

PRIME INDAGINI SULLA POSSIBILITA' DI DETERMINARE L'ENERGIA DI UNA TRACCIA

T.Capone – V. Valente ottobre/novembre 2001

Per questo studio sono stati generati con OPNEMO 5 files di eventi ad energia fissa: 100 GeV, 1 TeV, 10 TeV, 100 TeV, 1000 TeV e 10000 TeV. Per confronto e' stato generato anche un file di muoni atmosferici. I numeri di eventi analizzati sono i seguenti:

atmosferici	50000
100 GeV	50000
1 TeV	20000
10 TeV	10000
100 TeV	10000
1000 TeV	10000
10000 TeV	2000

La distribuzione angolare e' piatta nel coseno dell'angolo zenitale ($KIN = 2$) e l'estrazione del vertice della traccia avviene sul BOX ($IGEN = 3$).

La riduzione degli eventi da parte delle richieste: almeno un hit nell'apparato, almeno 5 hit nell'apparato, Trigger 0b (= almeno tre hit nella stessa sbarra/piano di una stringa/torre) e' riportata nella Figura 1.

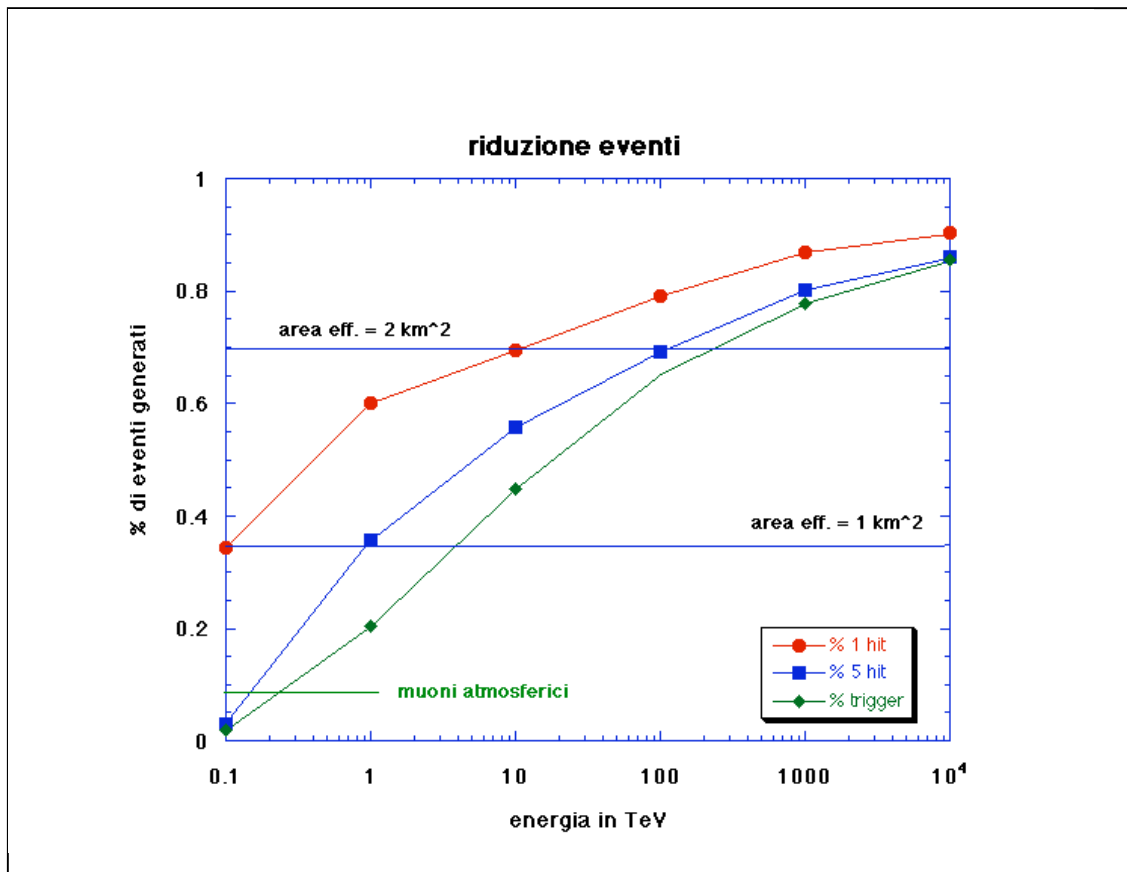


Figura 1 – Sequenza di riduzione degli eventi. Sono indicati i livelli corrispondenti a 1 e 2 km² di area efficace. E' riportato anche il livello di riduzione operato dal Trigger sui muoni atmosferici.

Nella successiva Figura 2 sono riportati i numeri medi di hit in funzione dell'energia; ci si riferisce solo ad eventi che danno trigger.

