



# L'esperimento NA62 all'acceleratore SPS del CERN

Giuseppina Anzivino  
20-3-2018

# Ambito: Fisica delle Particelle elementari

---

## 3 frontiere nel campo della fisica delle particelle

- frontiera dell' alta energia → esperimenti ai collider
- frontiera cosmologica/astroparticellare → esperimenti nello spazio
- frontiera dell' alta intensità  
→ misure di precisione con fasci estratti di particelle

Interesse: verifiche del Modello Standard e ricerca di Nuova Fisica

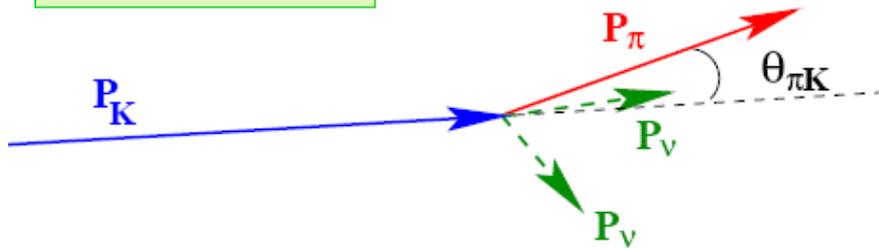
## NA62 - quali particelle?

NA62 usa un fascio di mesoni K carichi di alta intensità

- ✓ mesoni                    formati da una coppia quark-antiquark
- ✓ instabili                decadono emettendo altri tipi di particelle
- ✓ "strani"                contengono il quark "strange"

# Il decadimento ultra-raro $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$

Segnale



$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}) \approx 10^{-10}$$



Fondo

$$\begin{aligned} \text{BR}(K^+ \rightarrow \mu^+ \nu) &= 63.5\% \\ \text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0) &= 20.7\% \end{aligned}$$



