



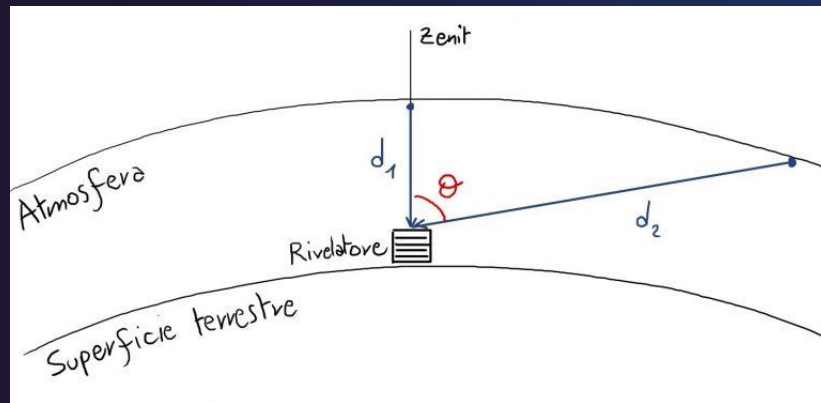
FLUSSO MUONI DEI RAGGI COSMICI

Descrizione dell'accettanza geometrica del Cosmic Ray Cube e distribuzione dell'angolo zenitale per le misure inclinate a 0, 15, 30, 45 e 60 gradi

Sofia Xinya Di Febbo, Nadia Capponcelli e Vincenzo Pugliese

INTRODUZIONE

Il flusso di muoni è misurato in funzione dell'angolo d'arrivo (angolo θ). Osservando si scopre che il flusso massimo si ha per $\theta = 0^\circ$ e che esso diminuisce continuamente all'aumentare dell'angolo tra la direzione di incidenza e lo zenit. A 90° il flusso è minimo



Rappresentazione dei cammini (d_1 e d_2) effettuati da due muoni prodotti in atmosfera e diretti verso il rivelatore posto sulla superficie terrestre.

Ciò accade perché i muoni che arrivano perpendicolarmente alla superficie della Terra percorrono la distanza più breve nell'atmosfera. Maggiore è la distanza, maggiore è la probabilità che i muoni decadono prima di raggiungere la superficie terrestre.

ANALISI DATI

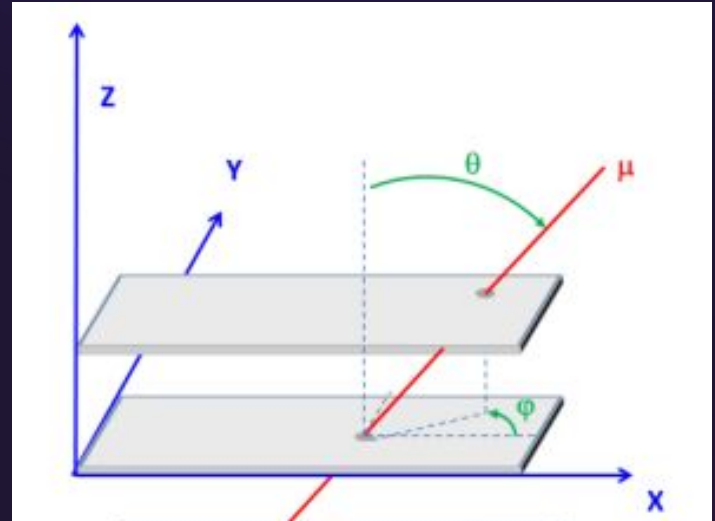
Per determinare la traiettoria 3D della particella all'interno del CRC, una volta determinate le funzioni:

- $x = m_{zx} + q_x \rightarrow$ retta che determina la proiezione della traiettoria del muone sul piano ZX
- $y = m_{zy} + q_y \rightarrow$ retta che determina la proiezione della traiettoria del muone sul piano ZY

da queste è possibile determinare gli angoli θ (theta) e φ (phi)

$$\theta = \arccos \left(\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{m_{zx}^2} + \frac{1}{m_{zy}^2} + 1^2}} \right)$$

$$\varphi = \arctan 2(m_{zx}, m_{zy})$$



Rappresentazione della direzione di un muone al livello del mare e formazione degli angoli theta e phi .

ACCETTANZA GEOMETRICA

I rivelatori, a causa della loro forma cubica, registrano soltanto una piccola parte dei muoni che colpiscono lo strumento ovvero quelli che giungono ad un'inclinazione che va da 0° a 45° con un picco a 30° (ovvero 0,5 radianti.)

