

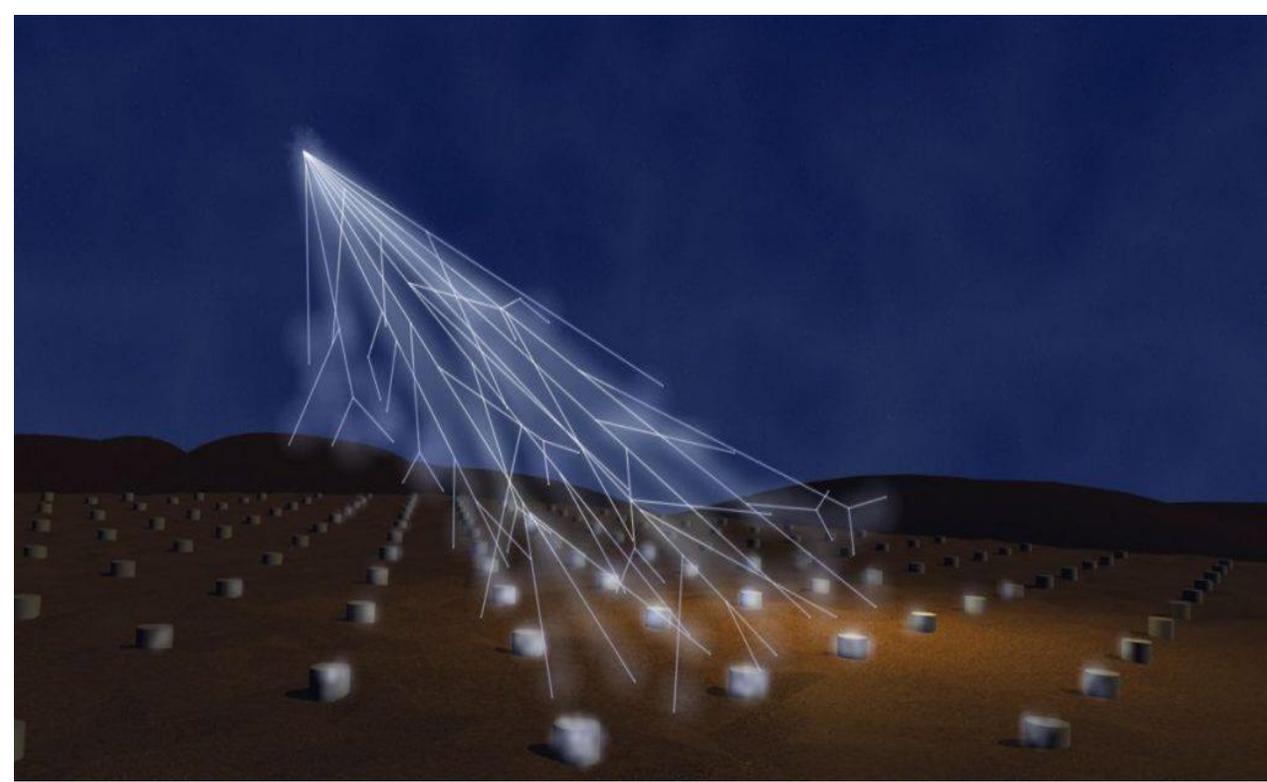
Ricostruzione degli eventi rivelati con il rivelatore di superficie dell'Osservatorio Pierre Auger

Andrea Di Palma-Giovanni Piezzo-Cristian Arcucci
Liceo Scientifico-Linguistico Statale-V.Cuoco-T.Campanella-
Napoli, Italia.



SOMMARIO

- I raggi cosmici e L'osservatorio Pierre Auger
- I rivelatori di superficie (SD)
- Evento sd più energetico
- Segnale PMT in funzione del tempo
- Segnale PMT in funzione della distanza

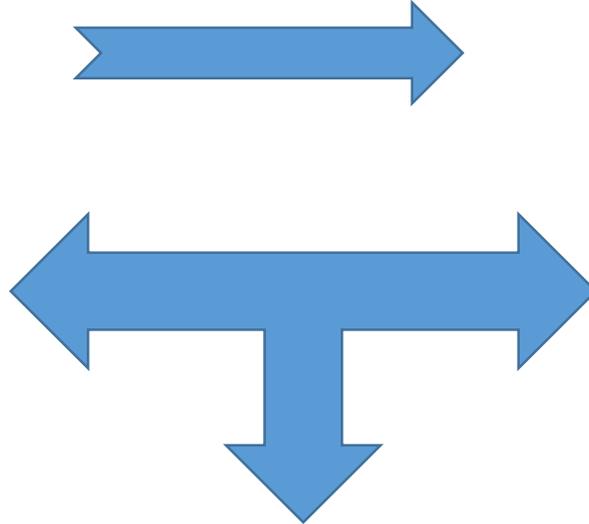


Cosa sono i raggi cosmici?

