
ICD 2018 @ PERUGIA

PARTECIPAZIONE

Giornata organizzata in due turni:

Mattina:

- ▶ Due scuole (un liceo classico ed un IIS) per un totale di 26 studenti

Pomeriggio:

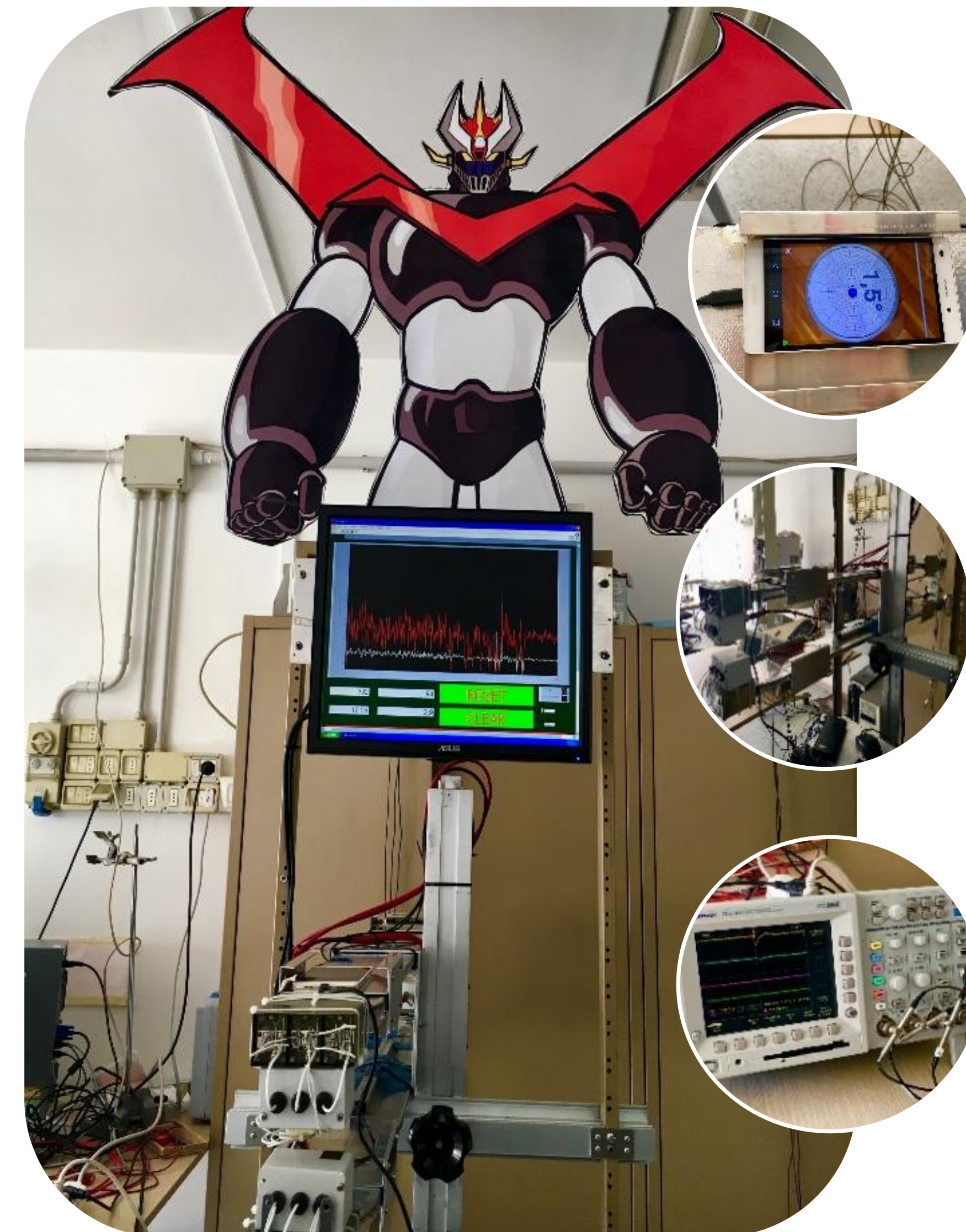
- ▶ Tre scuole (due licei classici ed un istituto omnicomprensivo) per un totale di 23 studenti

Entrambe i turni hanno preso dati per circa ~3 ore con *Mazinga*. Agli studenti è lasciata completa libertà di scelta. Aggiornamento in tempo reale dati presi tramite uno spreadsheet su google docs in cui i ragazzi stessi inserivano le loro misure

Punti di forza:

- ▶ Attività ormai ben collaudata dopo due anni consecutivi.
- ▶ Progressivo ampliamento (aggiunta di un oscilloscopio per la visualizzazione dei segnali quest'anno, mentre per il 2019 è prevista un'attività di manutenzione/streamlining del DAQ di *Mazinga* tramite l'uso di board arduino+raspberry pi)