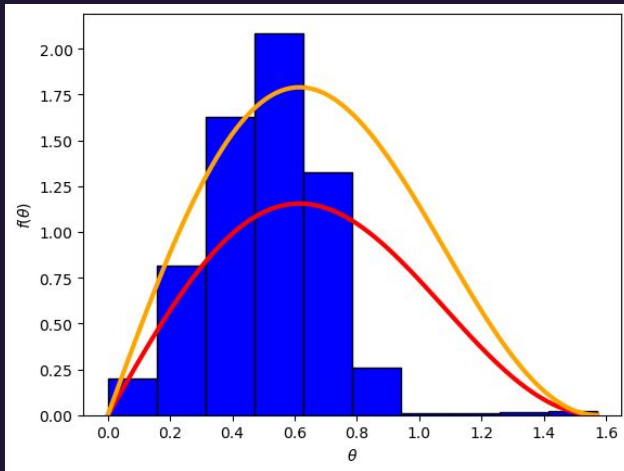


Grafico che esprime il flusso di muoni con il CRC inclinato di 0°

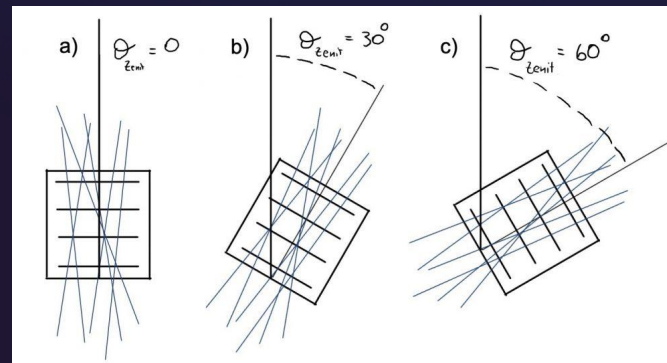


Per un flusso omogeneo di muoni attraverso la superficie di uno scintillatore con simmetria rotazionale intorno alla direzione verticale, l'accettanza geometrica è definita come:

$$g = \frac{\text{flusso muoni attraverso lo scintillatore superiore e inferiore}}{\text{flusso muoni attraverso lo scintillatore superiore}}$$

DISTRIBUZIONE THETA

Al variare dell'inclinazione del CRC la distribuzione in theta non cambia perché l'angolo theta che stiamo descrivendo è solidale all'asse del telescopio e la porzione di angolo solido che osserviamo è sempre la stessa



Flusso di muoni che viene rilevato dal Cosmic Ray Cube al variare dell'angolo di inclinazione dello strumento

Il rivelatore, inizialmente posizionato con l'asse parallelo allo zenit locale (a), viene inclinato ad angoli via via sempre maggiori: 30° (b), 60° (c).

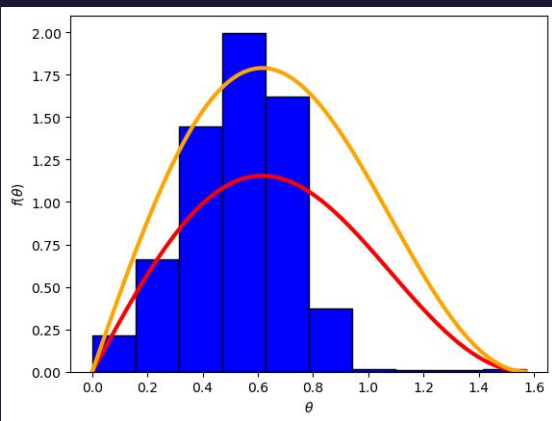


Grafico che esprime il flusso di muoni con il CRC inclinato di 30°

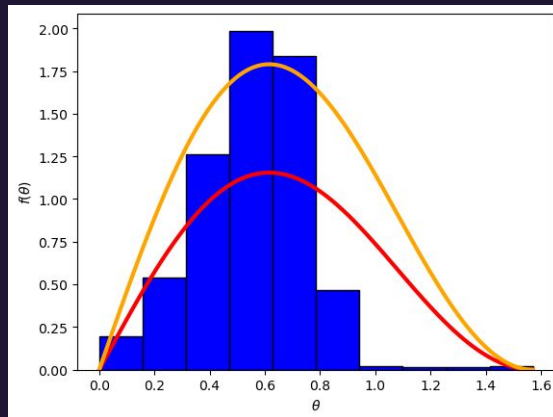


Grafico che esprime il flusso di muoni con il CRC inclinato di 60°



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**