I raggi cosmici sono particelle provenienti dallo spazio che colpiscono continuamente la Terra. Sono costituiti principalmente dai nuclei degli elementi comuni, fino al ferro, e possono raggiungere energie estremamente elevate.

Hanno svolto un ruolo importante nella fisica delle particelle perché hanno permesso la scoperta di altre particelle elementari.

DOVE SI
STUDIANO?



Rivelatori di superficie

Ogni stazione SD contiene 12.000 litri di acqua, chiamata Water Cherenkov Detector. Quando le particelle cariche attraversano l'acqua, producono luce Cherenkov che viene rilevata dai sensori.

Nell'osservatorio Pierre Auger

Questo è l'osservatorio di raggi cosmici più grande al mondo. Si trova in Argentina, nella città di Malargue, e copre un'area di 3000km². Per rilevare gli sciami di raggi cosmici esso utilizza un array di 1660 rivelatori.

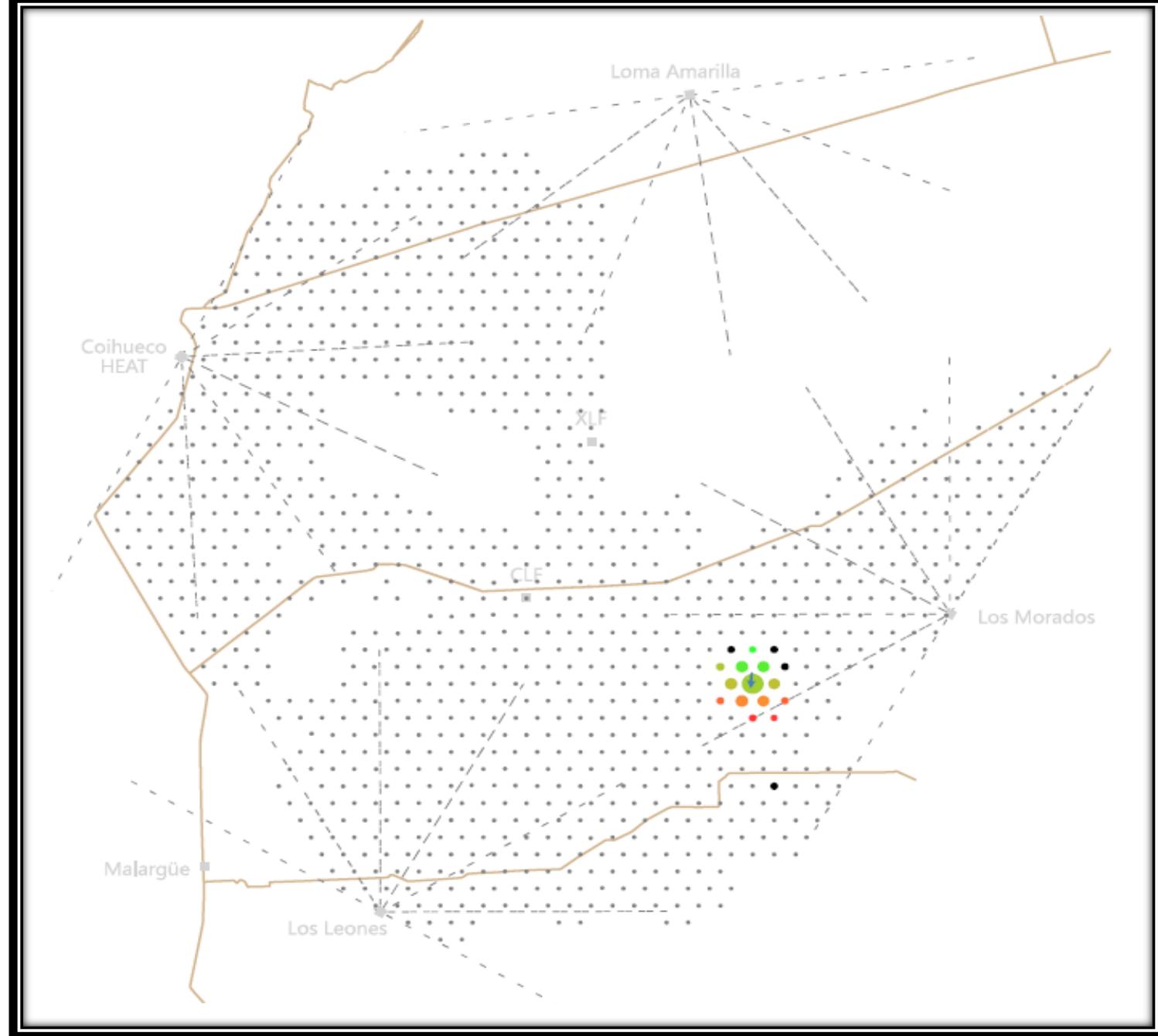
Esistono due tipi di rivelatori: rivelatori di superficie (SD) e rivelatori di fluorescenza (FD).

