

# GSS International Cosmic Day Workshop

## Roma Sapienza INFN Report



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# INFN sezione Roma e Università Sapienza ICD 2017

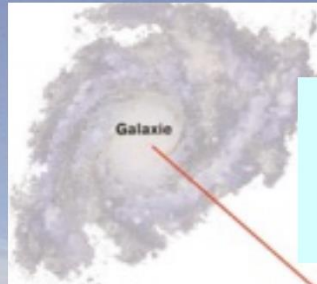
- Seminario pomeridiano in Aula Amaldi circa 300 tra ragazzi e insegnanti.

Presentazione e organizzazione evento G.Organtini.

Tre interventi

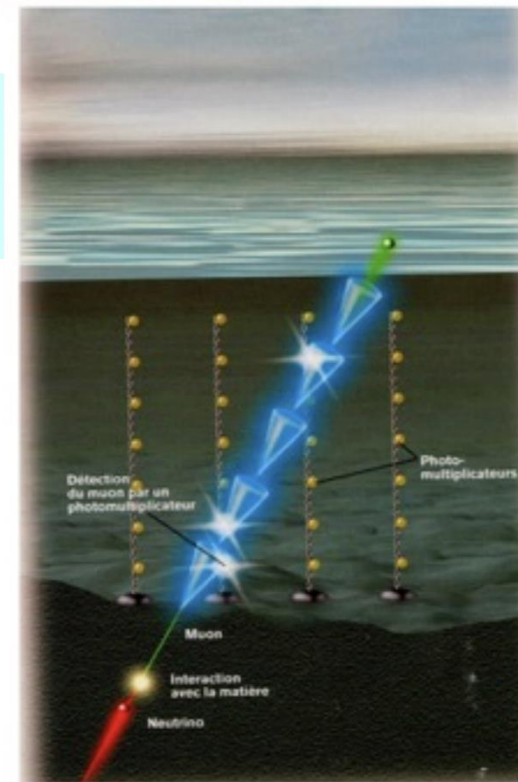
- Studiare i Raggi Cosmici: un altro modo per osservare il cielo (A.Capone)
  - Tracce di cosmici nei rivelatori GEM (D.Pinci)
  - Il mistero della radiazione penetrante (V.Bocci)
- 
- Dimostrazione in loco della radioattività naturale usando materiali debolmente radioattive e il rivelatore di particelle ArduSiPM.
- 
- L'evento è stato condensato per un problema disponibilità di aule per attività sperimentali (attività esterne per il futuro ?)

