**Esercitazione**

**“Studio dei parametri di EAS simulati e loro caratterizzazione”**

I file con le simulazioni sono raggruppati in due cartelle, una contenente i dati relativi a muoni originati da un protone e l’altra da un nucleo di Ferro. Le cartelle sono scaricabili ai seguenti link:

1. **Protoni**: <https://www.dropbox.com/sh/bwuinuguqlrof5r/AABQFUr-m89ZNcTT2LmVTMh0a?dl=0>
2. **Ferro**: <https://www.dropbox.com/sh/1wjyldtvs03hrb8/AAC6RYirzfaeFJYIC1Mpr2L1a?dl=0>

Ogni cartella contiene tre sottocartelle, relative agli sciami prodotti in corrispondenza di diversi angoli $ϑ$ del raggio cosmico primario.

Ognuna della sottocartelle contiene due file, relativi ai dati campionati a due diverse altitudini (0 m e 1000 m).

I file excel sono strutturati nel modo seguente:



$$E\_{pr}(GeV)$$

$$t\_{μ}(ns)$$

$$P\_{z} (GeV)$$

$$P\_{y} (GeV)$$

$$P\_{x} (GeV)$$

$$y (cm)$$

$$x (cm)$$

$$x (cm)$$

$$y (cm)$$

$$P\_{x} (GeV)$$

$$P\_{y}(GeV)$$

$$P\_{z}(GeV)$$

$$t\_{μ}(ns)$$

$$E\_{pr}(GeV)$$

dove ogni riga corrisponde ad un raggio cosmico secondario (muone).

**Esercizio 1**: identificare le altitudini relative a ciascun file. Quale file riporta i dati campionati a 0 m e quale quelli a 1000 m? Motivare la risposta con quanto sperimentato nei giorni precedenti attraverso le Cosmic Box.

**Esercizio 2**: calcolare l’angolo $ϑ$ relativo ad ogni sottocartella.

Di seguito alcune formule utili.

* Modulo dell’impulso relativistico di un vettore di componenti $\left(P\_{x},P\_{y},P\_{z}\right)$:

$$\left|P\right|=\sqrt{\left(P\_{x}^{2}+P\_{y}^{2}+P\_{z}^{2}\right)}$$

* Relazione tra componente $\hat{z}$ dell’impulso relativistico e angolo $ϑ$:

$$\cos(ϑ)=\frac{P\_{z}}{\left|P\right|}$$

Inviare le relazioni a:

**mariapaola.panetta@le.infn.it**

**silvia.pisano@lnf.infn.it**