

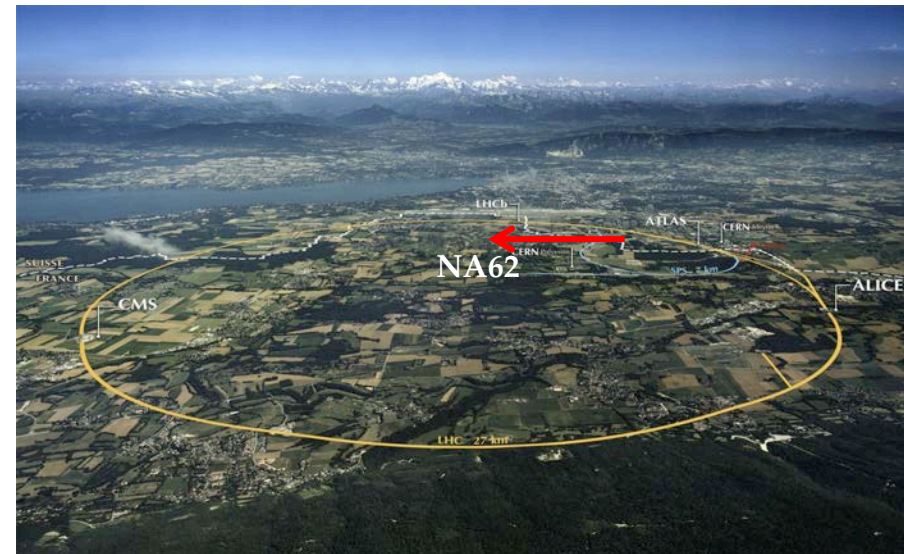


# L' esperimento NA62 all' acceleratore SPS del CERN

Giuseppina Anzivino

6-5-2020

giuseppina.anzivino@unipg.it



# 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

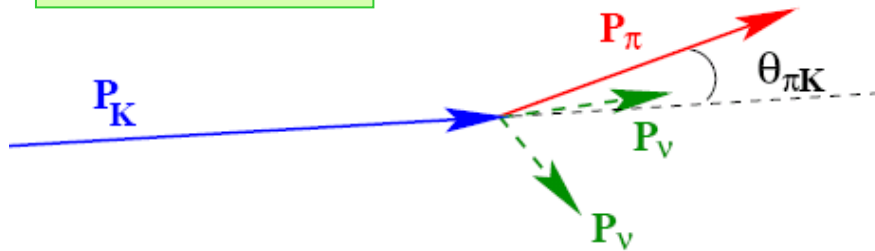
## NA62 - quali particelle?

