

Telescopio per la misura della direzione di arrivo dei raggi cosmici secondari

[I raggi cosmici- una breve
introduzione](#)

[L'apparato sperimentale](#)

The background of the slide features a light gray gradient with numerous thin, vertical, slightly wavy lines in a teal color. A solid teal horizontal bar spans the width of the slide, positioned in the lower half. The text 'L'apparato sperimentale' is centered within this bar in a white, bold, sans-serif font.

L'apparato sperimentale

Sommario

- I raggi cosmici secondari a livello del mare
 - [Composizione](#)
- L'apparato sperimentale
 - [Descrizione generale](#)
 - [Gli scintillatori](#)
 - [I fotomoltiplicatori](#)
 - [La movimentazione](#)
- Il sistema di acquisizione
 - [Il pannello di controllo](#)
 - [Le misure in tempo reale](#)
 - [La distribuzione delle direzioni di arrivo](#)

I raggi cosmici secondari a livello del mare

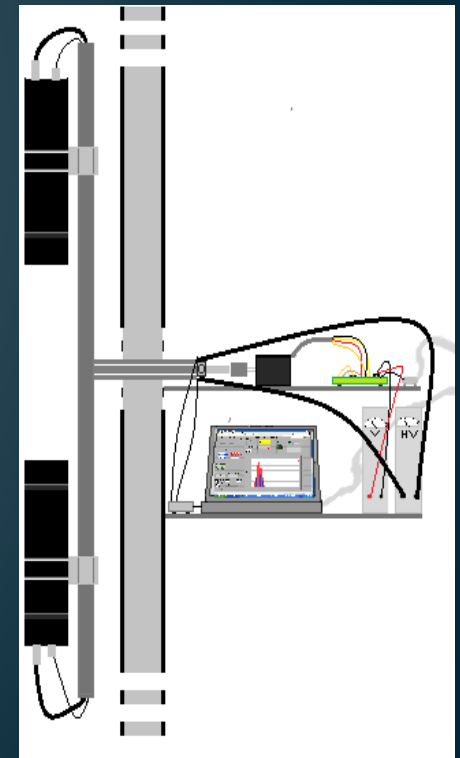
Composizione

- I raggi cosmici secondari sono il prodotto della interazione dei raggi cosmici primari in alta atmosfera e del successivo decadimento delle particelle così prodotte.
- La radiazione secondaria al livello del mare è costituita da due componenti (molle e dura) che hanno diverso comportamento nell'attraversamento di mezzi molto densi (ferro, piombo, cemento,...).
- La **componente molle** (circa il 30% della radiazione secondaria), composta da elettroni e fotoni ed in minima parte da protoni, kaoni e nuclei, è capace di attraversare solo pochi centimetri di assorbitore.
- La componente dura (circa il 70%), composta da muoni, riesce a penetrare spessori di materiali assorbenti di oltre un metro.
- Con il nostro apparato sperimentale si potrà misurare solo la componente dura e quindi muoni. La componente molle è assorbita dai solai sopra di noi

L'apparato sperimentale

Descrizione generale

- L'apparato di rivelazione di particelle cariche che avete di fronte è stato realizzato nell'ambito del progetto lauree scientifiche con il contributo del Dipartimento di Fisica e della Sezione INFN di Bari
- E' stato progettato e realizzato per poter studiare la direzione di arrivo dei raggi cosmici secondari a livello del mare