# Studiare i Raggi Cosmici: un altro modo per osservare il cielo

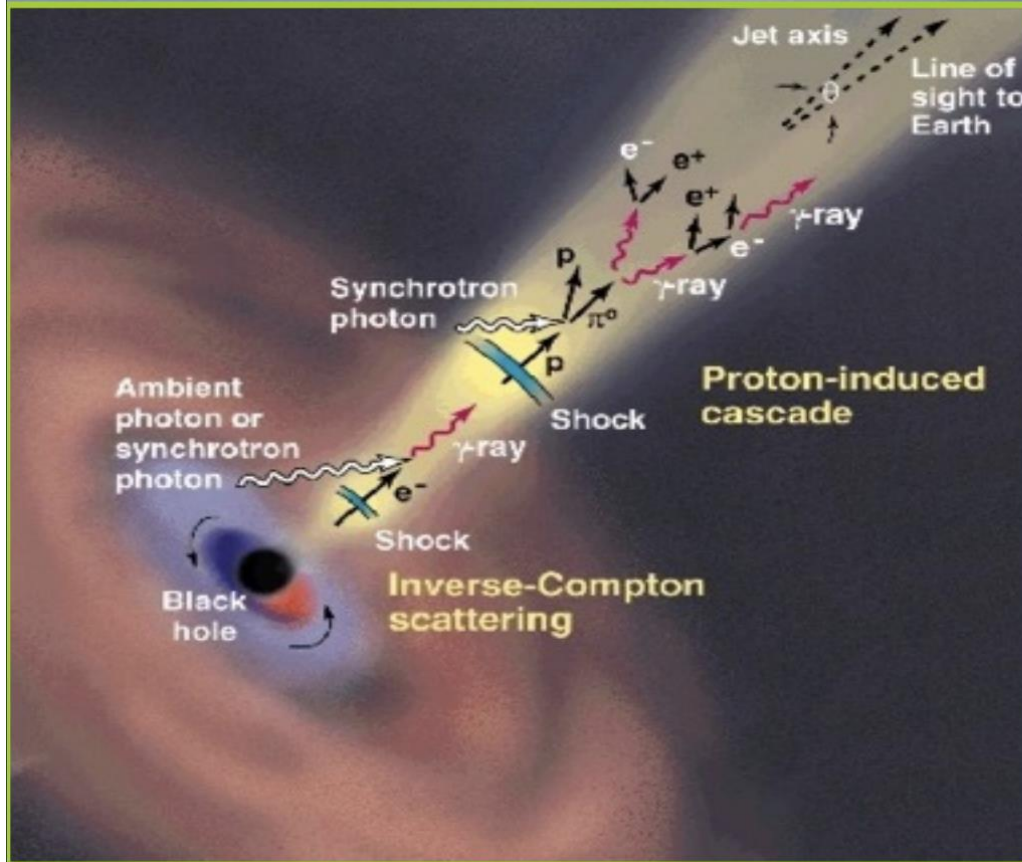


**Antonio Capone**  
Università di Roma "Sapienza"  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Roma

- I Raggi Cosmici: messaggeri da un Universo lontano
- Cosa conosciamo, cosa stiamo studiando
- Apparati sperimentali per "osservare" le regioni più attive ed energetiche dell'Universo
- Sinergia fra settori scientifici
- Curiosità



# Quali processi di accelerazione?, Dove ?



**“Acceleratori” di particelle di altissima energia:**

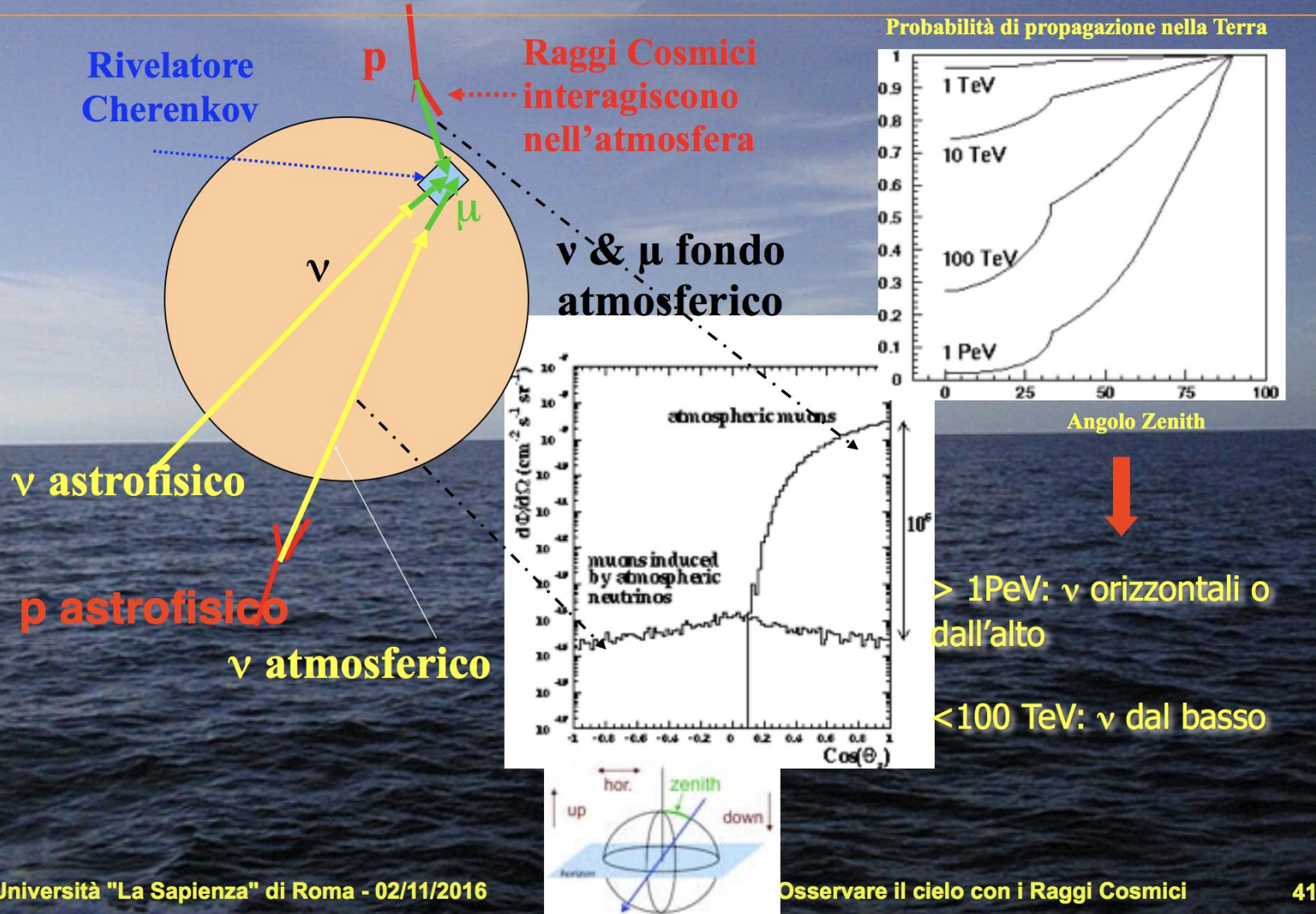
Nuclei Galattici Attivi (AGN), Gamma Ray Burst (GRB), Micro Quasars ...



