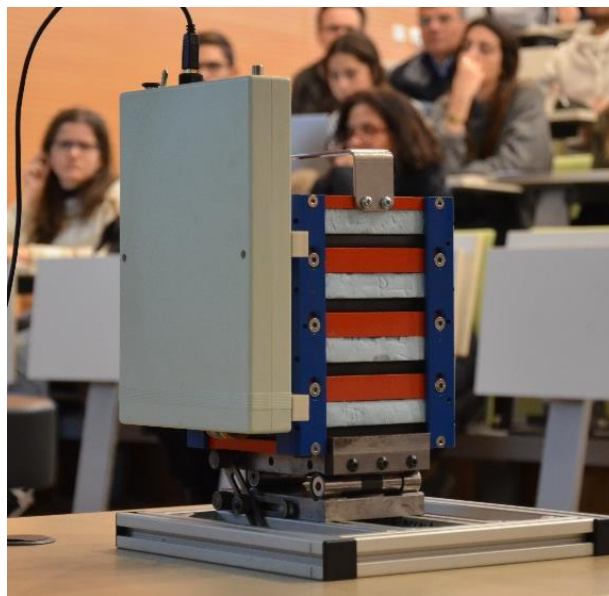
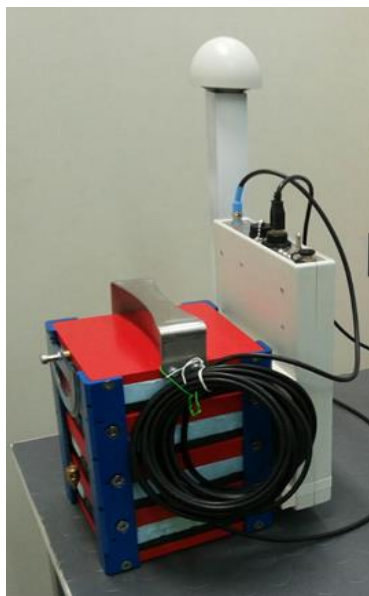