"Mazinga"



PARTECIPAZIONE

Giornata organizzata in due turni:

Mattina:

- ▶ Due scuole (un liceo classico ed un IIS) per un totale di 26 studenti

Pomeriggio:

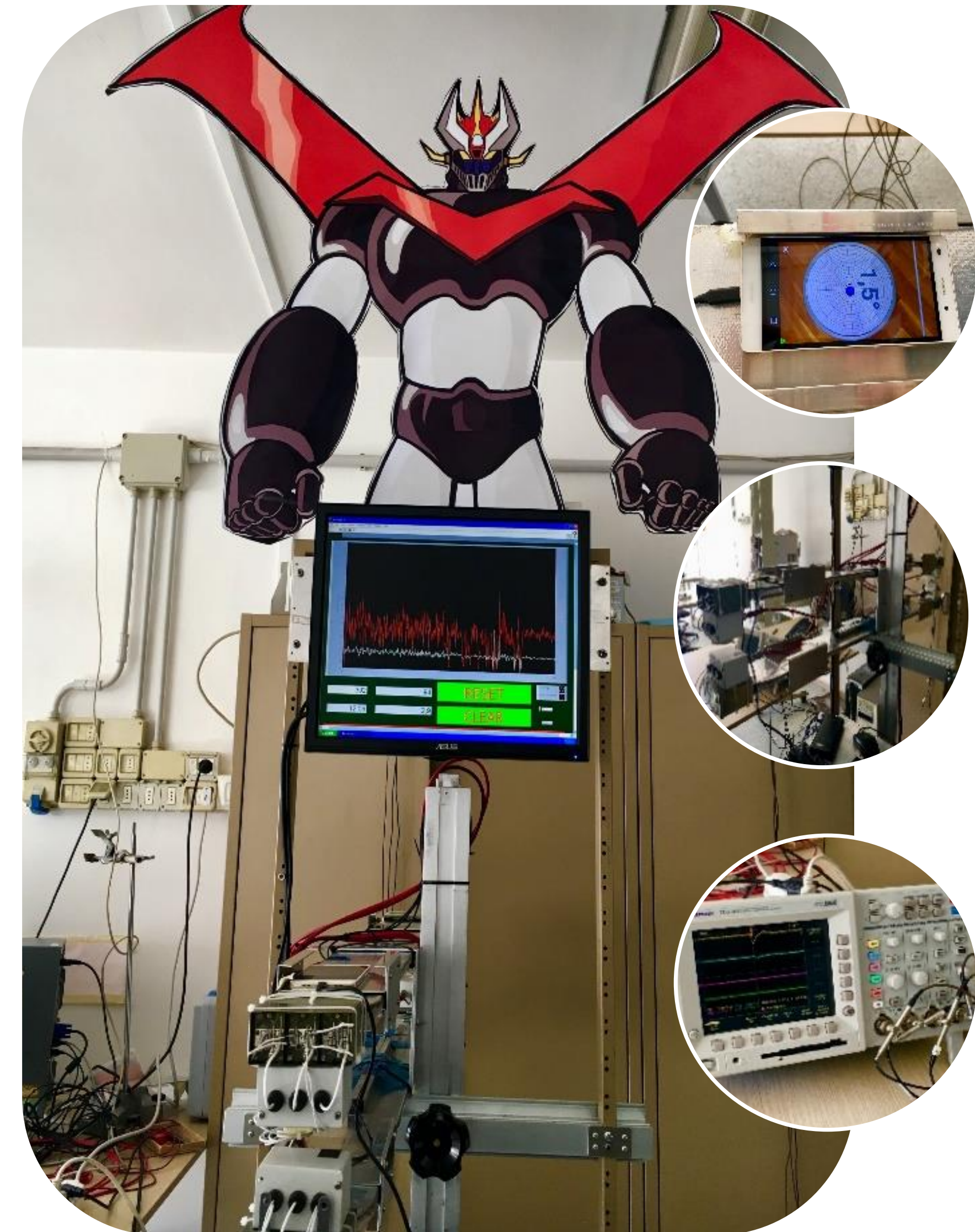
- ▶ Tre scuole (due licei classici ed un istituto omnicomprensivo) per un totale di 23 studenti

Entrambe i turni hanno preso dati per circa ~3 ore con *Mazinga*. Agli studenti è lasciata completa libertà di scelta. Aggiornamento in tempo reale dati presi tramite uno spreadsheet su google docs in cui i ragazzi stessi inserivano le loro misure

Criticità:

- ▶ Copertura mediatica nulla.

"Mazinga"



FEEDBACK

Al momento abbiamo ricevuto relazioni finali da due coppie di studenti. Speriamo ne arrivino altre entro il 12 Gennaio.

