

# 101° CONGRESSO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA

**Un'attività didattica nell'ambito del  
progetto EEE: determinare l'efficienza di  
un rivelatore di particelle**

Roma 21/25 Settembre 2015

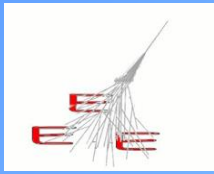


Marco Schioppa  
Lucia Garritano

# Sommario

- Il progetto EEE
- Il telescopio MRPC di CZ Lido
- Obiettivo: determinare l'efficienza del rivelatore
- Realizzazione circuito di coincidenze
- Setup sperimentale
- Curve di efficienza
- Conclusioni
- Ringraziamenti

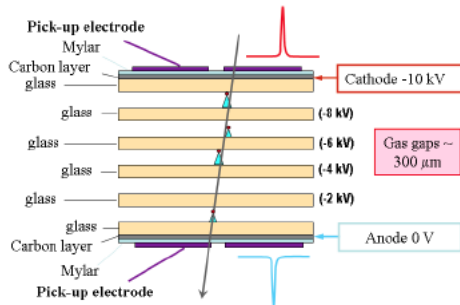
# Il Progetto EEE



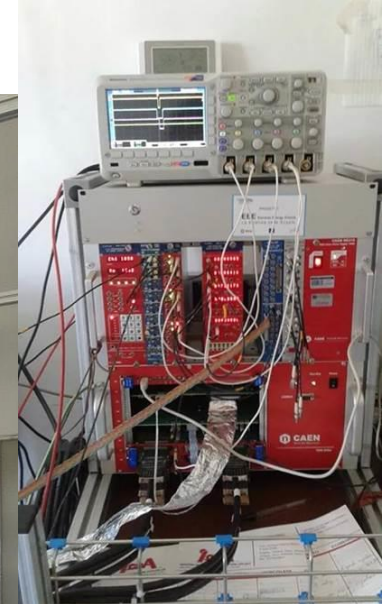
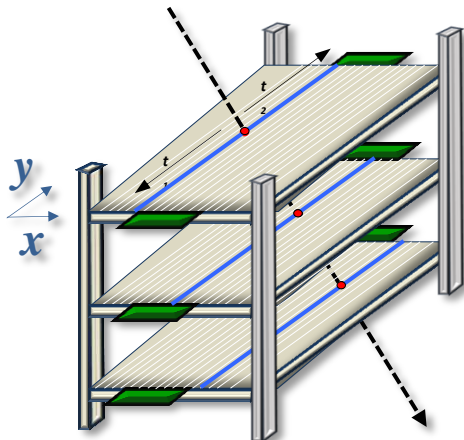
- EEE: array di **telescopi traccianti**
- Ricco programma scientifico
- Ampia collaborazione di ricercatori professionisti con docenti e studenti delle scuole secondarie superiori
- Obiettivo: «Portare la scienza nel cuore dei giovani»



# Il Telescopio di CZ



- Tre piani di multi gap RPC
- Coordinata x (strip)
- Coordinata y (tempo di propagazione del segnale lungo la strip)



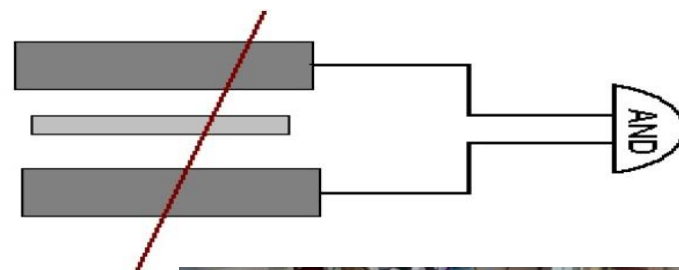
- Stazione meteo
- GPS

# Obiettivo: efficienza del rivelatore

- Stabilire il punto di lavoro ottimale attraverso la determinazione della «curva caratteristica in HV»
- Misurare l'efficienza  $\varepsilon$  di rivelazione in funzione della HV della camera in oggetto (l'efficienza  $\varepsilon$  è il rapporto  $N_r / N_i$  dove  $N_r$  è il numero di particelle rivelate dalla camera in coincidenza con il segnale di trigger ed  $N_i$  è il numero di segnali di trigger)
- Determinare le coincidenze accidentali, ossia il numero di segnali di rumore prodotti dalla camera in tempo con il segnale di trigger