**sfida sperimentale ardua!**

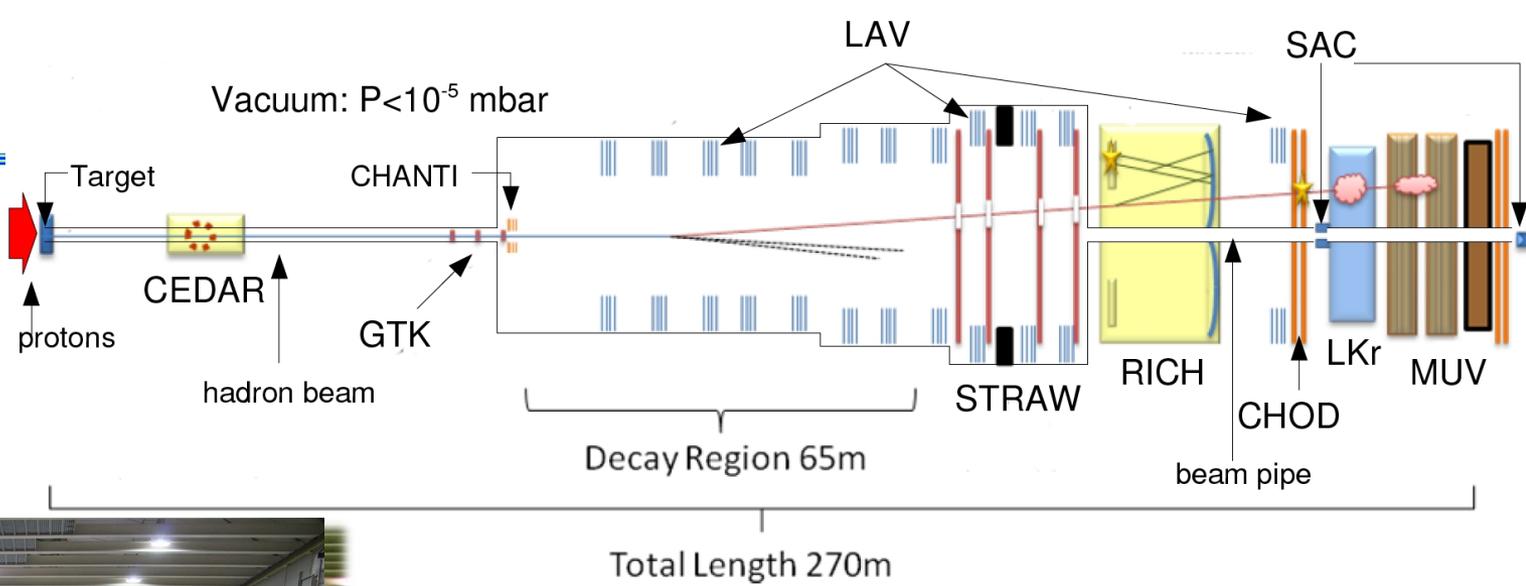
Armi

- alta intensità (tanti K)
- alta statistica (tanti dati)
- alta reiezione del fondo
- alta precisione e ridondanza in tutte le misure



