

ICD 2019 Roma

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

DIPARTIMENTO DI FISICA

19 °C
gio

21 °C
ven

21 °C
sab

22 °C
dom

20 °C
lun

**INTERNATIONAL
COSMIC DAY**

6 Novembre 2019
Misura del flusso dei muoni atmosferici in funzione dell'angolo zenitale
Evento con gli studenti delle scuole superiori del Lazio

2019

INFN
Sezione Roma

Sapienza
Dipartimento di Fisica

Dipartimento di Fisica Sapienza
Edificio Marconi
9:30 -14:30 Sala Lauree
15:30 -18:30 Sala Lauree

OLIMPIADI ITALIANE ASTRONOMIA 2020
www.olimpiadiastronomia.it

DIRECT CONSTRAINTS ON THE ULTRALIGHT BOSON
MASS FROM SEARCHES OF CONTINUOUS
GRAVITATIONAL WAVES
Paola Leaci

AMALDI RESEARCH CENTER - OPEN DAY 2019

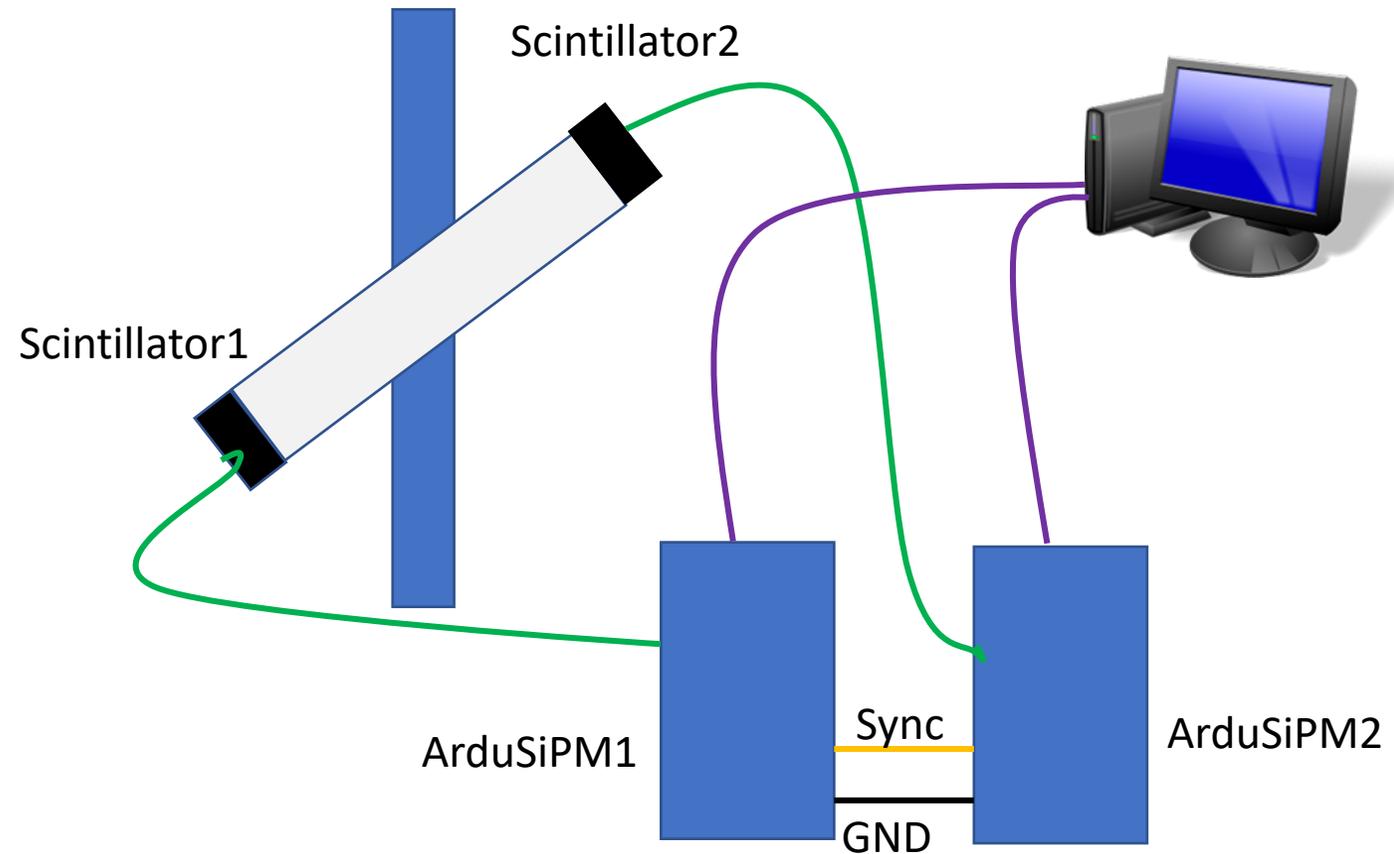
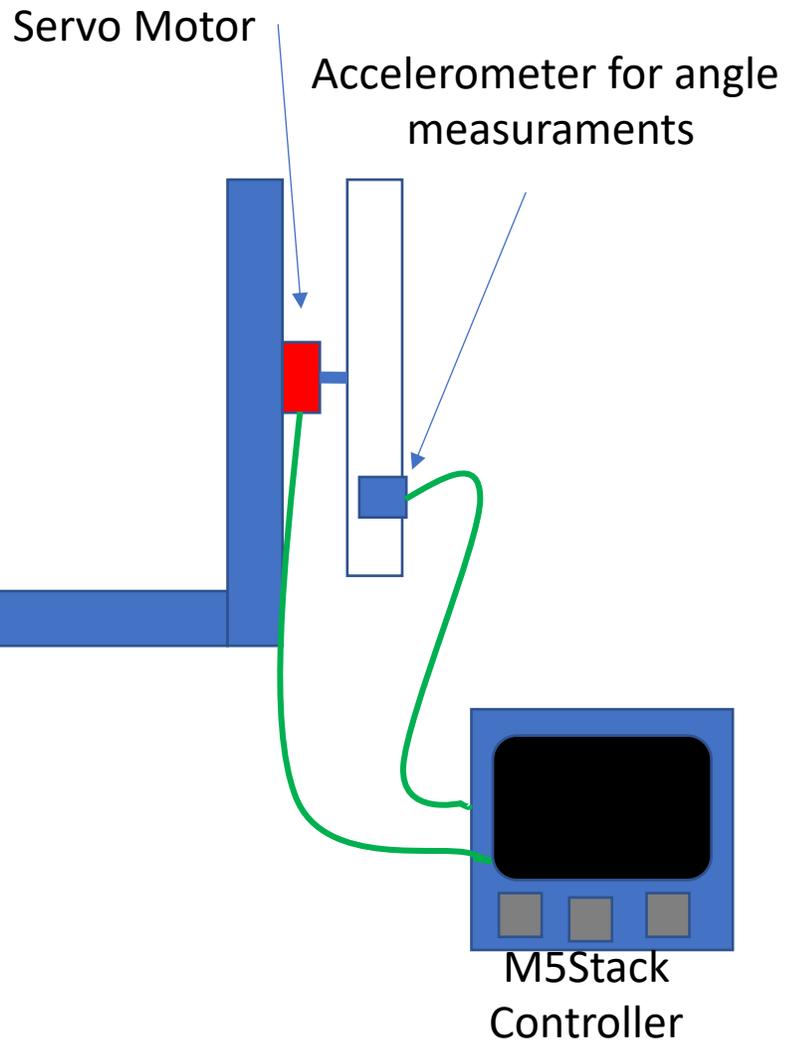
17:38:14