**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Sezione di Lecce**

**Dip.to di Matematica e Fisica "E. De Giorgi"  
Università del Salento**

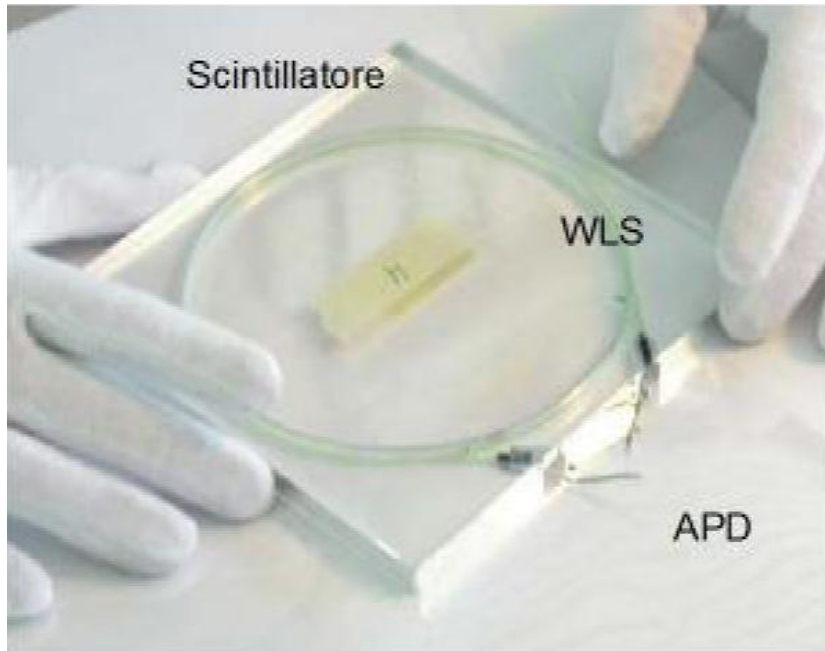


**International Cosmic Day**

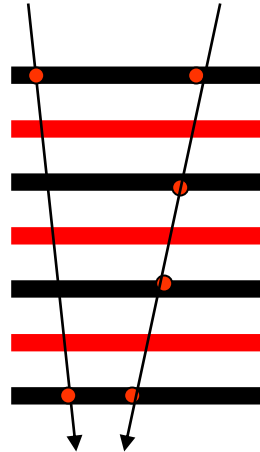
**CORAM  
(Cosmic  
Ray  
Mission)**

**10-Nov-2021**

# Apparato Sperimentale



Quattro piani di rivelatore a scintillazione di circa  $14,5 \times 14,5 \times 1 \text{ cm}^3$



## Rivelatore a Scintillazione

Uno **scintillatore** è un materiale capace di emettere impulsi di luce quando viene attraversato da particelle cariche.

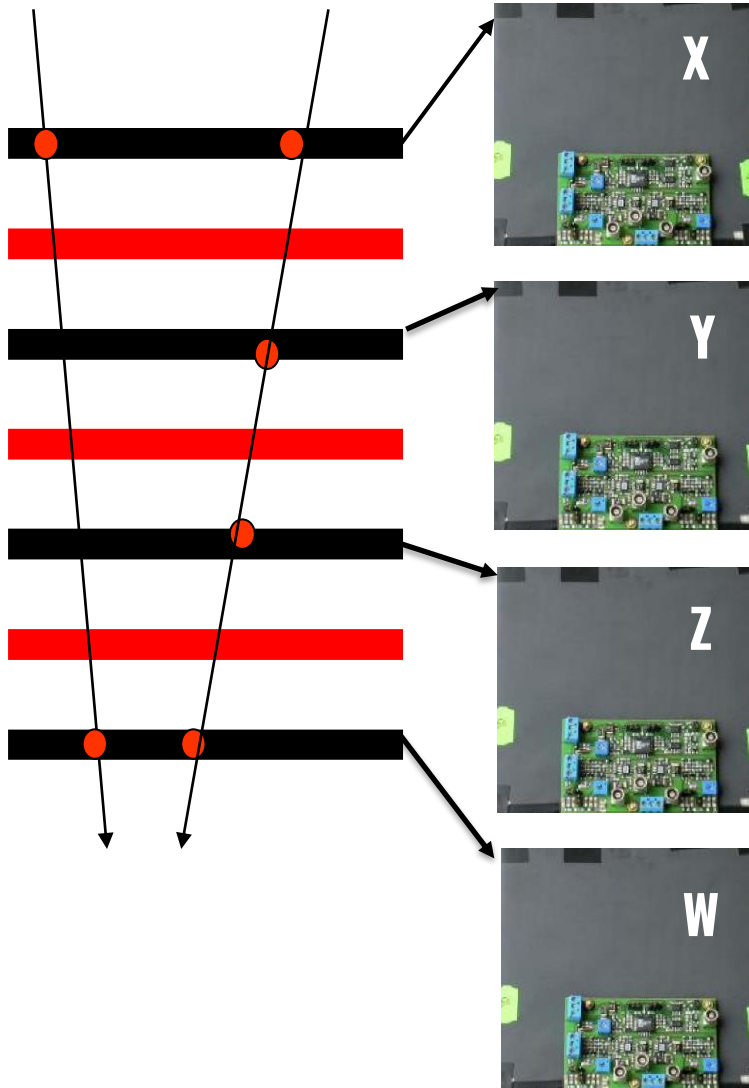
si utilizzano delle fibre ottiche (WLS) per raccogliere la luce e convogliarla in due «foto-rivelatori» (APD)

**foto-rivelatore** è un convertitore di luce in segnale elettrico.

Tra i piani di scintillatore sono interposti degli **strati di ferro**

**Gli strati di ferro servono a selezionare le particelle più «penetranti» (i muoni)**

# Coincidenza tra i diversi piani



I segnali dei vari scintillatori vengono messi in coincidenza in una certa finestra temporale.