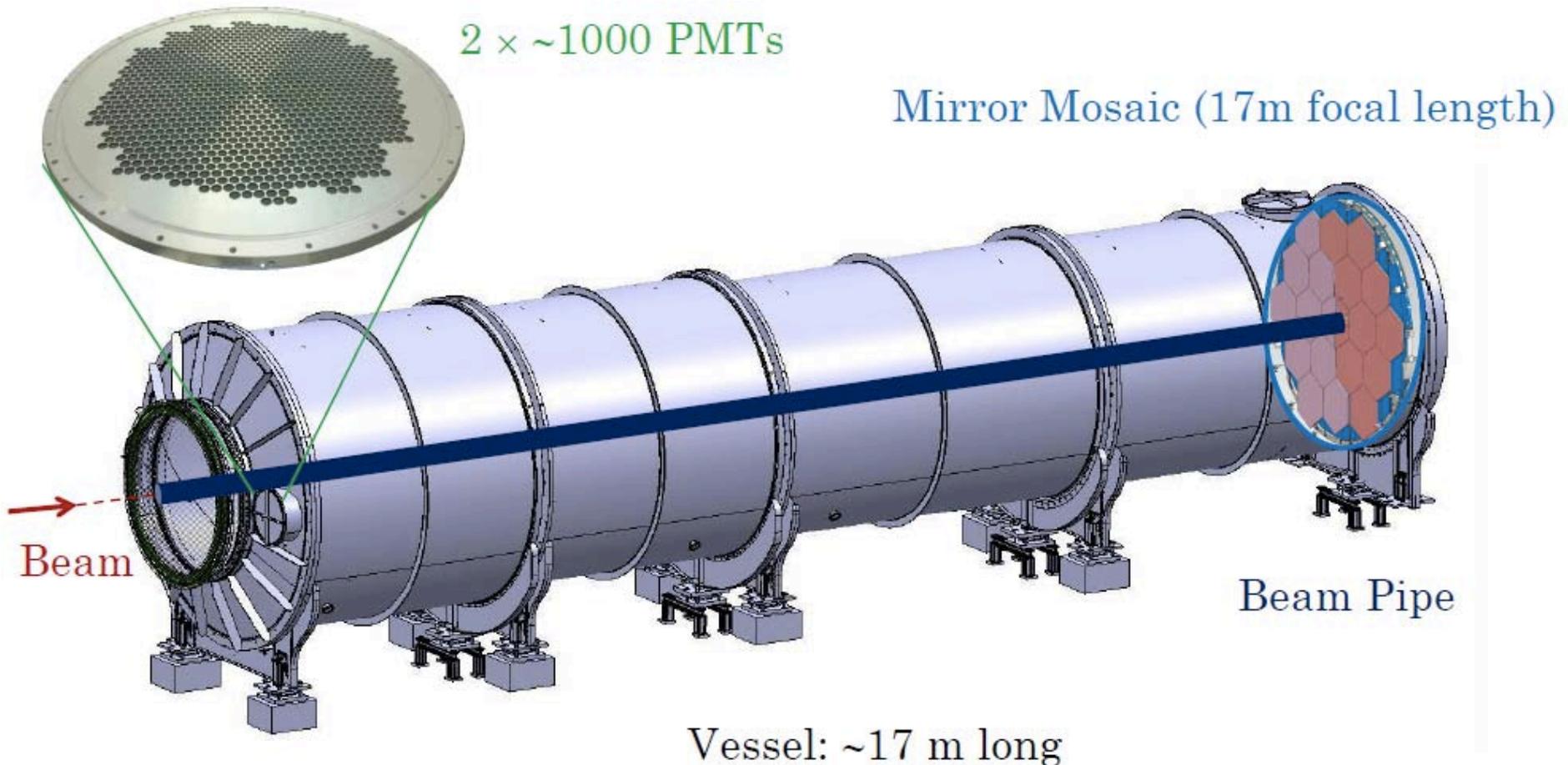
# NA62

Collaborazione internazionale  
~ 30 istituzioni  
~ 180 membri



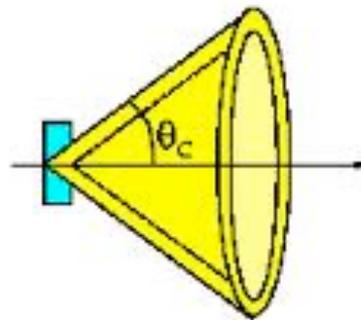
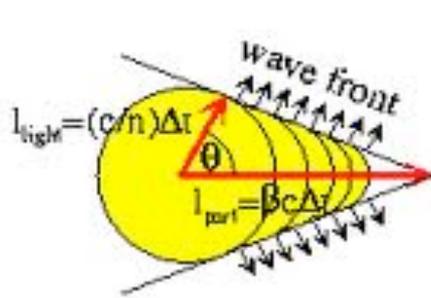
# NA62 – gruppo di Perugia

RICH (Ring Imaging Cherenkov Counter)  
rivelatore Cherenkov per distinguere pioni da muoni



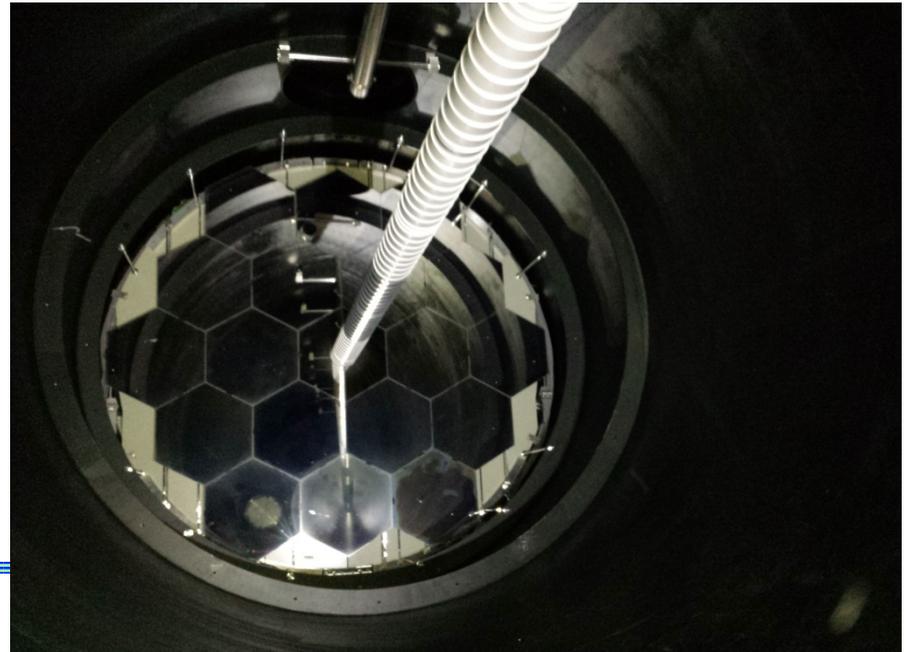
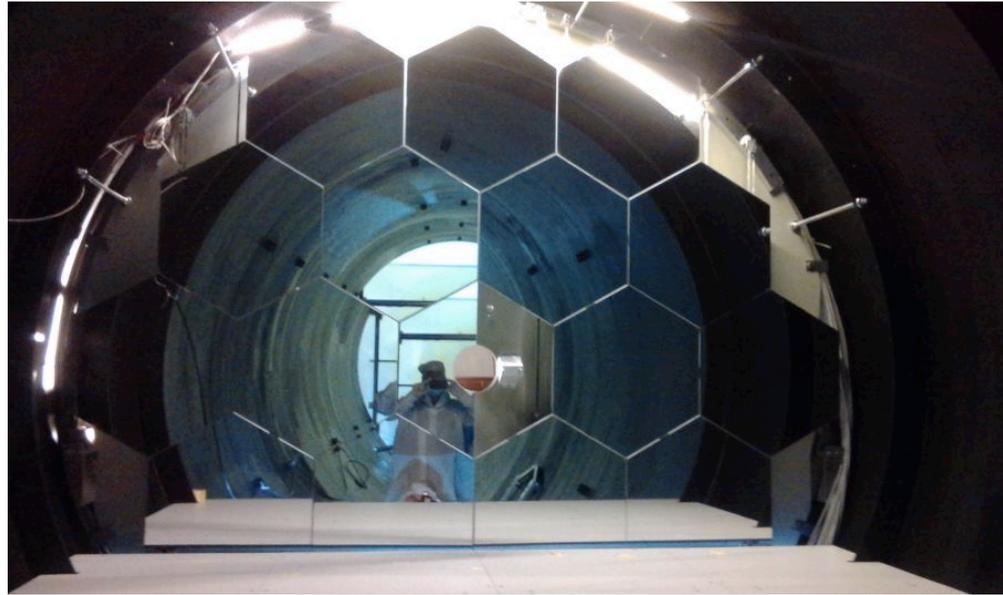
# Il RICH – principi di funzionamento