# Circuito di coincidenze

Per misurare l'efficienza del rivelatore è necessario realizzare un circuito di coincidenze con altri rivelatori dello stesso tipo o di tipo diverso. Nel caso specifico si utilizzano due scintillatori



SB



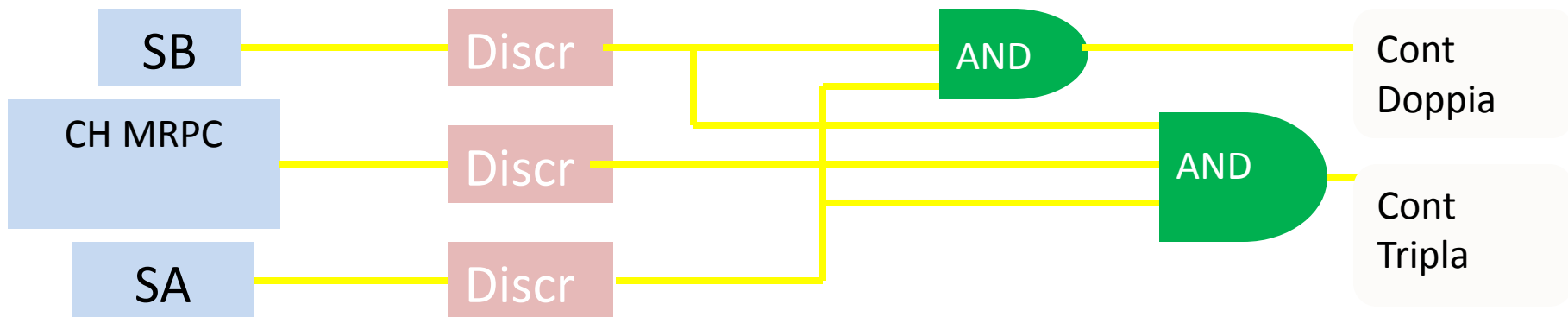
SA

La Camera viene posta tra due scintillatori di area  $(18 \times 40)$  cm<sup>2</sup>. I due scintillatori definiscono un segnale di "trigger" per i muoni che li attraversano

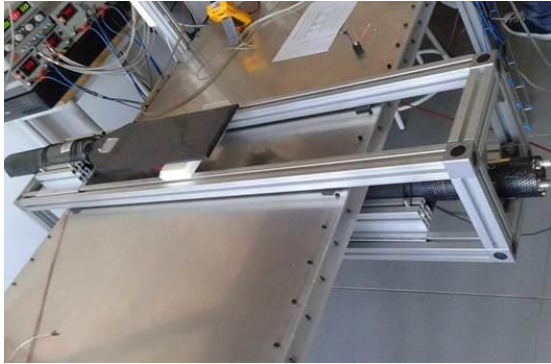


# Circuito Logico

- Gli scintillatori SA,SB producono la coincidenza doppia che è inviata al contatore. Contemporaneamente i segnali di SA, SB e della Camera MRPC, in coincidenza tripla, sono inviati ad un altro contatore.
- Il rapporto tra i conteggi in coincidenza tripla e quelli in coincidenza doppia fornisce il valore dell'efficienza