**Cosa significa?**

Si definisce un intervallo di tempo «T» (es. 80 ns) e si registrano i segnali provenienti da:

- Singole (segnale registrato dal singolo piano)
- Doppie (due piani adiacenti hanno registrato un segnale entro un tempo «T»)
- Triple (tre piani adiacenti hanno registrato un segnale entro un tempo «T»)
- Quadruple (quattro piani adiacenti hanno registrato un segnale entro un tempo «T» )

Ogni segnale viene incluso in un grafico (istogramma) e mostrato tramite l'interfaccia grafica

# Interfaccia Grafica

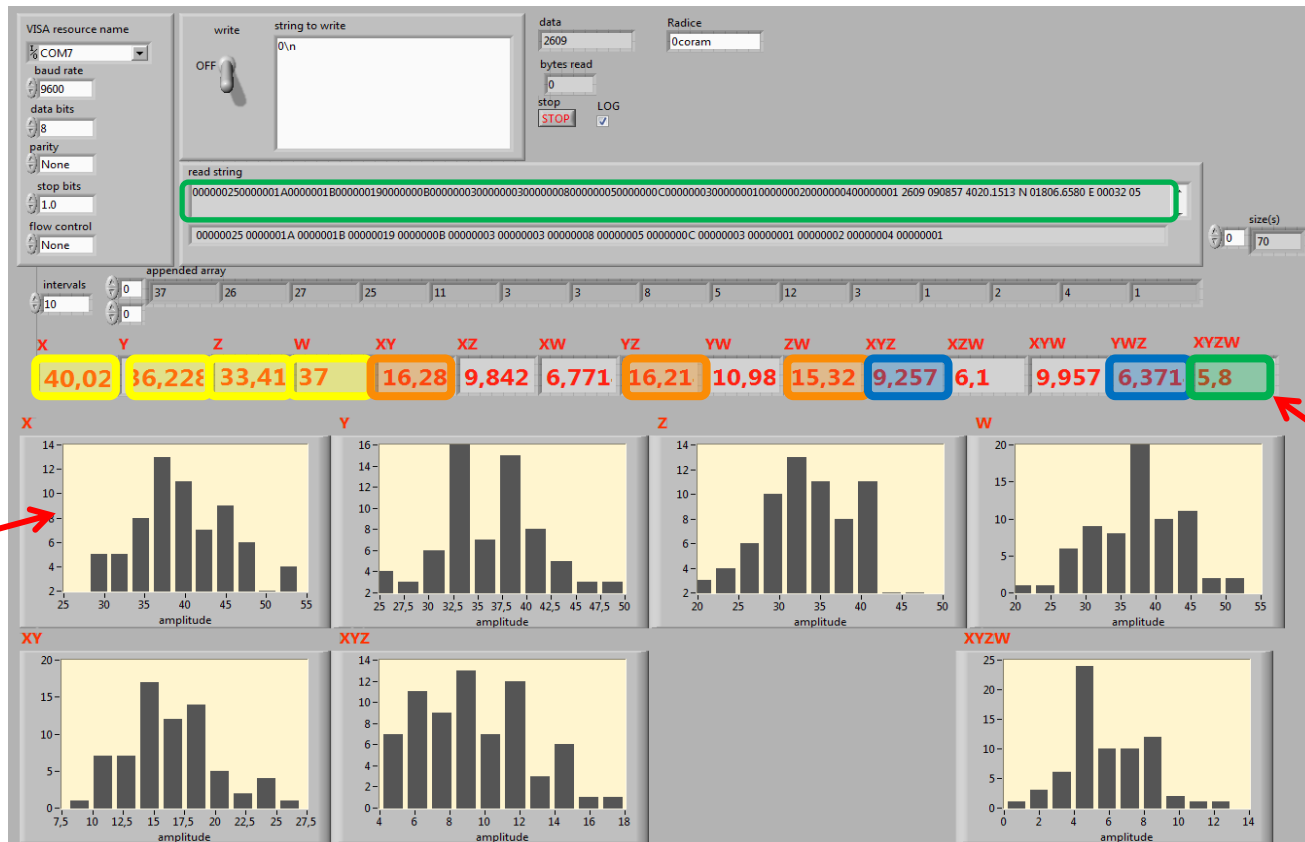


Grafico della distribuzione (istogramma) delle coincidenze

Valor medio del grafico corrispondente

SINGOLE

DOPPIE

TRIPLE

QUADRUPLA

# Tecnica sperimentale - Misura

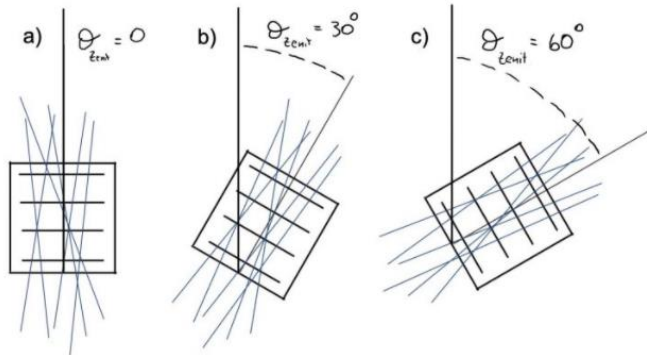
## Misura

Misureremo il flusso dei raggi cosmici che attraversano il nostro rivelatore al variare dell'angolo di Zenit.