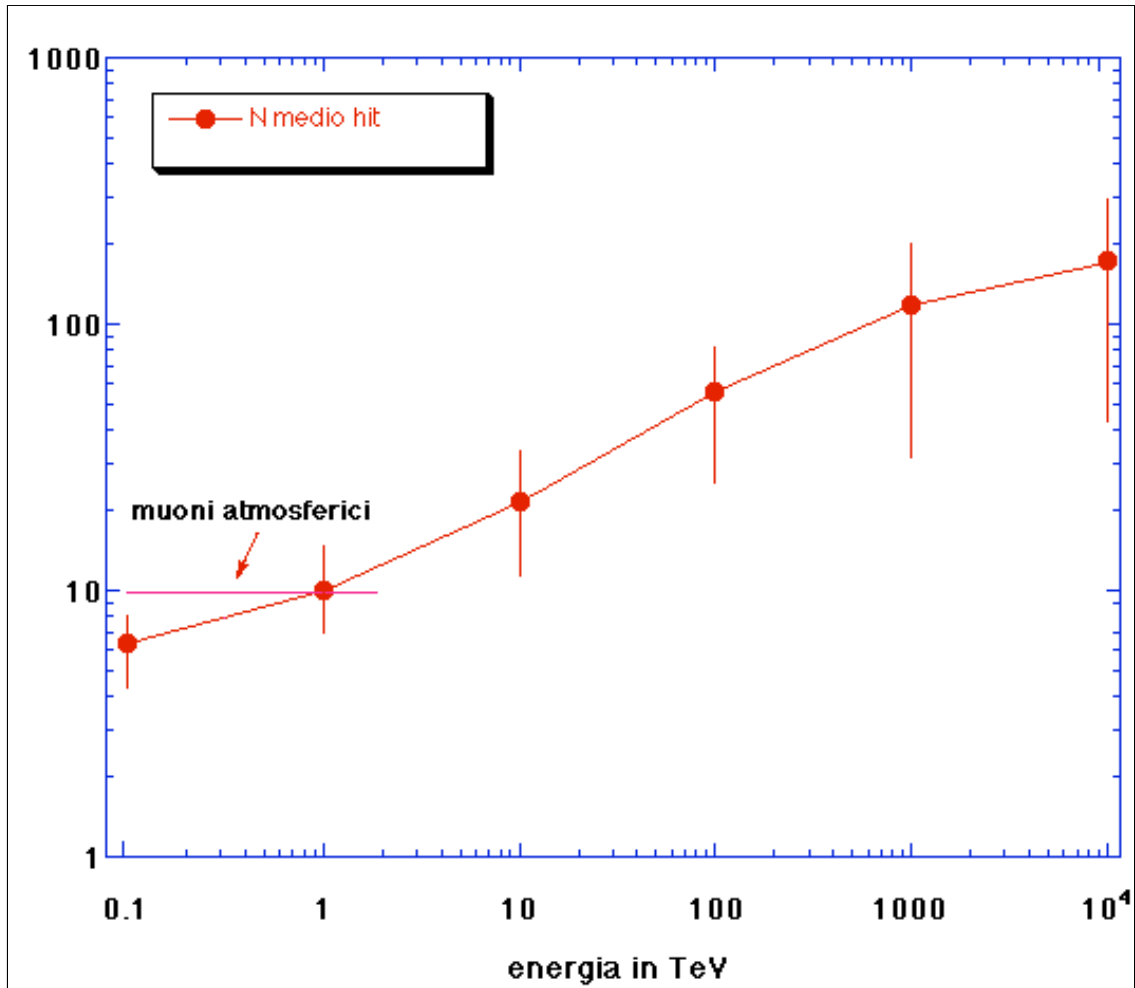


Figura 2 – Numero medio di hit in funzione dell'energia. Le sbarre d'errore rappresentano le rms delle distribuzioni. E' indicato il livello relativo ai muoni atmosferici.

Come si vede, il numero medio di hit, per quanto dipendente dalla energia, ha fluttuazioni troppo ampie per essere usato come indicatore.