**Sorgenti di particelle di altissima energia che emettono continuamente, molto lontane dalla Terra, al di fuori della nostra Galassia ...**

**Come osservarle ???**

# Necessità di un rivelatore sottomarino





*Il mistero della radiazione penetrante  
A oltre cent'anni dalla  
scoperta dei raggi cosmici.*

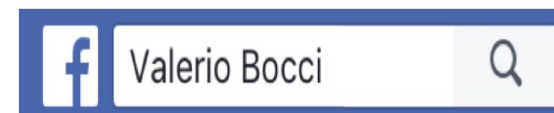
Dr. Valerio Bocci  
Istituto Nazionale Fisica Nucleare  
Sezione di Roma  
c/o Dipartimento di Fisica Università Sapienza



**ArduSiPM**  
Low cost Cosmic ray and  
Nuclear Radiation Detector



**30 Novembre**  
**2017**  
**Dipartimento di**  
**Fisica**  
**Università Sapienza**



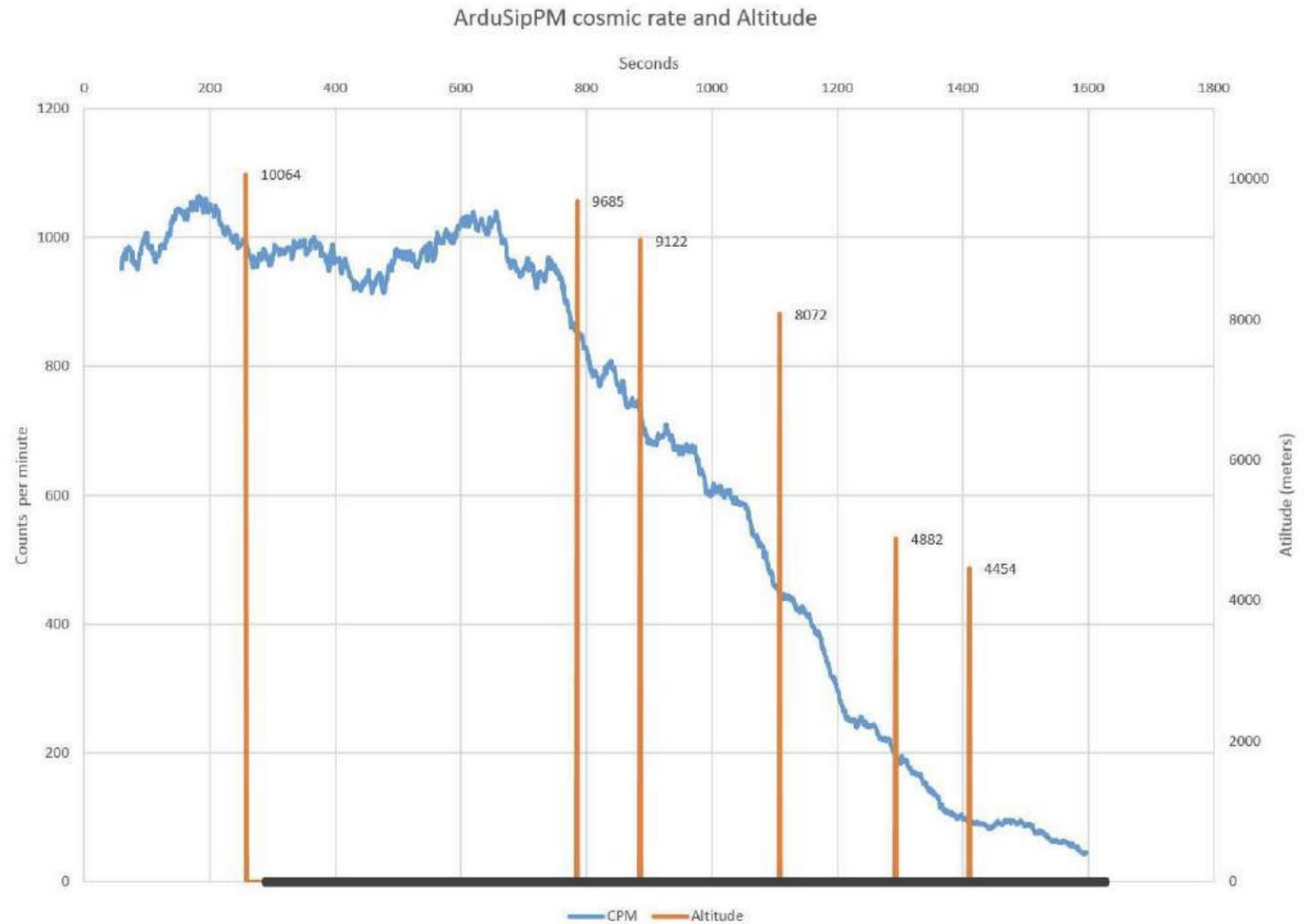
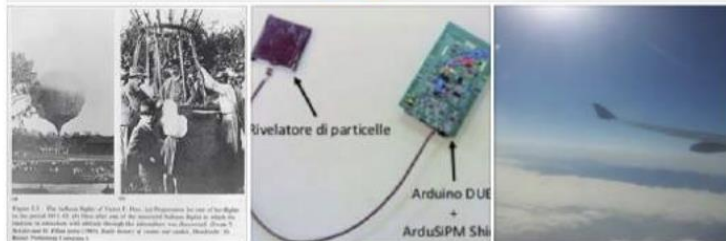
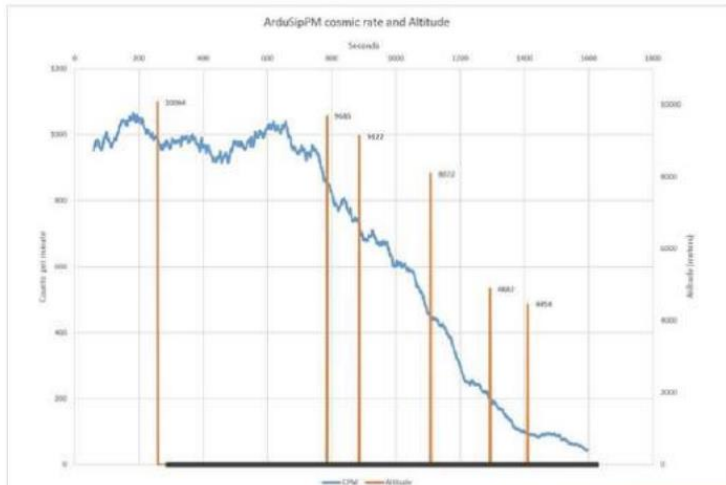
# Misura dei raggi cosmici su un aereo di linea



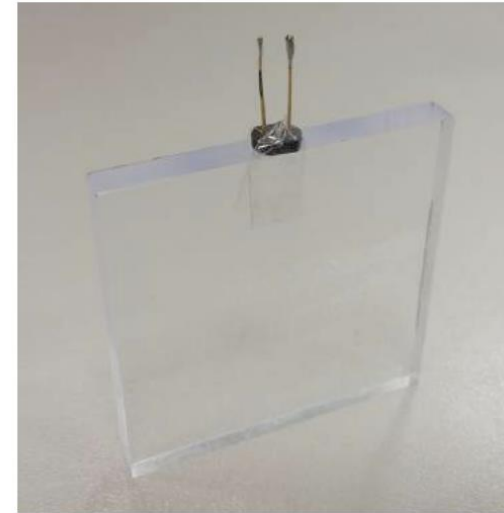
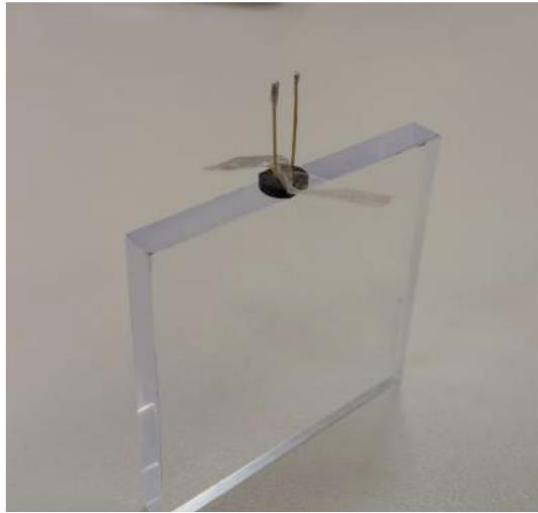
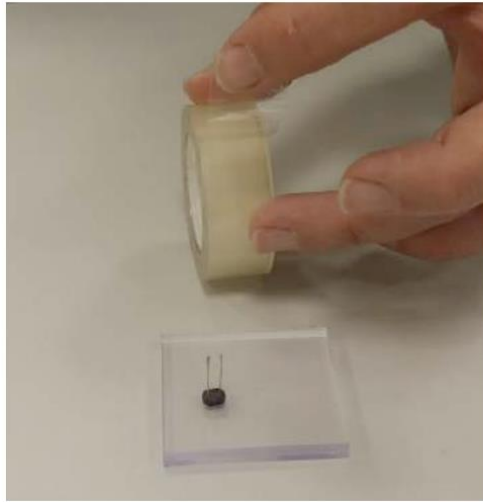
Valerio Bocci

