

Costruzione e test di un rivelatore Cherenkov per raggi cosmici

Candidato:
Klejdja XHANI

Relatore (esterno):
Francesca BUCCI

Relatore:
Massimo LENTI

Correlatore:
Enrico IACOPINI

In questa Tesi di Laurea si è descritta la costruzione di un rivelatore Cherenkov per raggi cosmici, COSMORICH, e l'analisi dei dati acquisiti in circa 48 ore. I muoni prodotti nel decadimento dei pioni e dei kaoni dovuti all'interazione dei protoni con i nuclei dell'atmosfera arrivano a terra con un'energia media di circa 4 GeV e un'intensità integrata sopra 1 GeV pari a $1 \text{ cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$. Il COSMORICH è costituito da un radiatore, rappresentato da tre mattonelle di aerogel ($n=1.03$), e da uno specchio piano che riflette la luce Cherenkov emessa dai muoni che attraversano il radiatore su un piano di 414 fotomoltiplicatori (PMT). I PMT usati per il COSMORICH sono a singolo anodo e hanno una forma cilindrica di diametro 16 mm. Sono caratterizzati da un'incertezza del tempo di risposta (transit time jitter) di 270 ps (FWHM) e il loro intervallo di sensibilità va da 185 nm a 650 nm. Il massimo dell'efficienza quantica QE (20%) si ha a 440nm. La differenza di potenziale di lavoro tra catodo e anodo è di 900 V. A questa tensione il guadagno medio è $G = 1.5 \cdot 10^6$. Il segnale all'uscita di ogni PMT viene mandato all'ingresso di una scheda di Front-End contenente uno stadio di preamplificazione ed una scheda con 3 chip NINO. Il chip NINO è un discriminatore a soglia con una risoluzione temporale di 50 ps. Il segnale in uscita viene poi mandato ad un TDC (time to digital converter) CAEN con una risoluzione di 97.7 ps. Dall'analisi dei dati risulta che : il numero medio di fotomoltiplicatori colpiti per evento, escludendo gli eventi con zero hit, è 3; il numero totale di eventi con un numero di hit ≥ 3 è 1632. Dopo aver applicato i tagli sul tempo degli hit ed aver richiesto un numero di hit compreso tra 4 e 14 il numero di eventi si riduce a 736. Facendo un fit all'anello Cherenkov per questi eventi con un cerchio si trova un raggio medio di $(0.16 \pm 0.04) \text{ m}$.