Esaminiamo ora la carica totale depositata dalla traccia.

Nelle seguenti Figure 3-14 sono mostrate le distribuzioni di carica totale e di numero totale di fotoelettroni, sempre per eventi triggeranti.

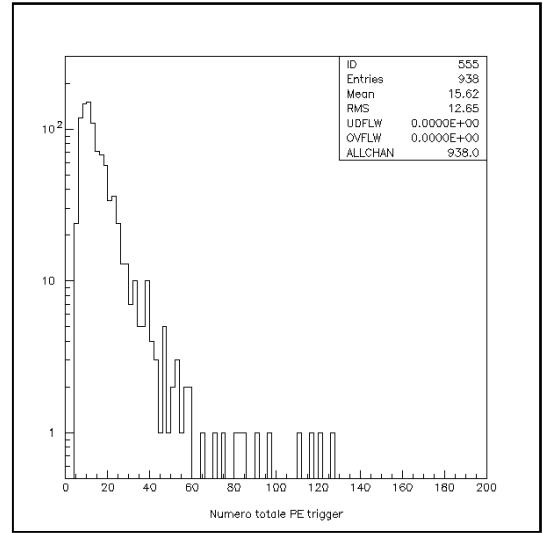
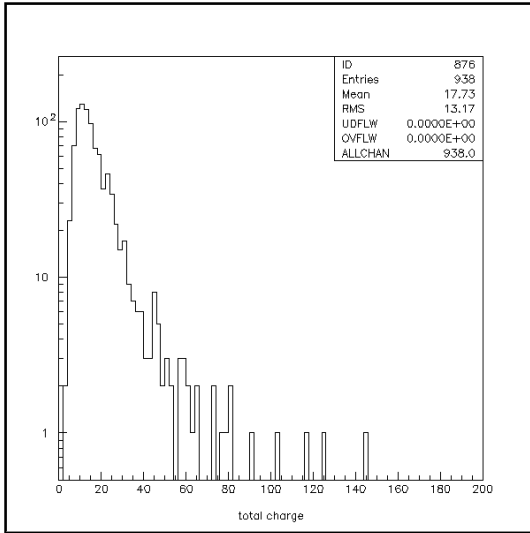


Figure 3 e 4 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 100 GeV.