ANALISI EVENTO

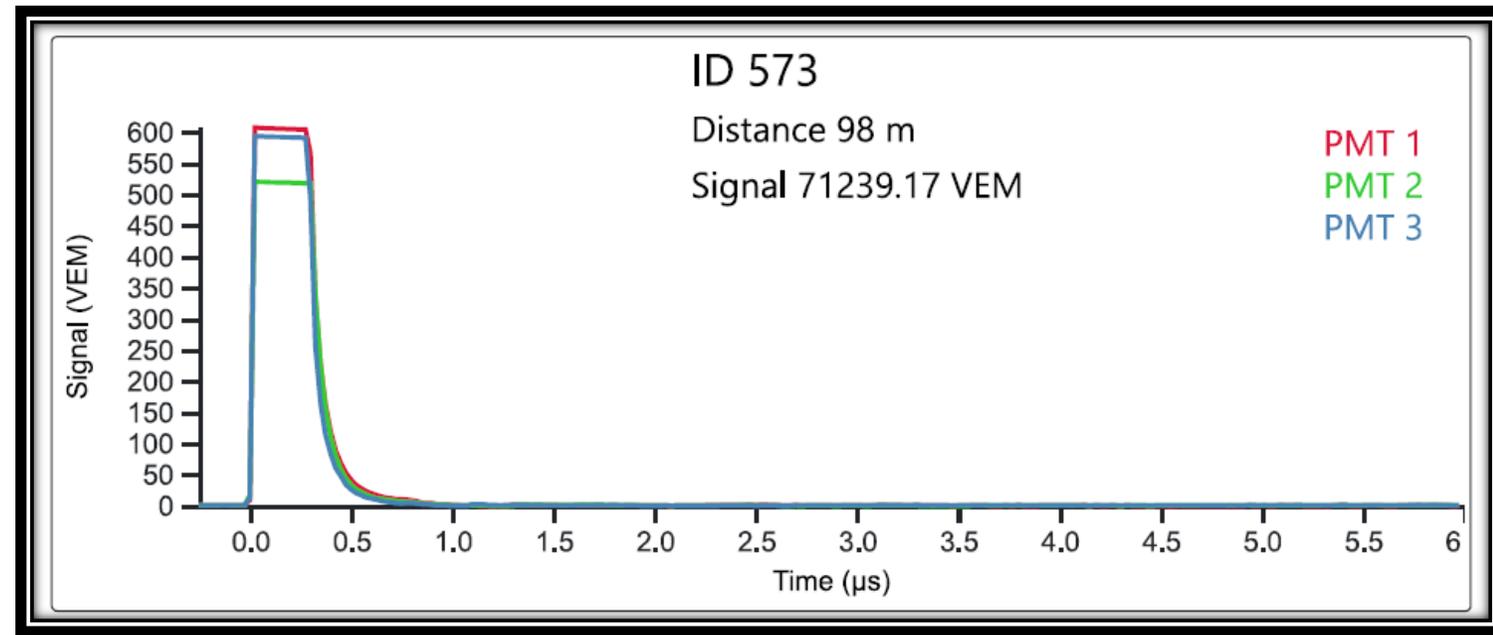
070137858700

Questo è l'evento energetico più elevato rilevato da un SD. Possiede un'energia di 144×10^{18} eV e un angolo zenitale di $14,3^\circ$.