July 6 at 12:57 am

Il buon Victor Hess, nel 1911 misurò il flusso di raggi cosmici fino ad una quota di 5300 metri a bordo di un pallone aerostatico usando degli elettroscopi e una buona dose di avventurismo. Nel 1936 le sue misure gli valsero il Nobel per la fisica. Più di cento anni dopo grazie ad un tranquillo viaggio in Aereo una misura con ArduSiPM passando da 10000 Metri e scendendo fino a circa 4000 metri giusto per il gusto di replicare un famoso esperimento.



# How to build a Scintillation detector with SiPM(1/2)

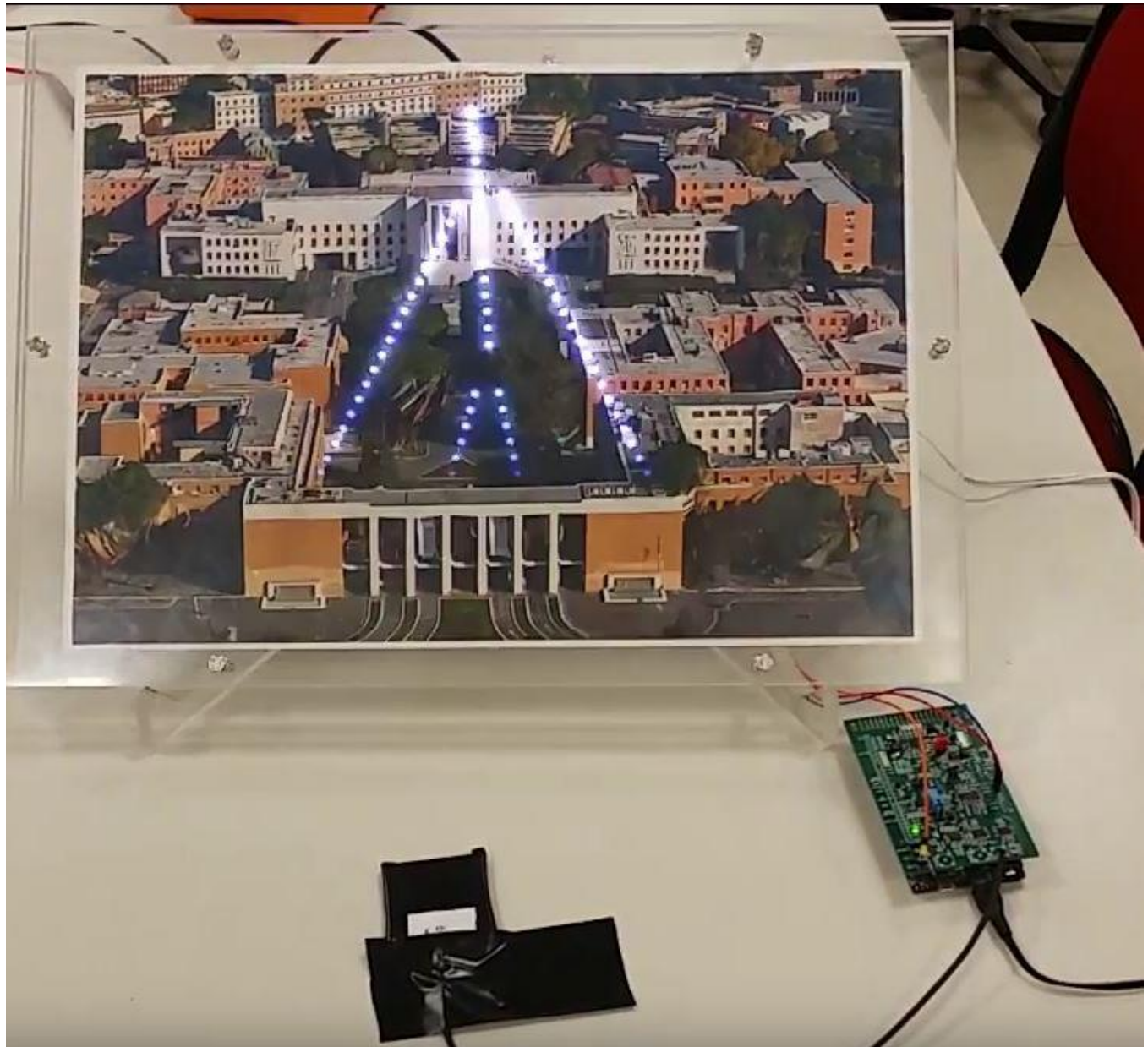


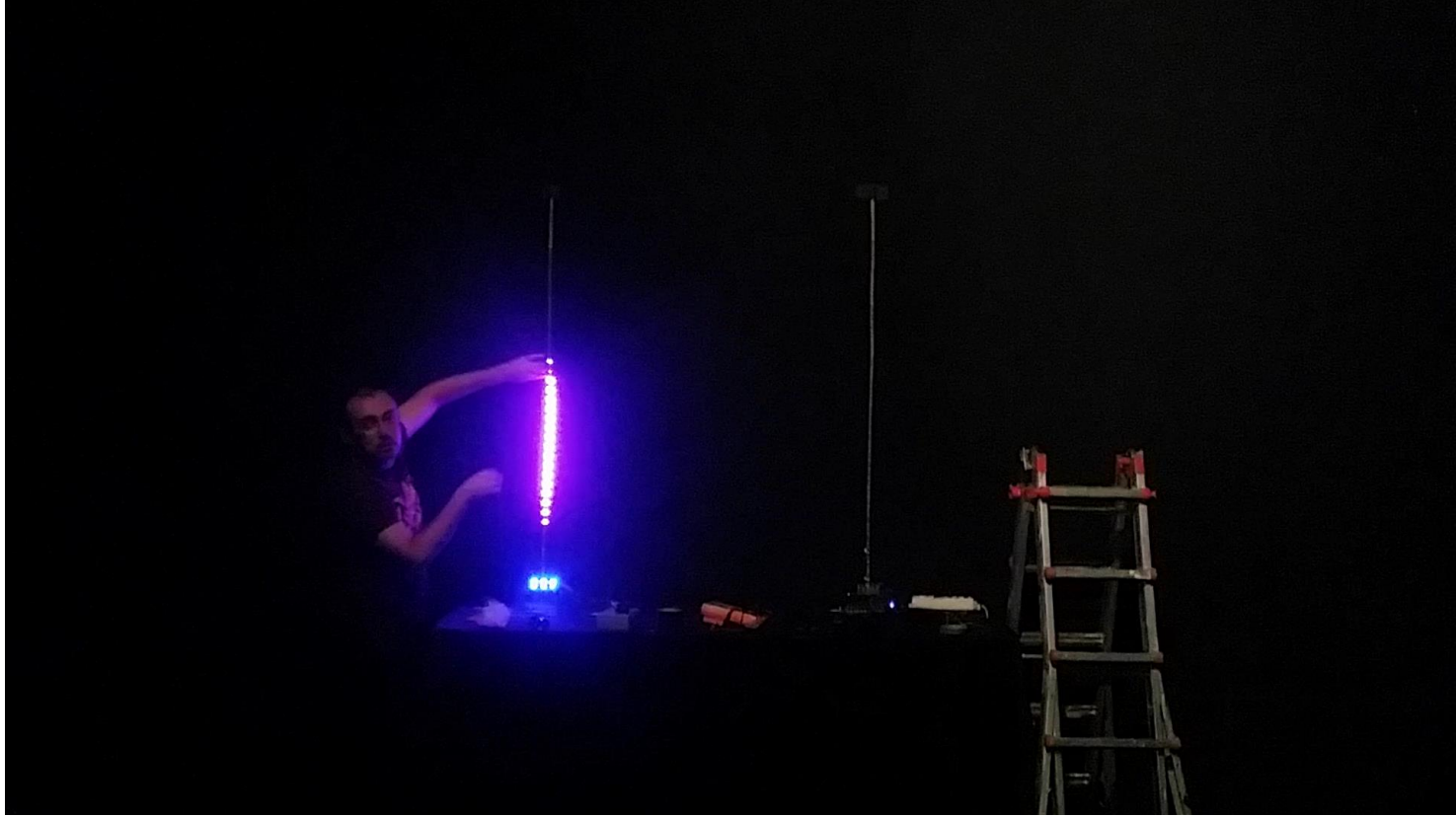
Attaching a SiPM to the scintillator with the scotch