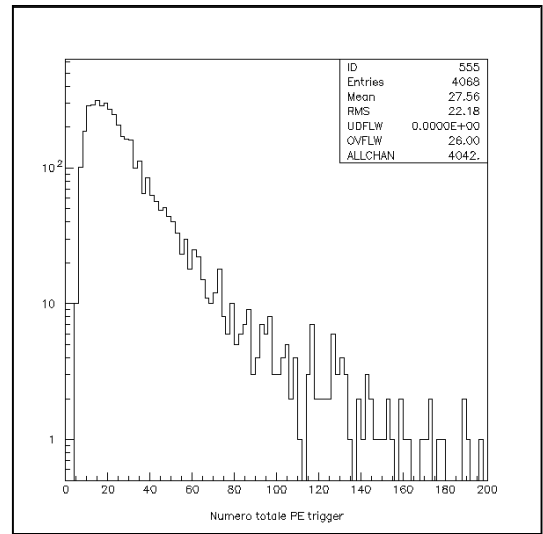
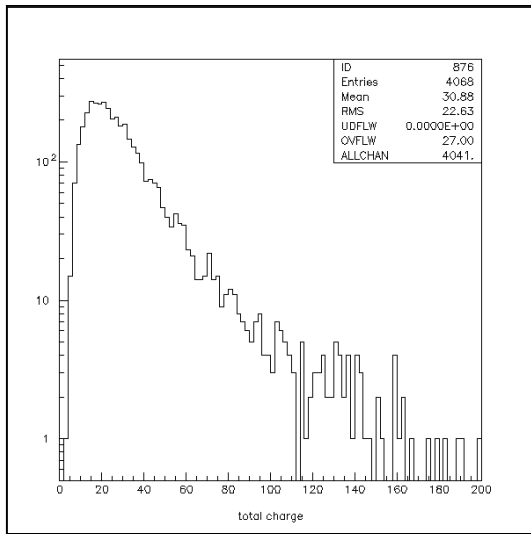


Figure 5 e 6 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 1 TeV.

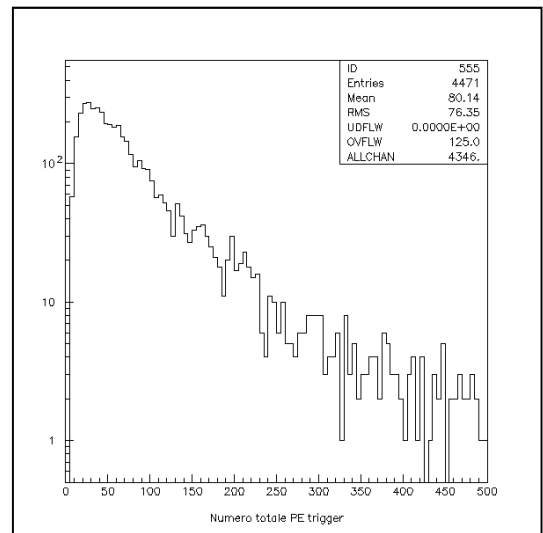
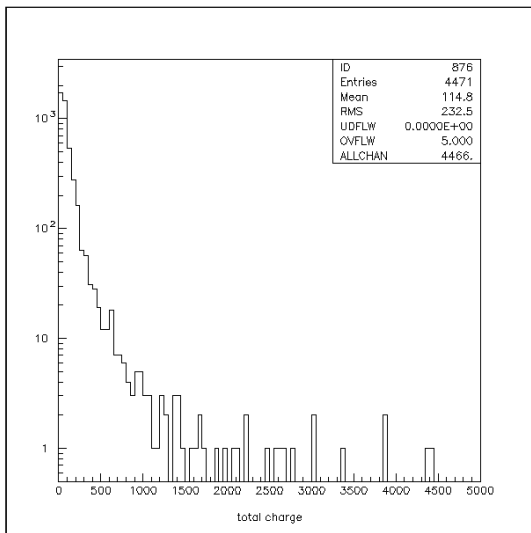


