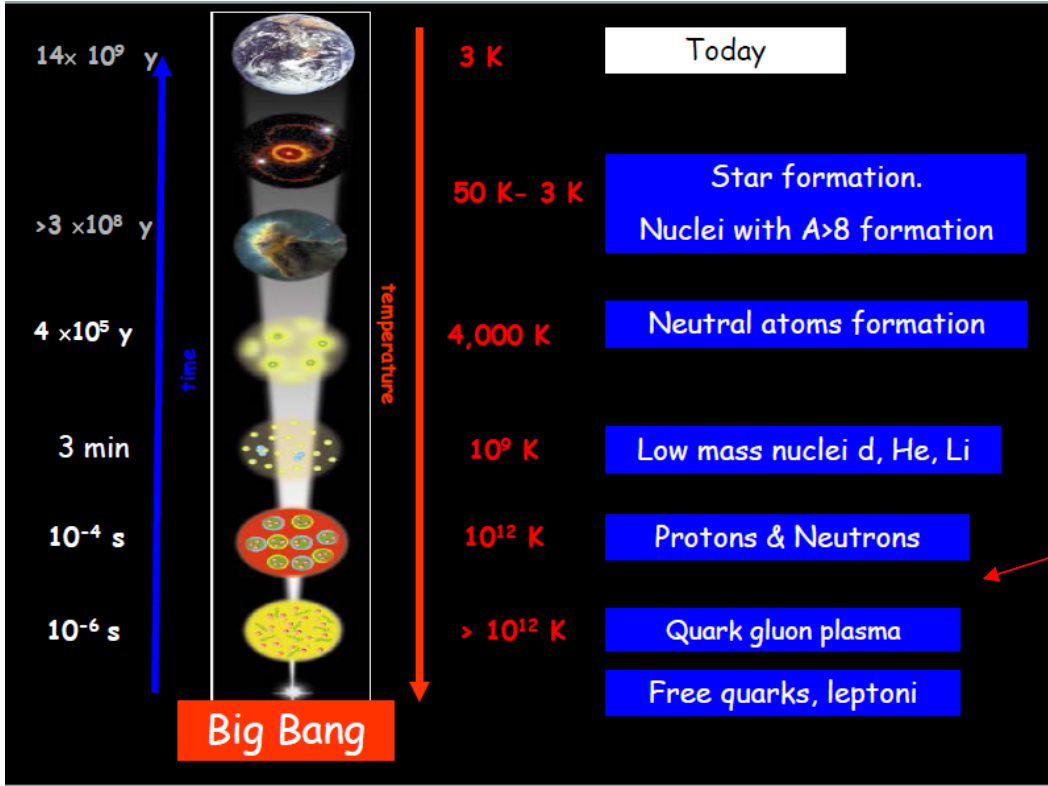
## Esperimento ALICE @LHC





# HIC @ultrarelativistic energies (G.Mandaglio, A.Trifirò, M.Trimarchi)

## Esperimento ALICE @LHC



- Collisioni ultrarelativistiche fra ioni pesanti
  - Altissima energia concentrata in un piccolo volume
- Studio dello stato di quark – gluon plasma
  - Attraverso le innumerevoli particelle prodotte dal plasma adronico

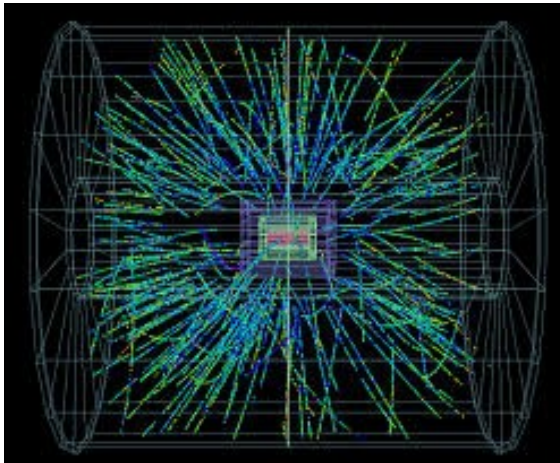
system	Energy $\sqrt{s_{NN}}$ TeV	Integrated luminosity
Pb – Pb	2.76	$\sim 10 \mu\text{b}^{-1}$
Pb – Pb	2.76	$\sim 0.1 \text{nb}^{-1}$
p – Pb	5.02	$\sim 0.1 \text{nb}^{-1}$
Pb-Pb	5.02	$\sim 0.4 \text{nb}^{-1}$
p-Pb	5.02	$\sim 3 \text{nb}^{-1}$
p-Pb	8.16	$\sim 10 \text{nb}^{-1}$

# HIC @ultrarelativistic energies (G.Mandaglio, A.Trifirò, M.Trimarchi)

## Esperimento ALICE @LHC



- Attività sperimentali e analisi dei dati
- Tutto il programma di ALICE è accessibile in collaborazione con altri gruppi nazionali e internazionali
- Gruppo di Messina fa parte del LF-PWG nel gruppo delle risonanze



- Ricostruzione di centinaia di tracce
- Particelle generate in collisioni ultra relativistiche fra ioni pesanti

- Attività svolte a Messina:
  - Responsabilità hardware nel tracciatore a pixel
  - Responsabilità software nell'analisi dati delle risonanze adroniche
  - L'enorme programma di fisica dell'esperimento fornisce diversi argomenti di tesi, con possibilità di esperienze formative al CERN





## Lista possibili Tesi di Laurea in Alice

Hardware - Rivelatore a Pixel ITS

Analisi dati - Risonanza  $K^*(892)$  e  $\Sigma^*$  in funzione della molteplicità a 13 TeV

Le attività sono in continua evoluzione e gli argomenti cambiano in modo dinamico....

Questo vale per tutti gli argomenti di ricerca, e ovviamente i gruppi della ricerca