Relazione_Cosmic_Day_AriannaChiaraSilviaCodovini.pdf (page 1 of 3)

INTERNATIONAL COSMIC DAY 2018- Università di Perugia

INTRODUZIONE SULL'ARGOMENTO

I Raggi Cosmici sono nuclei atomici o particelle dotate di elevata energia provenienti dal Cosmo che, muovendosi quasi alla velocità della luce, bombardano la Terra da ogni direzione. Questi raggi che collidono con l'atmosfera terrestre prendono il nome di "raggi cosmici primari". Da queste collisioni viene prodotto un gran numero di particelle ("raggi cosmici secondari") che a loro volta interagendo o decadendo ne creano delle altre. Il risultato è quello che viene chiamato "shower", ossia una pioggia di particelle parte delle quali non riescono a raggiungere la terra. Tra i raggi cosmici secondari troviamo principalmente elettroni, neutroni, muoni e neutrini.

Il primo a scoprire l'esistenza dei raggi cosmici fu il fisico tedesco Victor Hess nei primi anni del XX secolo, grazie ad un esperimento attuato in una mongolfiera con lo scopo di misurare l'intensità della radiazione ambientale. Oggi i raggi cosmici vengono studiati direttamente nello spazio grazie a specifici rilevatori o satelliti in orbita. In particolare l'*Alpha Magnetic Spectrometer* (AMS-02) è un rivelatore installato nel 2011 sulla Stazione Spaziale Internazionale e il *DARk Matter Particle Explorer* (DAMPE) è un rivelatore di particelle e raggi gamma cosmici nato da una collaborazione internazionale di Università ed Enti di ricerca cinesi, svizzeri (CERN) e italiani, che dal dicembre 2015 orbita intorno alla Terra a una quota di circa 500 km, inviando ai ricercatori i dati delle sue osservazioni.

Anche sulla Terra, vi sono diversi strumenti in grado di rilevare e misurare i raggi cosmici, uno di questi è lo *scintillatore*. Durante il proprio passaggio la particella incidente cede parte della propria energia allo scintillatore causando l'eccitazione di un elettrone, che si sposta in un livello energetico superiore. Quando l'elettrone "eccitato" si diseccita emette un fotone, un "cascobotto" di energia quantizzata relativamente

Relazione I.C.D.

Benedetta Cicioni
Alessandro Galletti

Relazione I.C.D. Perugia 29/11/2018

Studio di raggi cosmici che attraversano uno scintillatore

Introduzione ai raggi cosmici

Scoperti nel 1911 da V.F. Hess tramite una camera a ionizzazione posta su un pallone sonda, i raggi cosmici sono tutte quelle particelle che fanno parte della radiazione che investe la parte superiore dell'atmosfera terrestre e che hanno origine ignota (ed hanno un'energia molto elevata). Se in passato si pensava che fossero formati soli da raggi γ , oggi sappiamo che i raggi cosmici sono costituiti da particelle di varia natura, all'interno di una vasta gamma di energie, da 10 GeV ad oltre 1 TeV. Questi si classificano in: *primari*, ossia particelle isotrope osservate all'esterno dell'atmosfera terrestre e costituite principalmente da protoni, particelle α e nuclei; e *secondari*, ovvero quelli che giungono sulla superficie terrestre a seguito di una complessa successione di trasformazioni generate dai primari che interagiscono con l'atmosfera (vd. Fig. 1).

Le interazioni danno vita a sciami di particelle instabili in gran parte costituiti da muoni; i muoni così prodotti si muovono a grande velocità, sicché la loro vita media osservata dalla Terra è maggiore di quella osservata in un sistema nel quale essi sono in quiete, in accordo

Grazie a questo fenomeno, una frazione consistente dei muoni prodotti nell'alta atmosfera riesce a raggiungere la superficie terrestre prima di decadere, ed è così possibile rilevarli al suolo.

Descrizione concettuale dell'esperienza

Dopo il neutrino, il muone è la particella più "penetrante", cioè che ha perdite di energia molto contenute nell'attraversare la materia: è presente al livello del mare con un flusso di poche centinaia di eventi al secondo. Dotato di carica elettrica, esso interagisce principalmente con gli elettroni del mezzo in cui si muove. L'energia trasferita al suo passaggio viene poi riceduta dalla materia come radiazione.

Così, non appena attiviamo un semplice sistema di rivelazione costituito da scintillatori e fotomoltiplicatori, possiamo misurare la frequenza di arrivo dei raggi cosmici in funzione dell'angolo di incidenza rispetto allo zenit. L'apparato sperimentale a nostra disposizione consiste in due rilevatori a scintillazione, il cui segnale è percepito da

Figura 1)