Figure 7 e 8 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 10 TeV

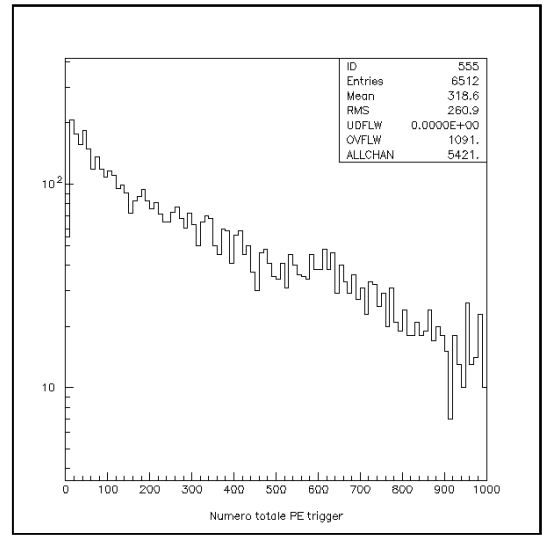
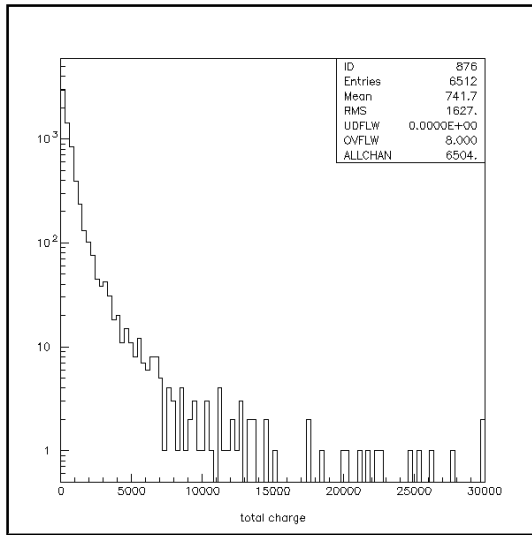


Figure 9 e 10 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 100 TeV.

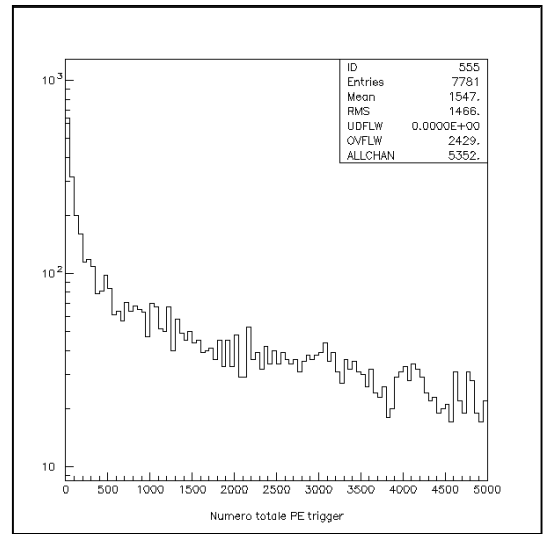
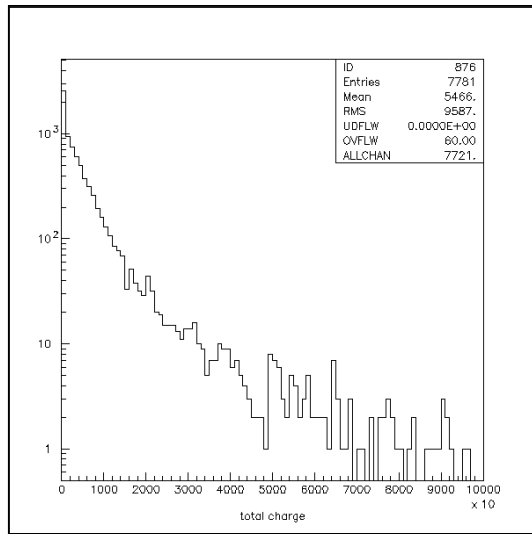


Figure 11 e 12 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 1000 TeV.