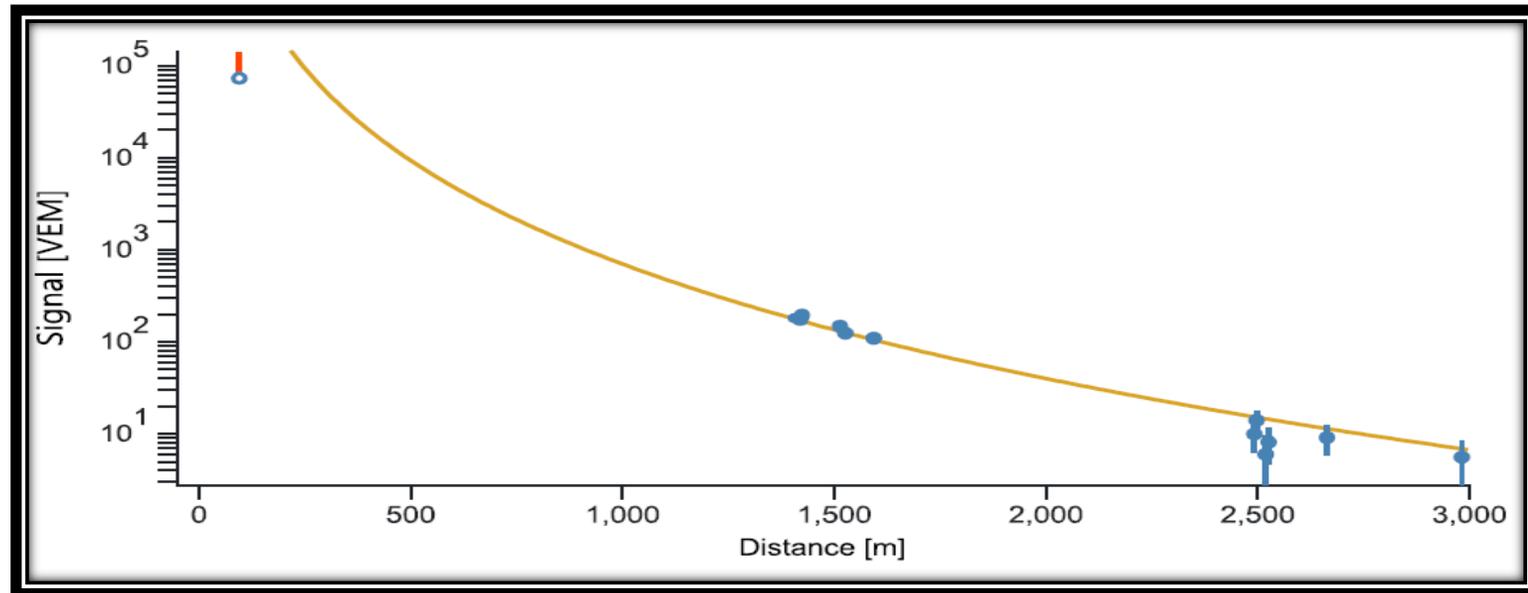
Nell'immagine a destra abbiamo la mappa dell'Osservatorio Auger. Ogni punto grigio rappresenta un rivelatore Water-Cherenkov, l'elemento base del rivelatore di superficie. Quest'ultimo è costituito da 1660 rivelatori Cherenkov. Il punto grande verde è la stazione più vicina al core dell'evento, cioè l'intersezione tra asse dello sciame e suolo.



Questo grafico rappresenta la stazione numero 573, che corrisponde alla stazione più vicina al core del nostro evento. Il segnale in VEM è proporzionale all'energia depositata nella tank dalle particelle dello sciame. Il VEM è l'unità di misura utilizzata (Vertical Equivalent Muon). Le 3 curve colorate, che rappresentano una traccia temporale, quantificano l'intensità del segnale registrato da ognuno dei 3 PMT (fotomoltiplicatori) in seguito all'emissione di luce Cherenkov dopo l'impatto nella stazione delle particelle dello sciame con velocità maggiore di quella della luce nell'acqua.



In questo secondo grafico il segnale in VEM di tutte le stazioni colpite dallo sciame è in funzione della distanza dal core. Questa funzione si chiama funzione di distribuzione laterale e ci dice che il segnale dello sciame diminuisce allontanandosi dal core.



CONCLUSIONI FINALI

L'immagine mostra una vista 3D dell'evento registrato il 14 gennaio 2007 dall'Osservatorio Pierre Auger, generato da un raggio cosmico di altissima energia. La linea rossa rappresenta la traiettoria dello sciame atmosferico esteso prodotto dall'interazione della particella primaria con l'atmosfera. I cerchi gialli e rossi indicano le 13 stazioni del rivelatore che hanno registrato il passaggio dello sciame.

Infine chiudiamo dicendo che grazie all'esperienza vissuta il 6 marzo durante la Masterclass all'interno dell'università Federico II, abbiamo imparato molto di più non solo sulla struttura dello sciame, ma anche sulle metodologie di analisi utilizzate nella fisica delle alte energie.

