

Tutor interni: Maria Chieffo, Marco Catalani
Tutor esterni: Michelangelo Ambrosio, Paolo Mastroserio

- Students: Altavilla Davide, Andolfi Antonio, Aperuta Corinne, Buccino Mattia, Cennamo Carmine, Coppola Davide, D'anteschi Immacolata, D'anza Vincenzo, De Luca Sara, Di Marzo Ciro, Di Nardo Clemente, Gifuni Anna, Manzo Pasquale, Marotta Carla, Mattiello Luigi, Miele Francesco, Muroli Alberto, Parisi Martina, Piccolo Mariafrancesca, Renella Katia



Tutor interni: Maria Chieffo, Marco Catalani
Tutor esterni: Michelangelo Ambrosio, Paolo Mastroserio

- Students: Altavilla Davide, Andolfi Antonio, Aperuta Corinne, Buccino Mattia, Cennamo Carmine, Coppola Davide, D'anteschi Immacolata, D'anza Vincenzo, De Luca Sara, Di Marzo Ciro, Di Nardo Clemente, Gifuni Anna, Manzo Pasquale, Marotta Carla, Mattiello Luigi, Miele Francesco, Muroli Alberto, Parisi Martina, Piccolo Mariafrancesca, Renella Katia



III Edizione 2018/2019

A scuola di astroparticelle

"Dalle astroparticelle alle nanotecnologie... a scuola di Fisica Moderna"



sito web: www.na.infn.it
mail: direzione@na.infn.it
segreteria di direzione: 081.67.61.86
facebook: scuoladiastroparticelle
facebook: INFN sezione di Napoli

Equations: phi_0 = 1/2e, E = mc^2, (gamma - 1)vc = 0

I RAGGI COSMICI... i messaggeri invisibili dell'universo!

Non li vediamo, non li sentiamo e non li percepiamo ma ci sono sempre e ovunque: si tratta dei ... raggi cosmici!

Come dal nome, i raggi cosmici primari provengono dal Cosmo, in particolare dal Sole, dalla nostra Galassia ed altri ancora hanno origine extragalattica.
I raggi cosmici primari quando giungono sul nostro pianeta possono scontrarsi con i nuclei degli atomi dell'atmosfera...



Capire come interagiscono le particelle tra loro e con la materia ci ha permesso di progredire enormemente nella Fisica Medica e di approntare terapie e macchine per curare malattie gravi: la PROTONTERAPIA, ossia un bombardamento mirato e dosato di masse tumorali che viene ormai praticato in Europa, USA, Canada, Russia, Sud Africa.

Lo studio di queste particelle non è meramente volto a fornire risposte agli interrogativi che da sempre si pone il genere umano sulla natura dell'Universo.
In Europa, gli investimenti pubblici dell'Italia nella Fisica di competenza dell'INFN sono in netto...

Cosa sono? Al di là dell'atmosfera i raggi cosmici primari sono costituiti da protoni (per circa il 90%), da nuclei di elio (quasi il 10%), ma anche elettroni e altri nuclei leggeri, fotoni, neutroni ed in minima parte antimateria (positroni e antiprotoni).
Come si rivelano? Vi sono molti esperimenti e laboratori in vari posti sulla Terra, in mare ed in orbita, di seguito ne sono elencati alcuni:
Km3NET: osservatorio per misurare flusso, direzione e composizione dei raggi cosmici di altissima energia...



IL FATTORE RELATIVISTICO
Un rivelatore di muoni si trova anche nella nostra città, dal 5 maggio 2014 nella stazione della metropolitana di Toledo a 40m di profondità. È costituito di dieci piani fatti di questo materiale speciale e ciò ci consente di ricostruire le tracce dei muoni lasciate al loro passaggio.
Vediamo come: ogni piano di questo rivelatore è composto di 10 bacchette di scintillatore affondate e sopra ve ne sono altre 10 incrociate a 90° con le altre del piano sottostante...

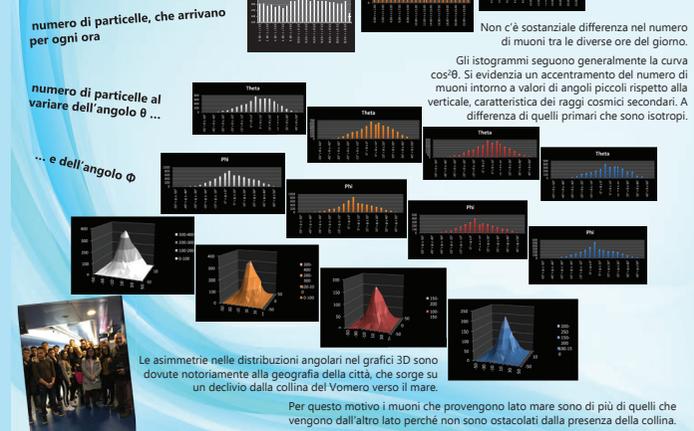
I raggi cosmici e la teoria della Relatività Ristretta
I muoni nascono dall'impatto dei raggi cosmici primari con i nuclei degli atomi dell'atmosfera a diverse altitudini. Hanno una vita media di ~2,2µs che però, dal punto di vista di un osservatore a terra, si "allunga" poiché corrono ad una velocità quasi uguale a quella della luce...



Per il progetto di Alternanza Scuola-Lavoro, la classe 3^D del liceo scientifico "Vittorio Imbriani" ha deciso di analizzare, studiare e capire i meccanismi che fanno funzionare un rivelatore di muoni, particelle che hanno una massa 207 volte più grande di un elettrone...

I indagine

Campionatura su giorni a distanza media di un trimestre. Vogliamo studiare se il flusso dei raggi cosmici cambia al variare delle stagioni, cioè della posizione della Terra.



Le asimmetrie nelle distribuzioni angolari nei grafici 3D sono dovute notoriamente alla geografia della città, che sorge su un declivio dalla collina del Vomero verso il mare.
Per questo motivo i muoni che provengono lato mare sono di più di quelli che vengono dall'altro lato perché non sono ostacolati dalla presenza della collina.

II indagine

Quanti dati ha immagazzinato il rivelatore di Toledo giorno per giorno? Ha sempre funzionato con la stessa efficienza? Abbiamo analizzato la dimensione in Kb (riportata in ordinate) dei file di dati nell'anno 2016 (solo ultimo trimestre), poi nel 2017 e 2018 interi.



2016: si evidenziano delle anomalie di funzionamento del rivelatore.
2017: il calo di eventi registrato fino a settembre inoltrato è stato causato da un malfunzionamento del rivelatore, che è stato poi riattivato completamente.
2018: un altro guasto si è verificato verso metà anno.

Conclusioni

Confrontiamo i due tipi di indagine: nella prima i dati hanno confermato le teorie già note sul flusso di muoni e la seconda ha invece mostrato andamenti piuttosto irregolari del funzionamento del rivelatore negli anni. Le anomalie della seconda indagine sono da imputare a malfunzionamenti tecnici della macchina, come confermato pure dai diversi interventi di manutenzione realizzati.

Alternanza Scuola-Lavoro al liceo "Vittorio Imbriani" di Pomigliano d'Arco - a.s. 2018/19. Includes a cartoon character and a QR code.



La ricerca entra nelle scuole attraverso la disseminazione di dati scientifici reali