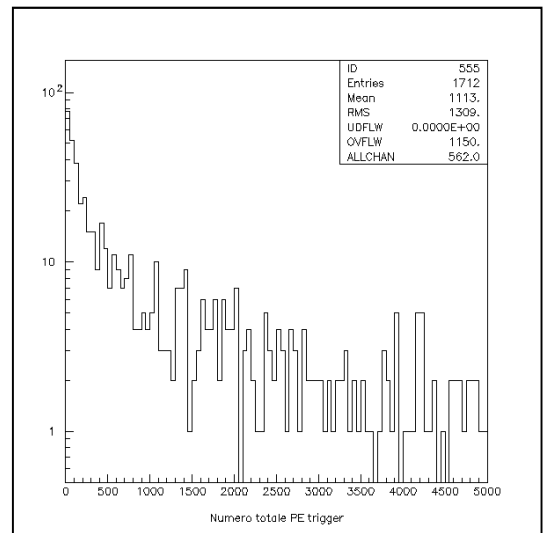
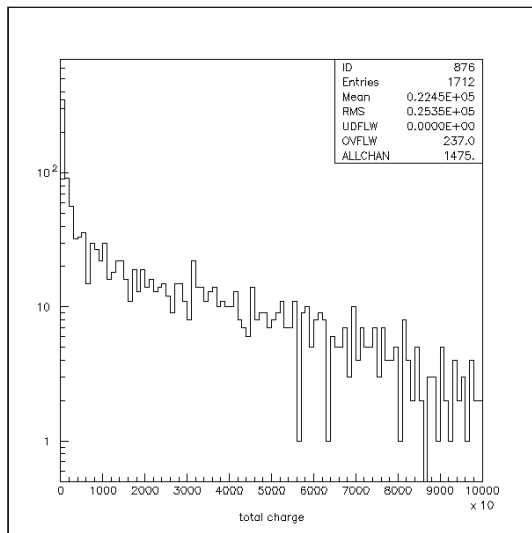


Figure 13 e 14 – Distribuzioni della carica totale e del numero totale di fotoelettroni a 10000 TeV

La carica totale ed il numero totale di fotoelettroni crescono in funzione dell'energia, ma questa e' una conseguenza della crescita del numero di hit, come mostrato in Figura 2.

La presenza a qualunque energia di un elevato contributo dei bassi valori di carica totale (e di numero di fotoelettroni) indica una alta percentuale di segnali piccoli, conseguenza della stocasticita' del processo di generazione e del non grande numero di campionamenti lungo la traccia dovuto alla bassa densita' di PM nel rivelatore. Questa considerazione e' confermata dall'analisi della carica media (= carica totale/numero di hit) e del numero medio di fotoelettroni (=numero totale di PE/numero di hit): i valori medi di queste distribuzioni variano con l'energia, vedi Figura 15, ma le distribuzioni mostrano un alto picco a valori bassi, Figura 16

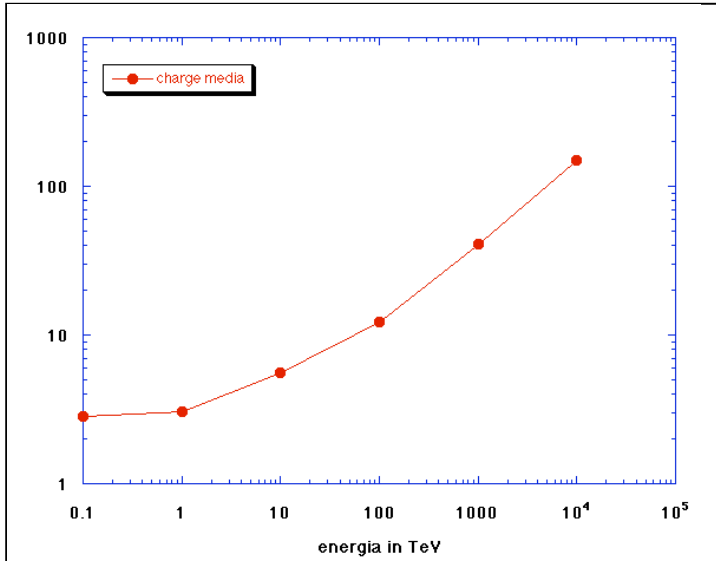


Figura 15 – Andamento con l'energia dei valori di carica media depositata dalla traccia nei PM. Le rms non sono riportate perche' troppo grandi.

