

E LE STRINGHE?

V.Valente giugno2004

A puro scopo euristico può essere interessante scoprire in cosa differirebbe il comportamento di un apparato nel quale le torri (strutture a sezione trasversale non trascurabile) siano sostituite da stringhe (semplici filari verticali muniti di PMT).

Ovviamente non prendo in considerazione i cambiamenti e le eventuali complicazioni che una struttura a molte stringhe porterebbe al sistema di acquisizione e trasporto dei segnali. Va però menzionato che se si pensasse comunque ad un trigger ridottissimo, per esempio un segnale al disopra di una certa soglia, da questo punto di vista non verrebbero introdotte differenze rispetto alle torri.

Ho effettuato un confronto fra i due tipi di apparati purché essi occupino lo stesso volume ed abbiano lo stesso numero di PMT.

I° caso : 4096 PMT

L'apparato a stringhe consta di 256 stringhe con passo 100 m, ciascuna porta 16 PMT con distanza verticale di 40 m. Questo apparato va confrontato con quello formato da 64 torri, ciascuna con 16 piani da 4 PMT con l'analogo passo verticale di 40 m.

I due apparati, come era prevedibile, hanno prestazioni del tutto sovrapponibili fino all'acquisizione: stessa area efficace per eventi con almeno 5 segnali, stessa efficienza di trigger e stessa reiezione col criterio della causalità. A questo punto in ogni evento è presente lo stesso numero di segnali di fondo casuale: come già detto questo dipende, a parità di ambiente, solo dal numero di PMT.

Nel caso delle stringhe risulta inapplicabile un filtro basato sulla clusterizzazione dei segnali di traccia: i PMT sono troppo radi ed una scelta di parametri del cluster che rigetti un numero accettabile di segnali spuri sacrifica enormemente l'efficienza per le tracce vere.

II° caso : 8192 PMT

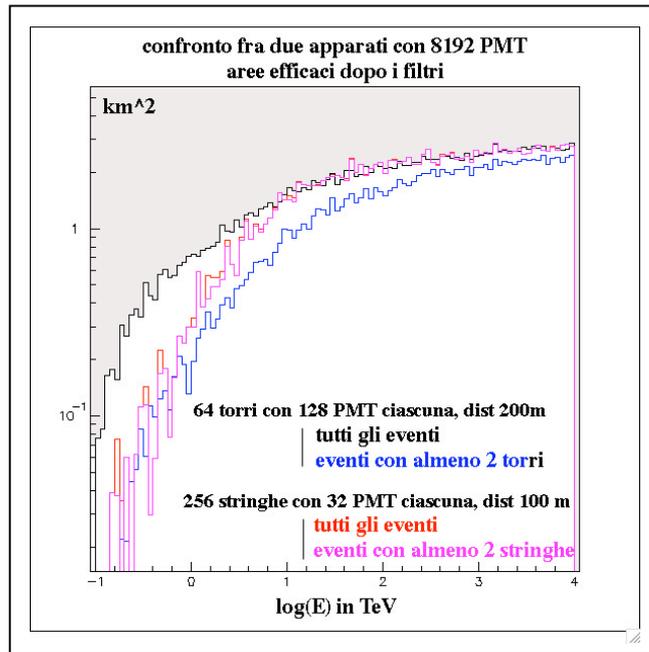
Non ritenendo di facile realizzazione un apparato a stringhe in cui la distanza fra queste sia inferiore a 100 m (le stringhe sono alte più di 600 m), ho infittito i PMT su ciascuna di esse, portando il passo verticale a 20 m. L'apparato di confronto è quello nel quale i bracci delle torri, a passo verticale di 40 m, portano ciascuno 8 PMT.

Anche qui i due apparati sono assolutamente equivalenti fino all'acquisizione, ma a differenza del caso precedente, è possibile costruire anche per le stringhe un filtro efficace senza penalizzare troppo l'accettanza.

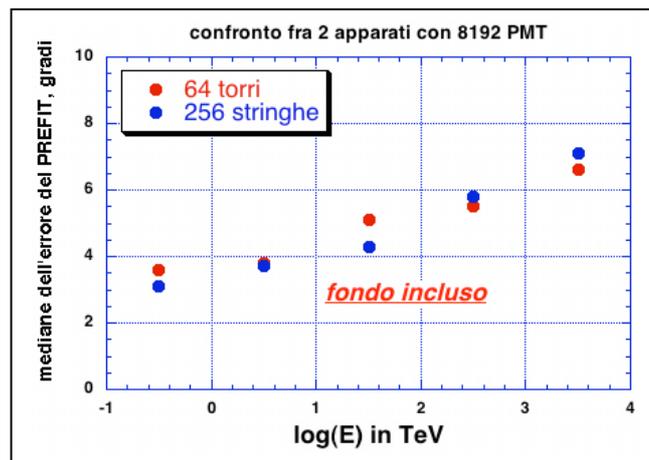
La differenza fra i due apparati si rivela nel fatto che, dopo l'applicazione del filtro, l'evento interessa un numero maggiore di strutture verticali nel caso delle stringhe, portando ad una maggiore efficienza del tipo di Prefit che ho considerato. La situazione è riassunta nella figura seguente.

Il numero di eventi che superano il filtro nel caso delle torri è maggiore nella regione 100 GeV – 10 TeV, ma la richiesta di avere almeno due torri porta questo numero al disotto di quello ottenibile con le stringhe: in quest'ultimo caso, infatti, tutti gli eventi hanno almeno due stringhe.

Come era prevedibile, la precisione angolare del Prefit è del tutto simile nei due casi.



Confronto fra le aree efficaci dei due apparati dopo l'applicazione di due filtri che riducono della stessa quantità i segnali casuali.



Mediane dell'errore del prefit per gli eventi a cui esso e' applicabile.

CONCLUSIONE

Il passaggio a stringhe, a parità di numero di PMT, porterebbe solo ad un effimero guadagno nell'efficienza di un Prefit che potrebbe essere, facilmente, sostituito con qualche altra procedura. A fronte di tale guadagno ci sarebbe una perdita alle energie inferiori ed una plausibile complicazione costruttiva.