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

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \mu^+ \nu) = 63.5\%$$

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0) = 20.7\%$$



**sfida sperimentale ardua!**

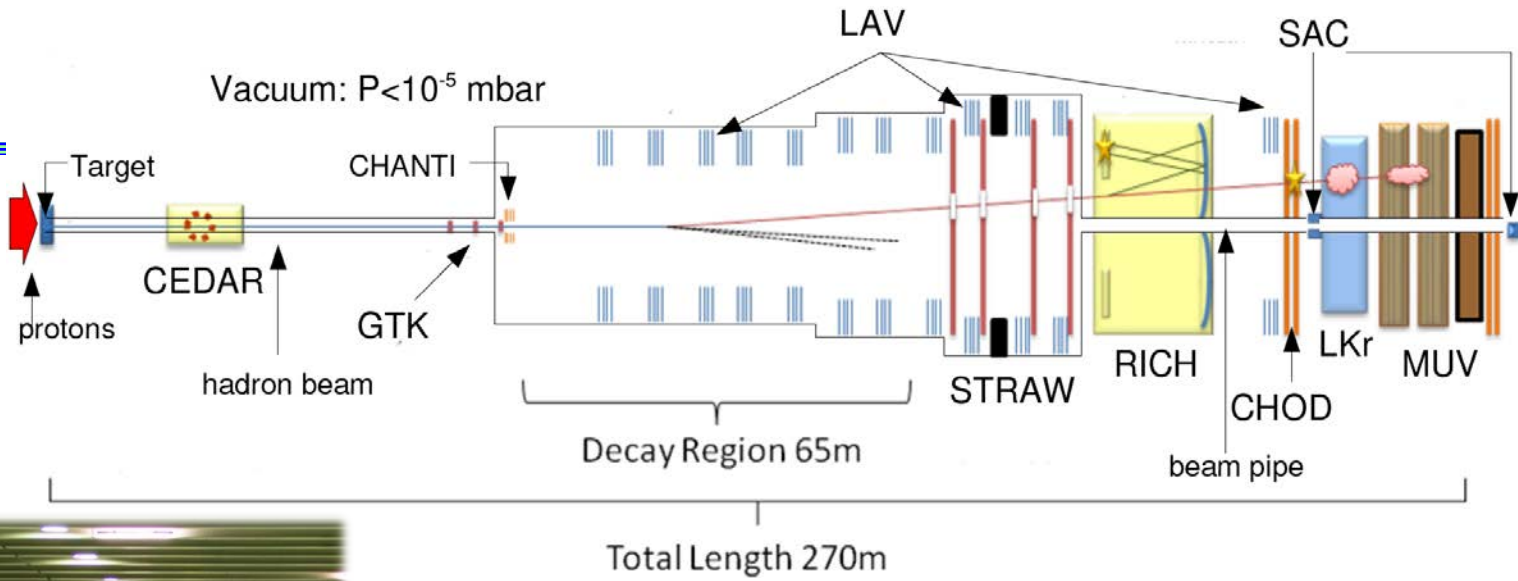
Armi

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



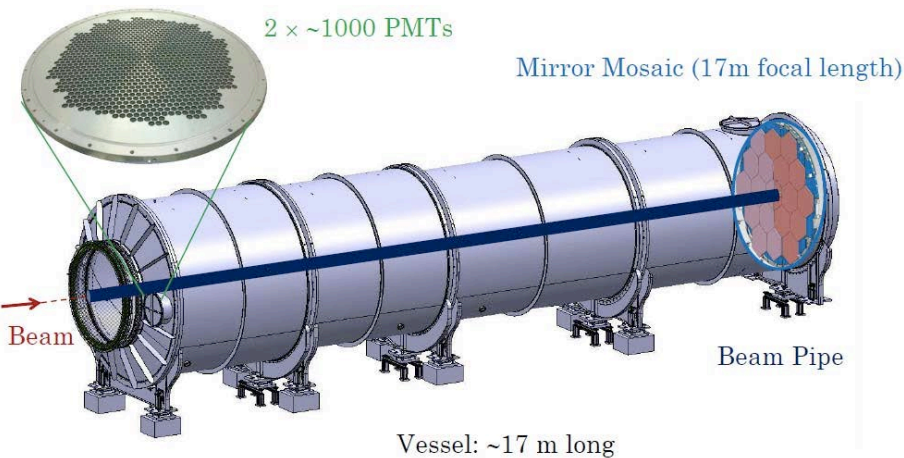
# NA62

Collaborazione internazionale  
~ 30 istituzioni  
~ 180 membri



# NA62 – gruppo di Perugia





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



# Attività in corso

---

## NA62

Primo anno presa dati		2015 - run tecnico
Presa dati "veri"		2016, 2017 e 2018
Stop tecnico		2019-2020
Nuova presa dati		2021-2022 .....

- Monitoraggio del rivelatore (allineamento specchi, qualità del gas, funzionamento dell'elettronica, etc...)
- Verifica delle prestazioni (risoluzione temporale, capacità di distinguere pioni da muoni, etc...)
- **Analisi dei dati** (decadimento principale + altri decadimenti)

## LHCb

- In continuità con le tematiche di ricerca di NA62, recentemente il gruppo è entrato a far parte della collaborazione LHCb
- LHCb è un esperimento installato al CERN sul collisionatore LHC
- Scopo principale è lo studio delle particelle (mesoni B) contenenti al loro interno un quark b (beauty) per verifiche del Modello Standard

# Argomenti di tesi NA62

---

---

## Prestazioni dei rivelatori di NA62 (RICH + CHOD)

- Studio delle performance del RICH (identificazione di muoni e pioni) in funzione del numero di fotoni rivelati
- Studio di fotoni accidentali nel RICH, attraverso dati e simulazioni MonteCarlo
- Ottimizzazione nella misura di efficienza del CHOD di NA62
- Studio di algoritmi per la ricostruzione del segnale nel rivelatore CHOD di NA62 per eventi lontani dal tempo di trigger
- Performance del rivelatore CHOD di NA62 e confronto tra dati e simulazioni MC per vari canali di decadimento

## Analisi dei dati per studi dei decadimenti del $K^+$

- Studio dell'associazione fra traccia del kaone e traccia del pione nel decadimento  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$
- Test di universalità leptonica delle interazioni deboli attraverso i decadimenti semileptonici del Kaone:  $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu$ ,  $K^+ \rightarrow \pi^0 \mu^+ \nu$
- Misura diretta di violazione di simmetria T attraverso il decadimento  $K^+ \rightarrow \pi^0 \mu^+ \nu \gamma$  con l'esperimento NA62

# Argomenti di tesi LHCb

---

---

## Attività legate ai rivelatori

- Test, costruzione e integrazione di un rivelatore di luce basato su SiPM per il sistema di sicurezza del RICH di LHCb
- Studio della ricostruzione nel nuovo RICH di LHCb e delle prestazioni nella separazione di muoni/pioni/kaoni

## Attività di analisi dei dati

- Studio del decadimento  $\Sigma^+ \rightarrow p \mu^+ \mu^-$  e ricerca di risonanze nella coppia  $\mu^+ \mu^-$
- Studio del decadimento  $\Lambda_b \rightarrow \Lambda \mu^+ \mu^-$  e misura delle distribuzioni angolari

## Attività di R&D

- Costruzione e test di un sistema di scintillatori per misure di tempo ad alta precisione



# Componenti del gruppo

---

---

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