Package with cooking aluminium foil







# LE CAMERE A SCINTILLA

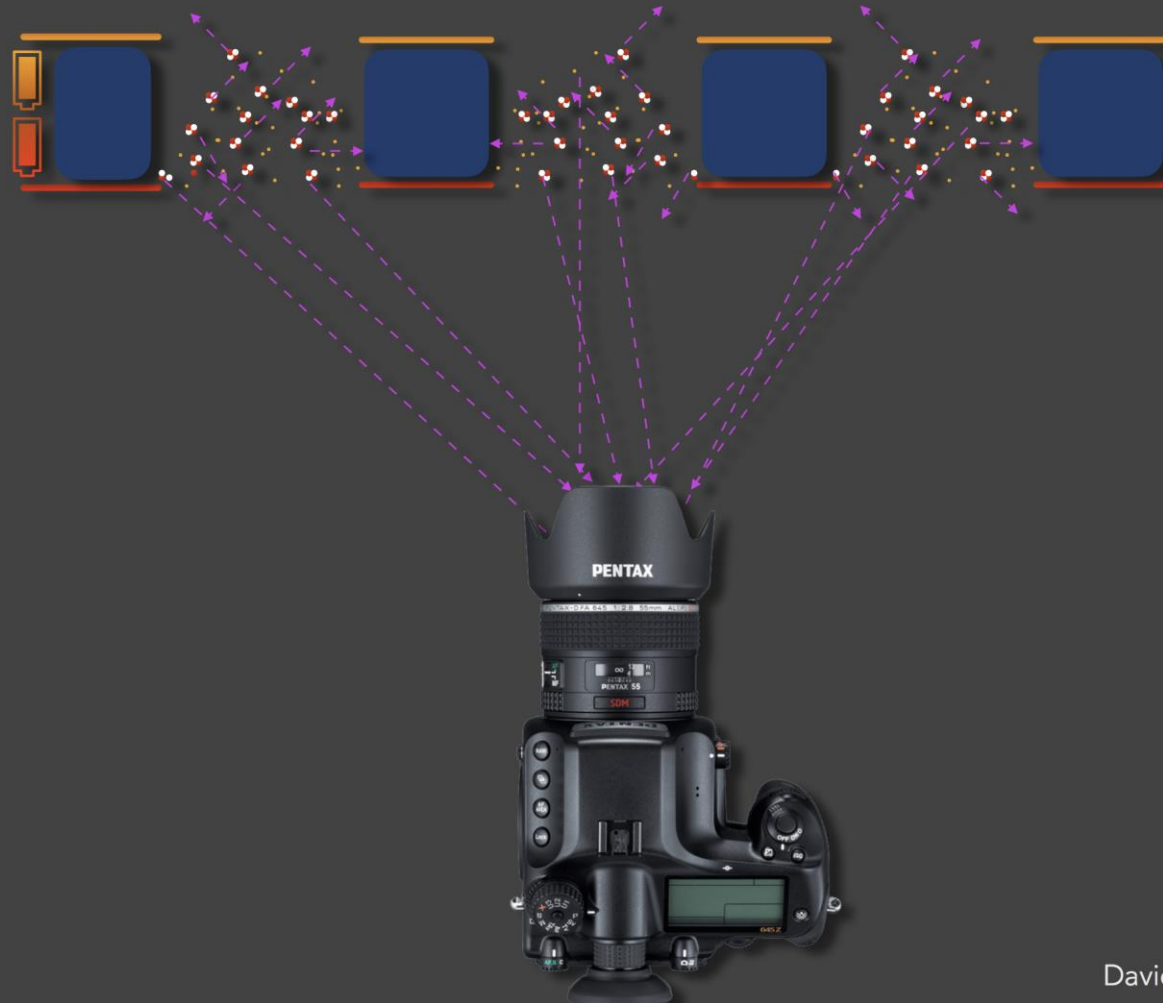


atomi dell'atmosfera  
cosmici *primari* danno

I muoni ( $\mu$ ) sono particelle instabili che decadono  
spontaneamente in un elettrone ( $e$ ) e due neutrini ( $\nu$ )  
in un tempo di vita medio di 2,2 miliardi di secondi.

# GAS ELECTRON MULTIPLIER

Dal 2016, abbiamo iniziato ad acquisire la luce con una "telecamera".