Il numero di raggi cosmici (conteggi, **C**) incidenti sul rivelatore in un intervallo di tempo (**T**), diviso per l'intervallo di tempo, prende il nome di **rate** ( $R=C/T$ ) espresso in particelle al secondo.

La presa dati si può quindi sintetizzata in questo modo:

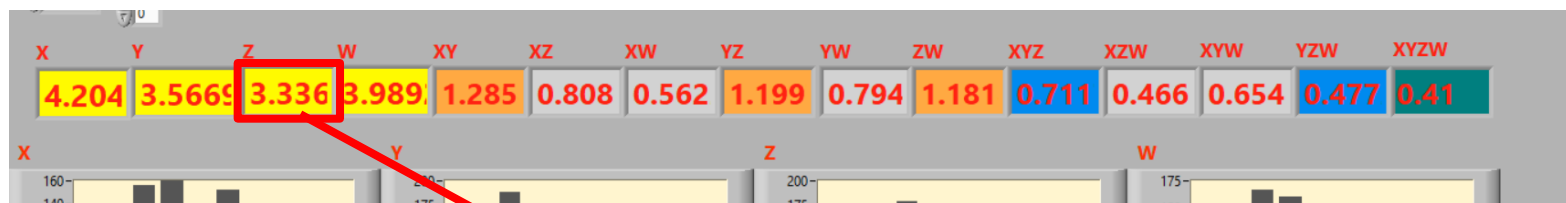
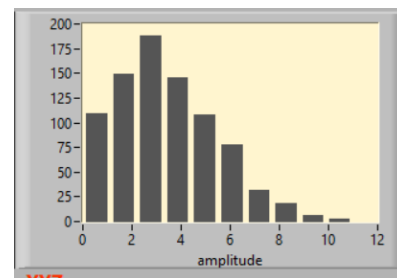
- Considero un dato intervallo di tempo **T** ( $T=3$  s nel nostro caso!)
- Conto il numero di particelle, **C**, registrate nell'intervallo di tempo
- Calcolo il rate **R** delle particelle come:  **$R = C / T$  (part/s)**



Per un fissato tempo **T**, misuriamo la dipendenza dei conteggi dall'angolo di inclinazione. Le misure vengono fatte a diversi angoli compresi tra  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .