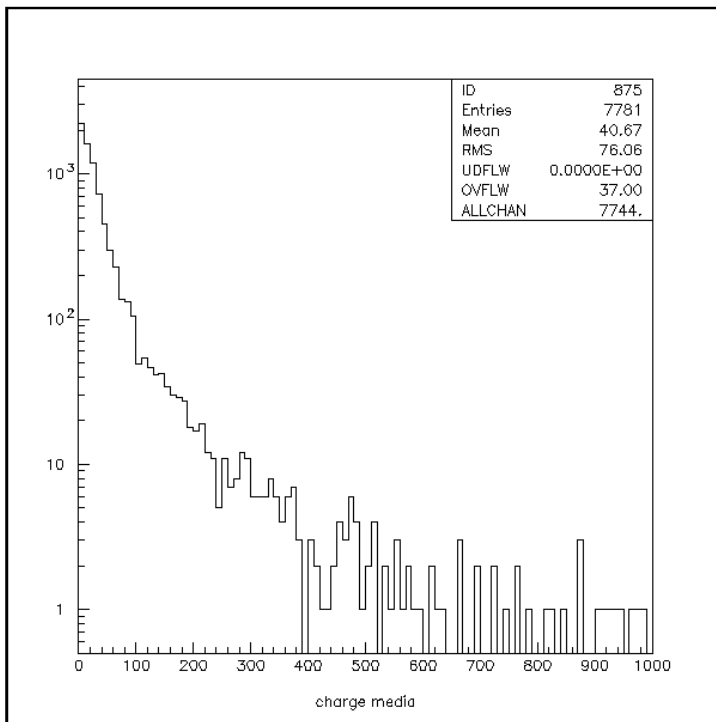


Figura 16 – Distribuzione della carica media depositata nei PM da tracce con energia di 1000 TeV.

Proviamo ad evidenziare i contributi di carica dovuti alla luce emessa dagli sciami prodotti dal muone.

A questo scopo sottraiamo ad ogni segnale la parte dovuta al solo muone. Per fissare un valore di taglio analizziamo lo spettro di carica prodotto da tracce con energia di 100 GeV, ipotizzando, per il momento, che a tale energia il contributo degli sciame sia trascurabile. Tale spettro e' riportato in Figura 17. Il valore di taglio viene fissato a 3.

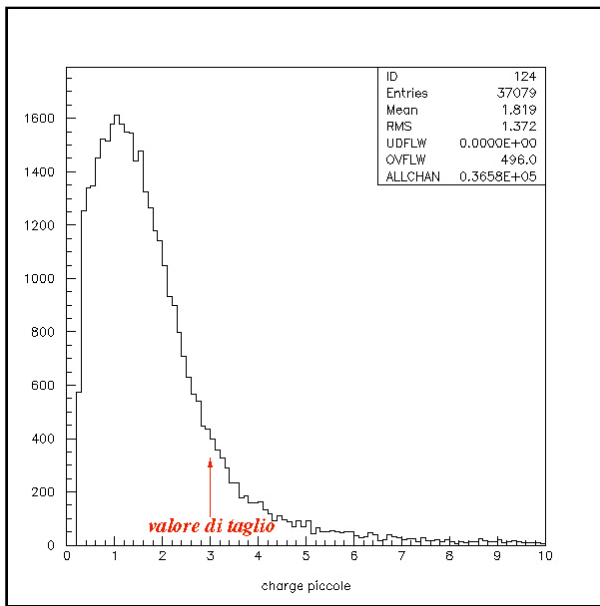


Figura 17 – Distribuzione della carica depositata nei singoli PM dalle tracce con energia di 100 GeV.

Abbiamo, ad ogni evento, sottratto 3 alla carica di ogni hit e conservati solo gli hit per i quali la sottrazione da' un valore positivo e definito la "carica extra mu" come "carica -3". In tal modo abbiamo definito la "carica totale extra mu" e la "carica media extra mu".

