

## **Title: Studio dei Muoni nei Raggi Cosmici: Analisi e Risultati**

Barbato Simone, Centrella Alessandro, Uccella Gianpaolo  
Galileo Galilei Napoli

Centrella.alessandro@liceogalileinapoli.edu.it

### **Abstract.**

I muoni sono particelle fondamentali della radiazione cosmica secondaria e giocano un ruolo chiave nello studio della fisica delle particelle e dei raggi cosmici. In questo lavoro, analizziamo i muoni prodotti dall'interazione dei raggi cosmici primari con l'atmosfera terrestre. Utilizziamo rivelatori specifici per la raccolta dei dati e software di analisi per elaborare le misure. I risultati ottenuti vengono confrontati con esperimenti precedenti.

### **1. Introduction**

I muoni sono leptoni instabili prodotti principalmente dal decadimento dei pioni e dei kaoni generati dall'interazione dei raggi cosmici primari con l'atmosfera terrestre. La loro rilevazione e analisi forniscono informazioni fondamentali per lo studio della fisica delle particelle e della radiazione cosmica. Precedenti studi, come quelli della collaborazione INFN-OCRA sull'Outreach, hanno esplorato la distribuzione dei muoni e il loro comportamento a diverse altitudini e latitudini.

#### **1.1 Attività sperimentale**

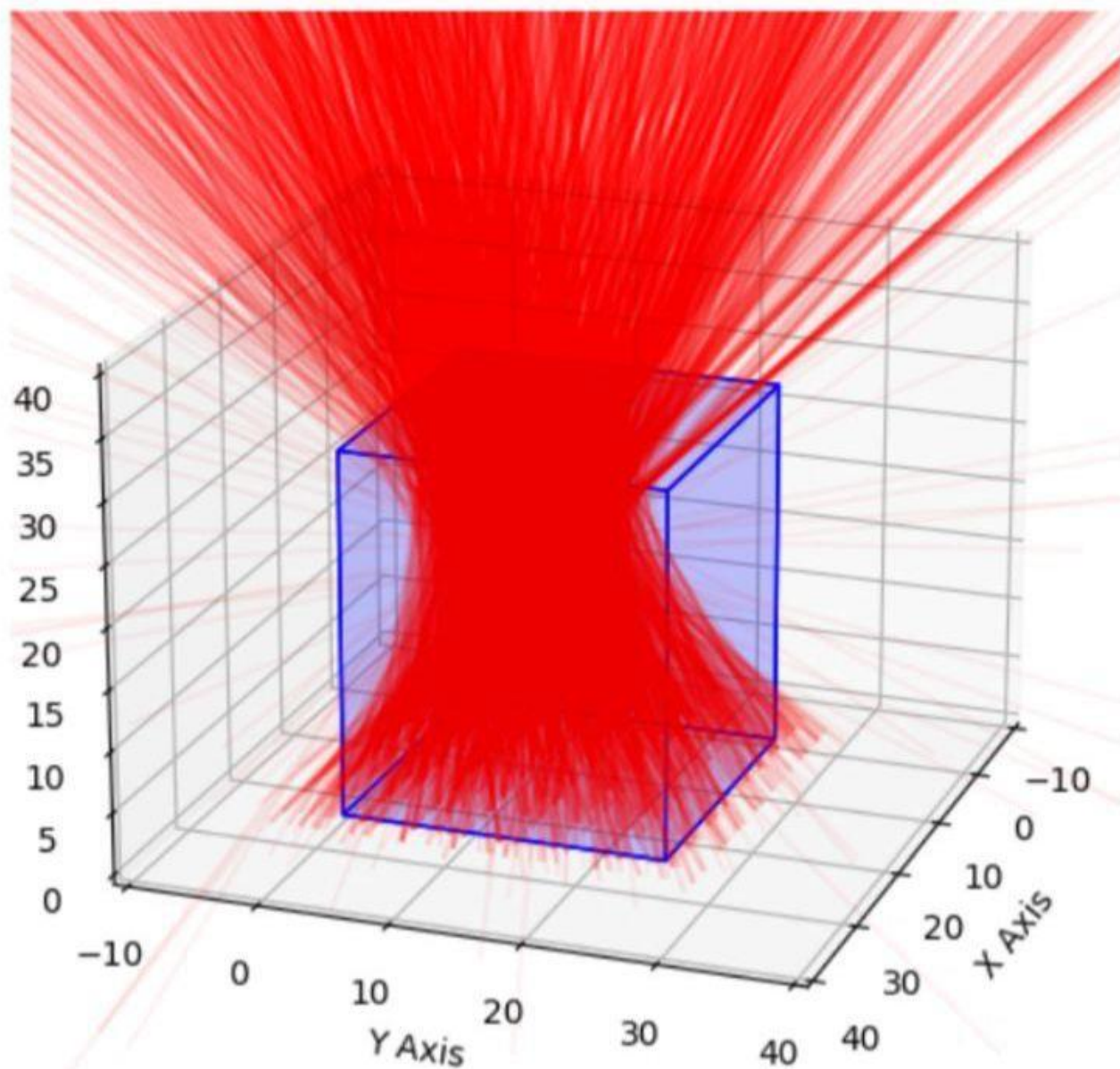
L'attività ha avuto inizio con una lezione introduttiva sulle formule e sui metodi di calcolo, seguita da una sessione pratica di raccolta dati con rivelatori di muoni.

### **2. Research methods**

L'analisi dei muoni è stata condotta utilizzando Cosmic Ray Cube. I dati raccolti sono stati elaborati mediante software dedicati Python, per l'analisi statistica e la visualizzazione dei risultati. La calibrazione dei rivelatori è stata effettuata confrontando le misure con fonti di riferimento note.

### **3. Results**

I dati raccolti mostrano un flusso di muoni compatibile con le previsioni teoriche, con variazioni dovute all'angolo di incidenza e all'altitudine del rivelatore. I risultati confermano il comportamento atteso della distribuzione angolare dei muoni.



*In questa immagine vediamo i raggi cosmici sull'asse delle y che penetrano il Cosmics ray cube.*

#### **4. Conclusion and final remarks**

L'analisi condotta ha permesso di confermare il comportamento atteso dei muoni prodotti dai raggi cosmici, contribuendo alla validazione di modelli teorici esistenti. Il confronto tra i dati sperimentali e le simulazioni ha evidenziato la necessità di ulteriori studi per migliorare la comprensione dei processi di interazione e decadimento dei muoni. Futuri sviluppi includeranno esperimenti a diverse altitudini e condizioni atmosferiche, oltre a un miglioramento della sensibilità dei rivelatori.

#### **References**

- 1 G. Battistoni et al., "The atmospheric muon flux and its energy spectrum," Phys. Rev. D, vol. 53, pp. 1680-1690, 1996.
- 2 T. Gaisser, "Cosmic Rays and Particle Physics," Cambridge University Press, 1990.
- 3 INFN-OCRA Collaboration, "Outreach and education on cosmic rays," Journal of Physics: Conference Series, vol. 215, 2010.