# Presa Dati

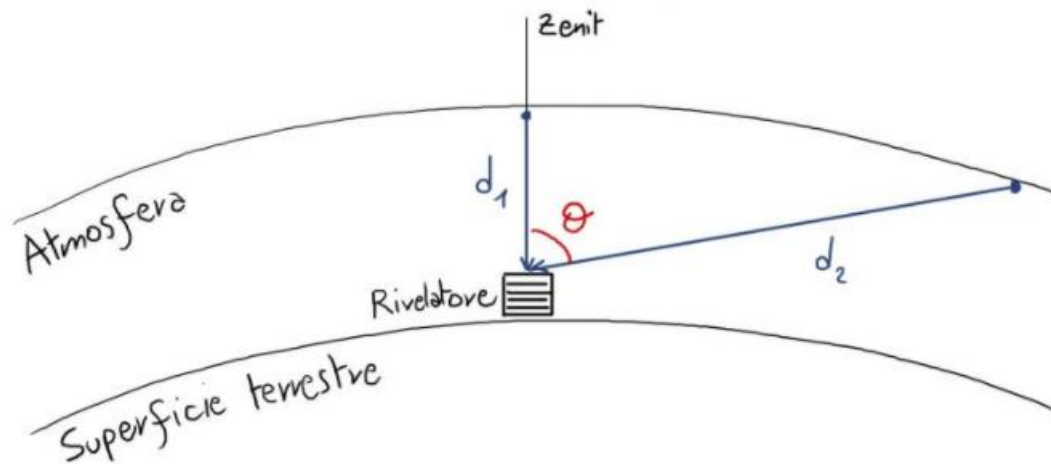
- Per ogni angolo registriamo dati per circa **10 minuti (tempo presa dati)**, acquisendo i conteggi per un gran numero di intervalli uguali di tempo
- I dati vengono acquisiti dal programma in continuazione e salvati ogni 3 s
  - Nella distribuzione (istogramma) delle coincidenze i valori sono i conteggi in 3 s
  - Ogni 3 s viene acquisito un nuovo dato relativo a singole, doppie, ..
  - Il numero in tabella rappresenta la media della distribuzione.
  - Dopo 10 minuti, il numero ci dice quanti conteggi di particelle abbiamo in media in un tempo di 3 s (calcolati su molte misure).
- **Per avere il Rate di conteggi in Hz (conteggi al secondo) dobbiamo dividere il nostro numero in tabella per 3.**



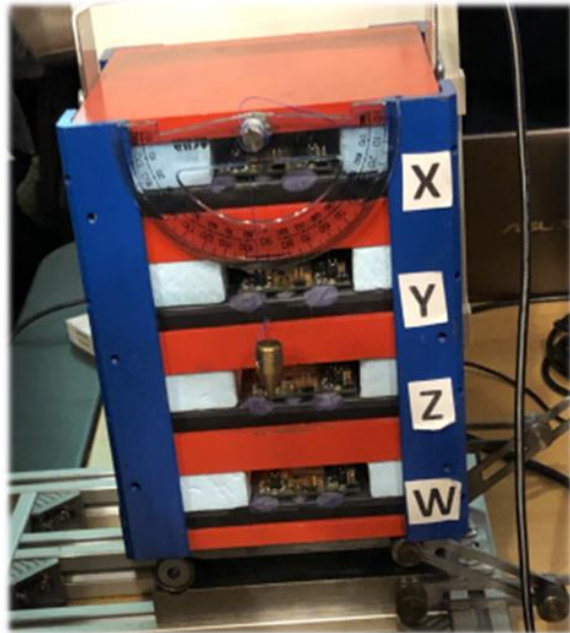
Conteggio di singola sul piano Z:  $\text{Rate} = 3.34 : 3 \text{ s} = 1.11 \text{ Hz}$  (conteggi al secondo)

# Misura Proposta

**Flusso di particelle dei raggi cosmici per diversi angoli di zenit  $\theta$**



- Il Rate dipende dall'angolo di zenit ?
- Se mettiamo in un grafico il Rate in funzione di  $\theta$ , cosa osserviamo ?
- ... ed in funzione di  $\cos\theta$  e  $(\cos\theta)^2$  ?



**Buon Lavoro!!!**