L'apparato sperimentale

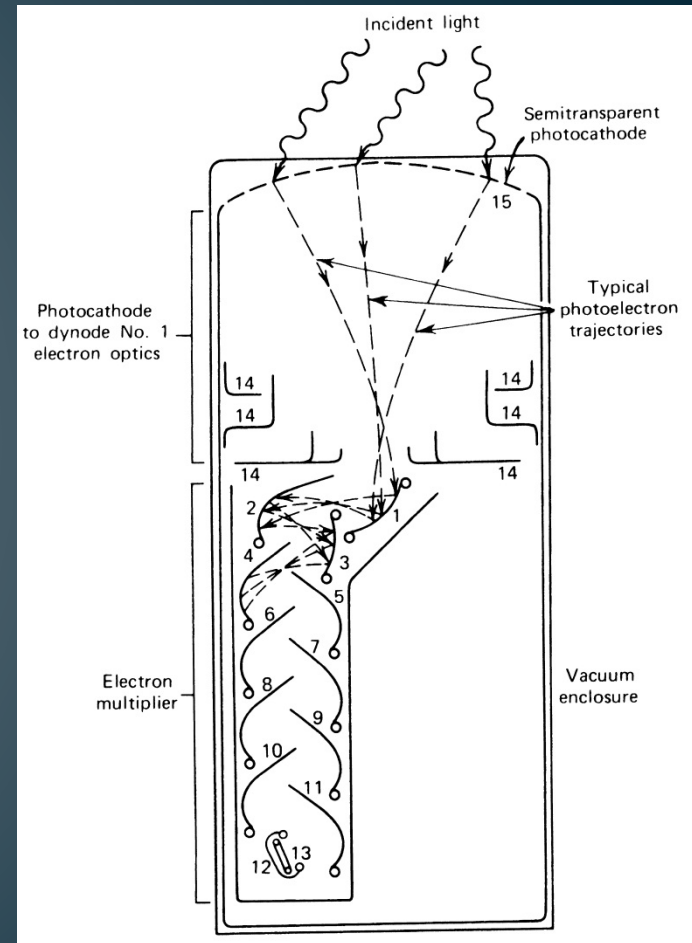
Gli scintillatori

- Gli scintillatori possono essere usati per la rivelazione di particelle cariche di alta energia
- Quando uno scintillatore viene attraversato da una particella emette un debole lampo luce
- La luce viene convogliata, per mezzo delle guide di luce, al fotocatodo del fotomoltiplicatore per poter essere osservata



L'apparato sperimentale I fotomoltiplicatori

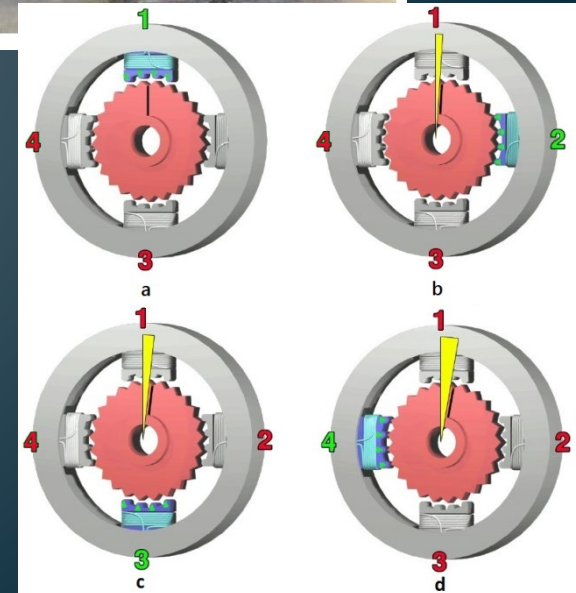
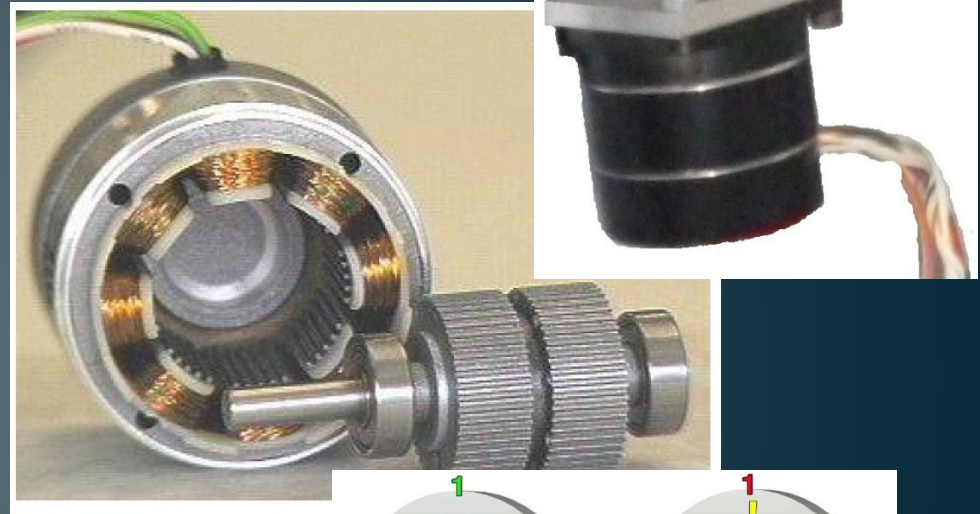
- La luce prodotta dagli scintillatori viene «guidata» verso il fotocatodo del fotomoltiplicatore per essere rilevata
- I fotoni incidenti sul fotocatodo, per effetto fotoelettrico, inducono l'emissione di fotoelettroni
- Tali fotoelettroni, vengono accelerati dalla differenza di potenziale (d.d.p.) che c'è fra il fotocatodo e il primo dinodo;
- Ogni fotoelettrone, accelerato dalla d.d.p. acquista energia che indurrà l'estrazione di altri elettroni dal primo dinodo
- Gli elettroni secondari, a loro volta, verranno accelerati dalla d.d.p. fra i dinodi, e quindi ognuno di essi estrarrà elettroni dal dinodo successivo
- Sull'anodo è prelevato il segnale di corrente