# Setup sperimentale

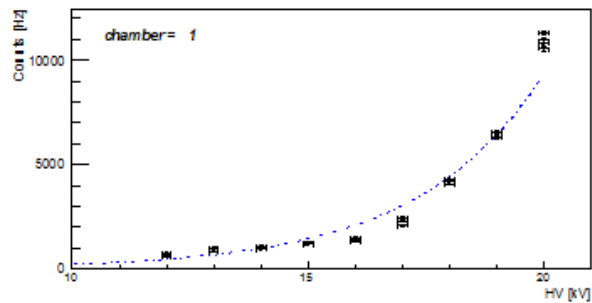
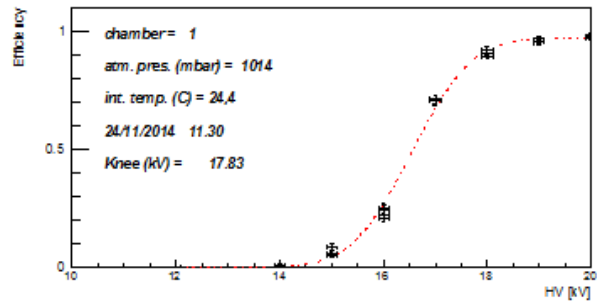
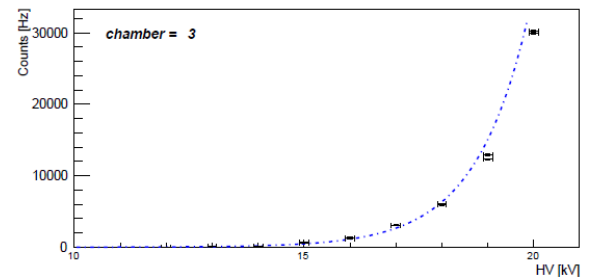
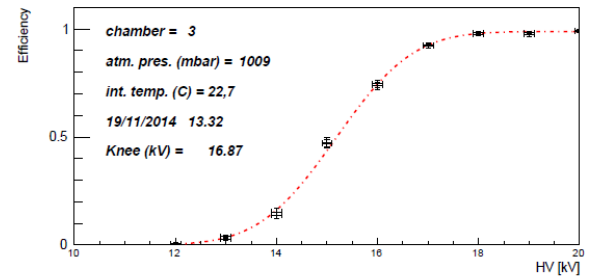
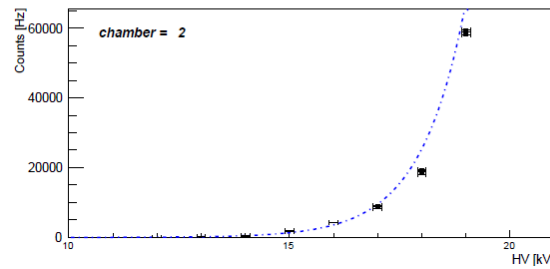
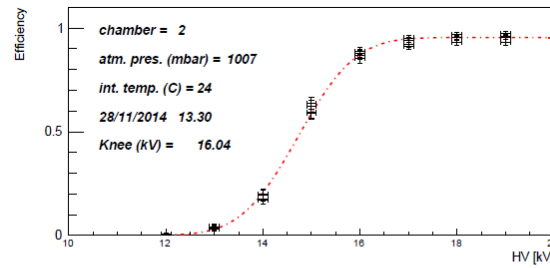


1. Una coppia di scintillatori SA, SB con relativi fotomoltiplicatori (14x 80) cm<sup>2</sup>
2. Crate con moduli di elettronica in standard NIM :
  - Discriminatore
  - Coincidenza
  - Scaler
3. Oscilloscopio digitale





# Curve di efficienza



# Organizzazione

## Shift Crew

- Team di 4 studenti: *shift leader*, *vice-shift leader* e due studenti (training)
- Ogni giorno, al termine delle lezioni, si riunisce nel laboratorio EEE e compila la shift list
- Il *run coordinator* presiede la riunione giornaliera e redige il report delle attività
- Una volta a settimana si misura l'efficienza di una camera del telescopio: il team è guidato dal *technical coordinator*

## Shift list

- Contiene i parametri del telescopio (gas, HV, BT ,rate) e parametri ambientali
- È inviata al Centro Fermi

# Conclusioni

L'attività ha permesso di:

- Far conoscere i meccanismi dell'acquisizione dati tipici di una ricerca professionale
- Ha permesso di comprendere attraverso il fare
- Ha permesso un apprendimento cooperativo
- Ha messo in azione docenti e studenti come un unico team



# Ringraziamenti

- IL Centro Fermi
- La collaborazione EEE
- Studenti, Dirigente e docenti del Liceo Scientifico di CZ Lido

Grazie per l'attenzione