- ❖ Il RICH (Ring Image CHerenkov) rivela i fotoni prodotti per effetto Cherenkov da particelle cariche che viaggiano in un mezzo a velocità maggiore di quella della luce nel mezzo stesso.
- ❖ L'angolo di emissione di tali fotoni rispetto alla direzione della particella può essere messo in relazione alla velocità della particella.
- ❖ Il RICH permette di misurare l'angolo Cherenkov dei fotoni emessi e quindi la velocità della particella tramite la ricostruzione dell'anello di luce che si ottiene se si rivelano i fotoni nel piano focale di uno specchio sferico che li ha riflessi.
- ❖ Se si misura indipendentemente l'impulso della particella si può risalire alla massa della particella e, quindi, identificarla.



$$\cos \theta_c = \frac{c/n}{\beta c} = \frac{1}{n\beta}$$

# IL RICH



# Attività in corso

---

Primo anno presa dati  2015 - run tecnico  
Presa dati 2016 “veri” da aprile 2016  fino al 2018  
Primo risultato con dati 2016  presentazione 27/4

- ❖ RICH è installato e funzionante..... usare i dati!
  - ❖ verificare l'allineamento degli specchi
  - ❖ controllare il funzionamento dell'elettronica
  - ❖ perfezionare i programmi di ricostruzione e di analisi
  - ❖ misurare la capacità di ricostruzione dei segnali (anelli prodotti dalla luce Cherenkov)
    - ❖ misurare capacità di distinguere pioni da muoni
- ❖ attività sul trigger con completamento degli algoritmi da implementare online per la selezione degli eventi
- ❖ Odoscopio carico – sistema di scintillatori per trigger L0

# Argomenti di tesi

---

## ➤ Prestazioni del rivelatore RICH

- Misura della risoluzione temporale del RICH
- Studio dell'effetto Cherekov e applicazioni ai rivelatori di particelle
- Studio della capacità di separazione pione-muone-elettrone
- Studio e confronto di vari algoritmi di ricostruzione degli anelli Cherenkov
- Simulazioni Montecarlo

## ➤ Analisi legate ai decadimenti del $K^+$

- Studio dei fondi per l'analisi del decadimento  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$
  - Ricostruzione delle tracce di particelle cariche negli stati iniziale e finale
  - Studio di decadimenti del  $K^+$  con violazione di simmetrie o leggi di conservazione (es. numero leptonico)
- 
- Misura dell'efficienza del CHOD

# Componenti del gruppo

- Giuseppina Anzivino
- Patrizia Cenci – INFN
- Pasquale Lubrano - INFN
- Monica Pepe - INFN
- Mauro Piccini – INFN
- Francesco Brizioli - dottorando
- Riccardo Lollini - dottorando



# Work in progress.....