L'apparato sperimentale

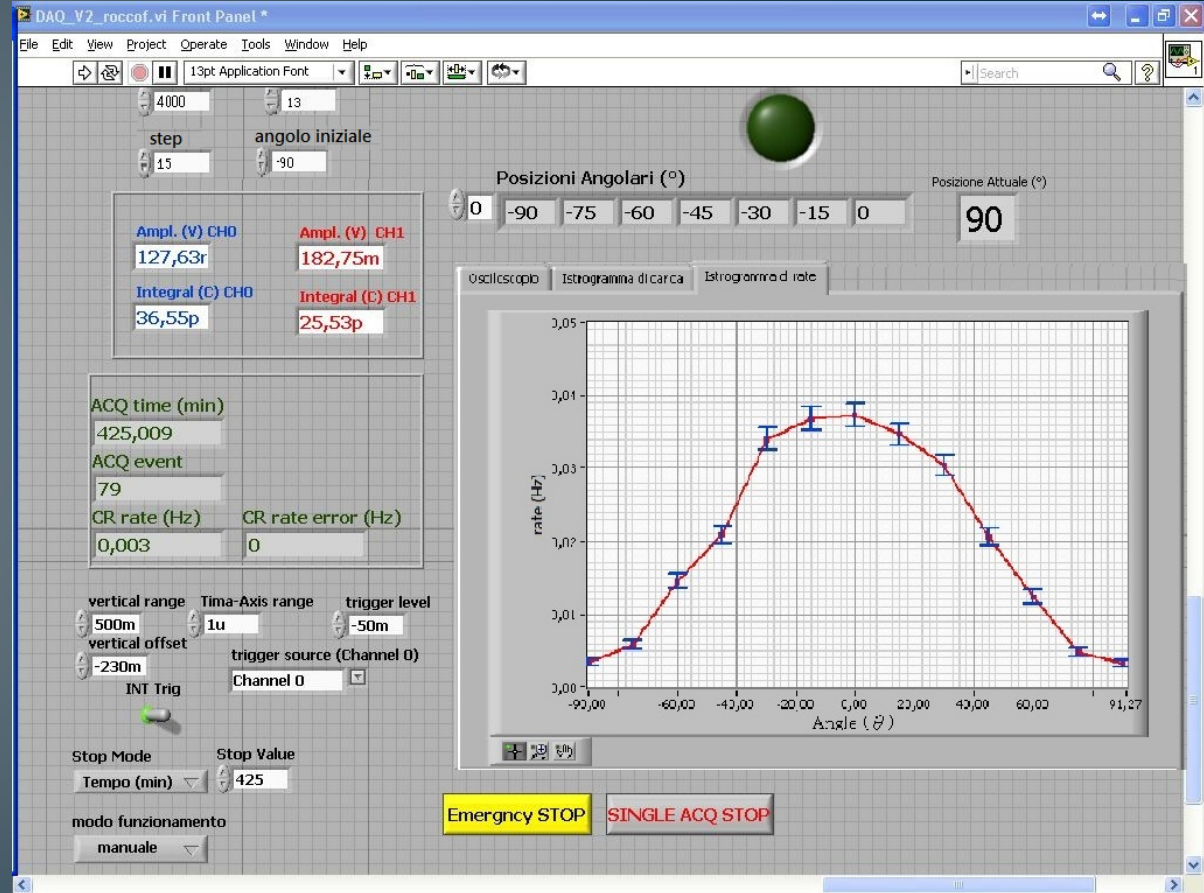
La movimentazione

- Il motore utilizzato per muovere il telescopio è un PH 266M E1.2 passo- passo unipolare
- E' utilizzato in modalità «two-phases on»
- Il sistema di controllo del motore utilizza un generato di segnali digitali comandato da un software sviluppato in ambiente LabView