I risultati per le due grandezze sopra definite e per il rapporto "numero di hit con carica extra mu / numero di hit totali" sono riportati nelle Figure 18, 19, 20.

Per la carica totale e la carica media i valori delle rms della distribuzione sono ancora molto elevati, ma pensiamo comunque che le tre grandezze riportate nelle figure possano essere il punto di partenza per la valutazione dell'energia della traccia.

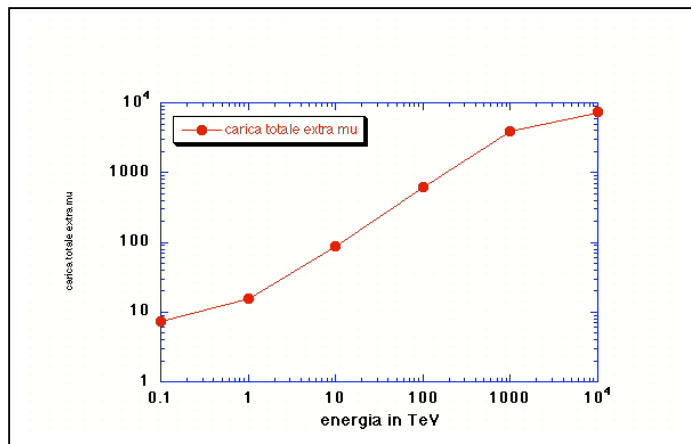


Figura 18 – Andamento con l'energia della carica totale depositata da una traccia sottratta del contributo del muone.

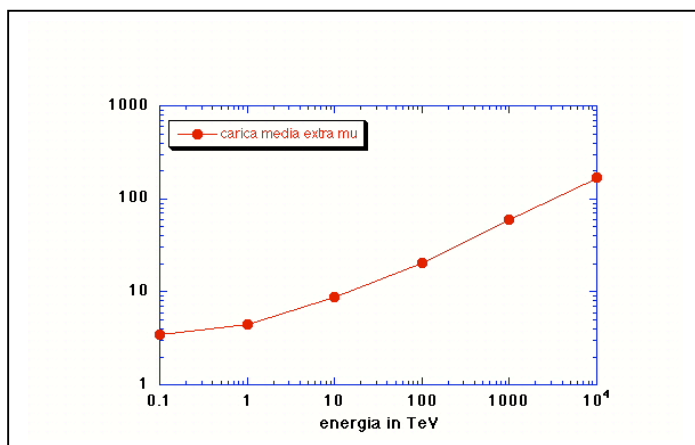


Figura 19 – Andamento con l'energia della carica media depositata da una traccia in ogni PM sottratta del contributo del muone.

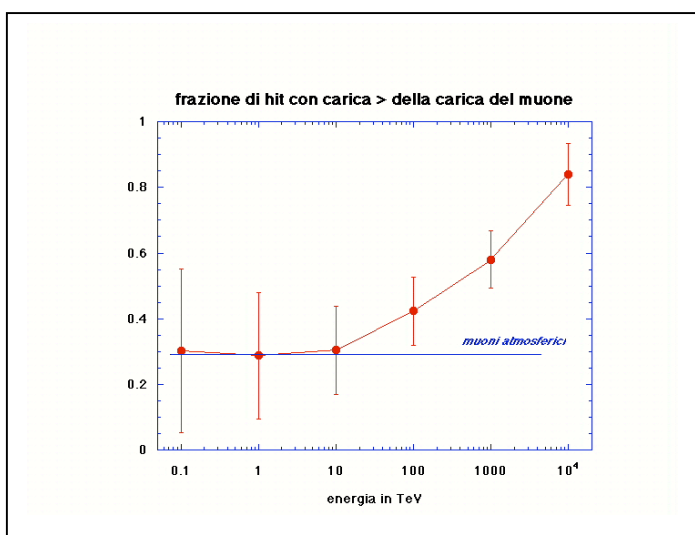


Figura 20 – Frazione di hit con segnale superiore a quello del muone.