# RAGGI COMICI: MUONI



RAGGIO  $\delta$





# Attività con il Liceo Casiraghi di Cinisello Balsamo (Mi) (V.Bocci)



Enrica Plano  
Lucia Battistella

Purtroppo Enrica non c'è più ma Lucia e le sue colleghe  
Proseguono in modo attivo il lavoro.



MILANO. E' morta nei giorni scorsi, lasciando un vuoto improvviso, Enrica Plano. Classe 1961, valdostana di nascita e milanese di adozione poiché si trasferì nel capoluogo lombardo poco dopo aver concluso gli studi ad Aosta, era professoressa di Scienze al liceo Casiraghi di Cinisello Balsamo.

Plano non era soltanto una professoressa. Tanti i suoi impegni e le sue passioni rivolte in special modo ai suoi "ragazzi". Un amore per l'insegnamento ricambiato dai suoi studenti che, dopo la tragica notizia della sua scomparsa, le hanno dedicato un saluto pubblicato da Corriere.it. «La prof. Plano -

ricordano i suoi studenti - ci ha fatto scoprire che, se le si sa leggere, la matematica e la fisica sono davvero belle, e lei le vedeva belle come le poesie di Orazio e i versi di Ariosto».

I suoi funerali si sono svolti ad Aosta in una chiesa gremita.

Students:  
Cristian-Elandaca  
Marta Pirovano  
Federico La Rocca  
Giulia Lavizzari

Teachers: E. Plano  
E. Queto

Súsama Bertolini  
Gaia Lamarca  
Ignazio Arena  
Matteo Scaletti


## ANGULAR DISTRIBUTION OF COSMIC RAYS

Liceo Giulio Casiraghi,  
Cinisello B. MI, Italy

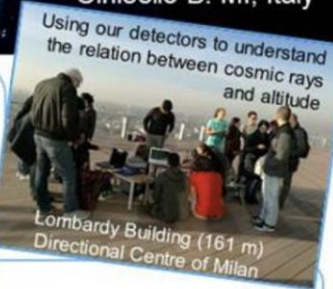
Thanks to the COLLABORATION of:  
**Dr. Valerio Bocci (Infn-Roma)**  
**Dr. Daniele Tortora**

### Abstract

We use ArduSIPM detectors to study cosmic rays and natural radioactivity. We have two different goals: a) to measure the angular distribution of the cosmic rays by using a simple scaffolding to keep two detectors in parallel; b) to study whether lead and aluminium give off radiations or have a shielding effect.



Our detectors are made of a scintillator and a photomultiplier connected to a Shield and Arduino2.



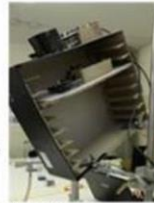
Using our detectors to understand the relation between cosmic rays and altitude

Lombardy Building (161 m)  
Directional Centre of Milan

### Experimental setup

**EXPERIMENT 1**  
*Angular distribution of cosmic rays*

In order to measure the angular distribution we put two particle detectors in parallel to measure the coincidence of the cosmic rays. To understand where they come from we turned the devices to N S E W and we tilted them differently (0°, 30°, 45°, 60°).



**EXPERIMENT 2**  
*Shielding effect of lead and aluminium*

To measure the shielding effect of lead and aluminium and the radiations emitted by lead itself, we put those materials in mutually different positions and found out the mutual interactions.

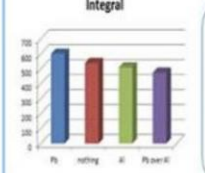
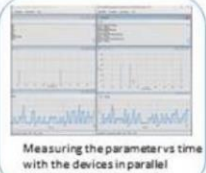
### Results

**EXPERIMENT 1**

We are now processing data and improving our structure and software in order to understand when two signals from the two different devices are linked to the same particle.

**EXPERIMENT 2**

As expected, lead emits a light radiation that is detected by our devices, but it also has a shielding effect when combined with aluminium. Aluminium shields from both cosmic rays and radiations emitted by lead, as shown in the graph below.

Integral

Measuring the parameter vs time with the devices in parallel [experiment 1]

### Conclusions

Studying the ways of shielding from cosmic rays, we have found out that both aluminium and lead shield from particles, but it is important to pay attention: lead itself can also emit radiations! We are still studying the correlation between cosmic rays and their sources. We have also tried to measure cosmic rays at an altitude of 161 m, but we haven't found any significant difference between 161m and the ground level.

INTERNATIONAL COSMIC DAY
NOVEMBER 30 | 2017