Il sistema di acquisizione Il pannello di controllo

- Il sistema di controllo e acquisizione è interamente sviluppato in ambiente LabView
- Il pannello di controllo permette agevolmente di impostare i parametri della acquisizione e di osservare in tempo reale l'andamento della misura

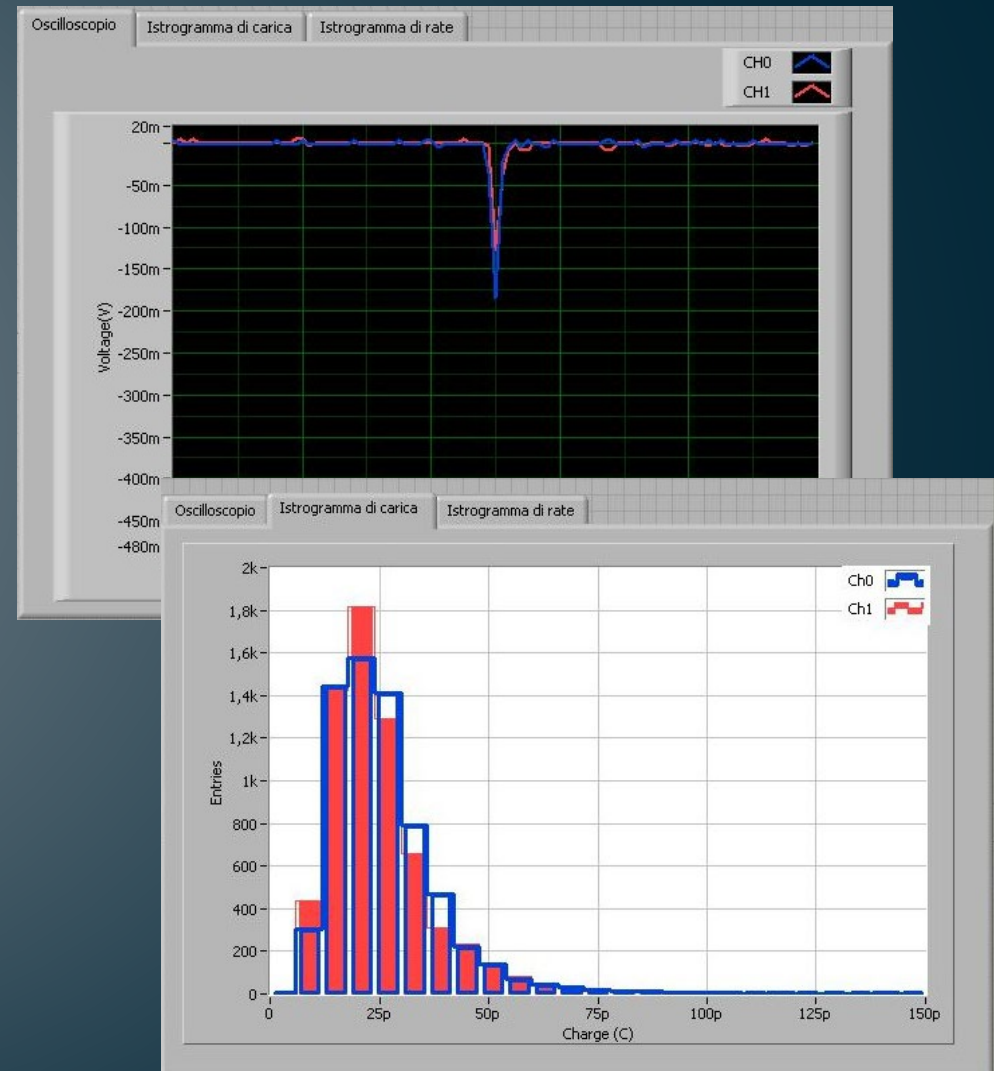


Il sistema di acquisizione

Le misure in tempo reale

Attraverso la parte di programma dedicato all'acquisizione dei segnali è possibile eseguire le seguenti misure:

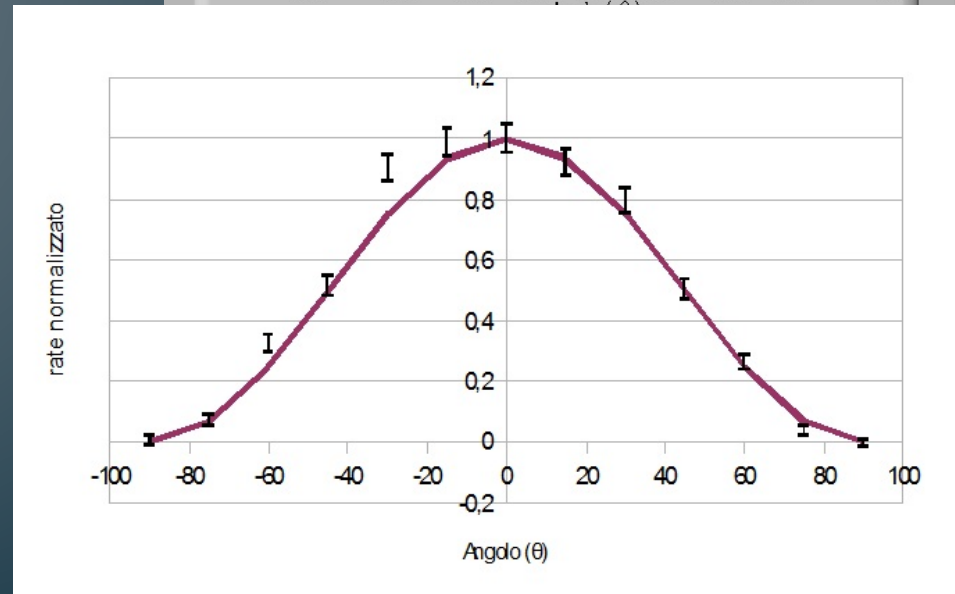
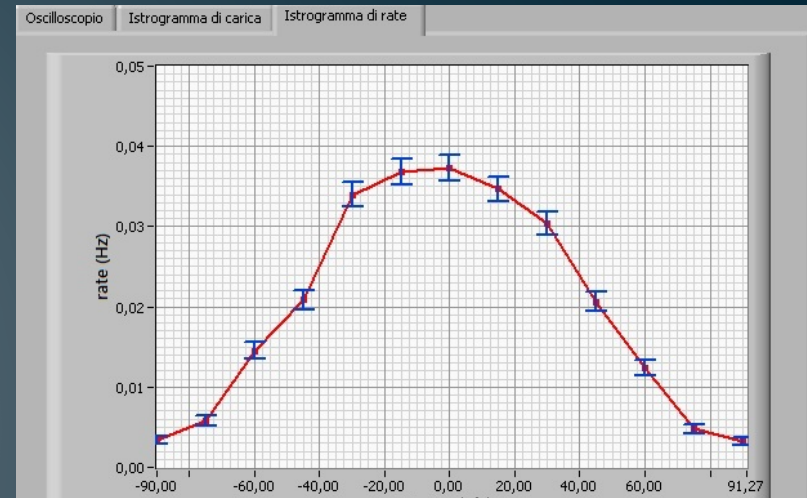
- Visualizzare la forma dei segnali generati dai fotomoltiplicatori sullo schermo del PC
- Integrare il segnale acquisito per determinare la carica raccolta sull'anodo del fotomoltiplicatore
- Costruire un istogramma della carica raccolta dall'anodo nel corso di un intero ciclo di acquisizione
- Costruire l'istogramma del rate di arrivo dei μ in funzione dell'angolo rispetto all'Azimut.



Il sistema di acquisizione

La distribuzione delle direzioni di arrivo

- In accordo con la letteratura (Gaiser e Stanev, 2002) questo istogramma deve avere l'andamento della funzione $\cos^2\theta$;
- Elaborando i dati raccolti (eliminazione del rumore di fondo e normalizzazione della rate) si è confrontata la curva sperimentale con quella teorica.



Ringraziamenti



L'apparato sperimentale è stato realizzato dal

Dott. R. Luisi

sotto la supervisione dei:

Dott. F. Gargano

Dott. F. Giordano

Dott. V. Paticchio

nell'ambito del progetto «Lauree Scientifiche» del **Corso di Laurea in Fisica dell'Università degli Studi Bari «Aldo Moro»**

Si ringrazia la **Sezione di Bari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare** per il supporto

Si ringraziano inoltre per il supporto tecnico i Sig.ri

Pasquale Cariola

Giuseppe De Carne

Domenico Dell'Olio

Francesco Maiorano

Gaetano Tamma