Seguici su Facebook: <https://www.facebook.com/Sapienza.DipartimentoFisica>

- 54 Studenti 3 istituti
- 2 Terza
- 44 Quarta
- 2 Quinta

- Ore Totali: 7
- Ore Misure: 4:20

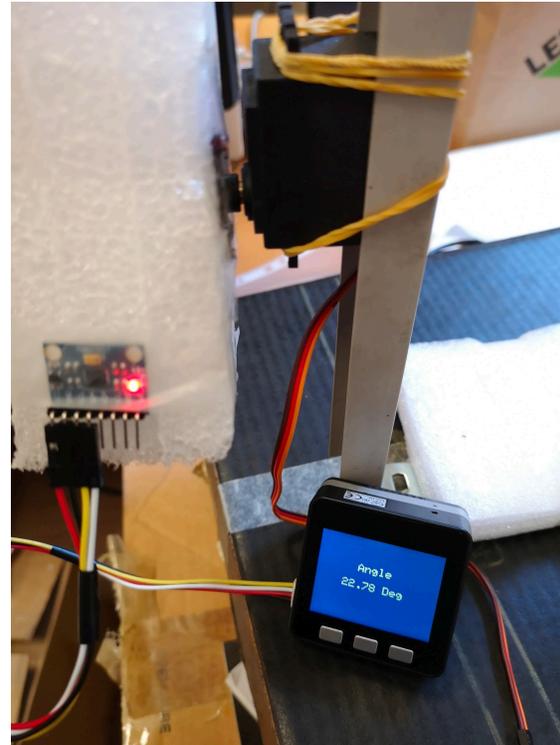
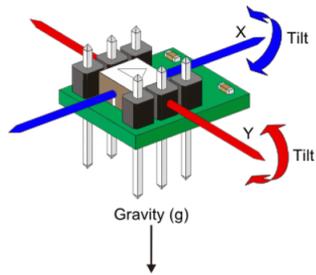
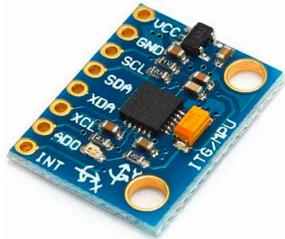
Muon Telescope with ArduSiPM



Components for angle measurements

MPU-6050 sensor module

GY-521



M5Stack

<https://m5stack.com/>

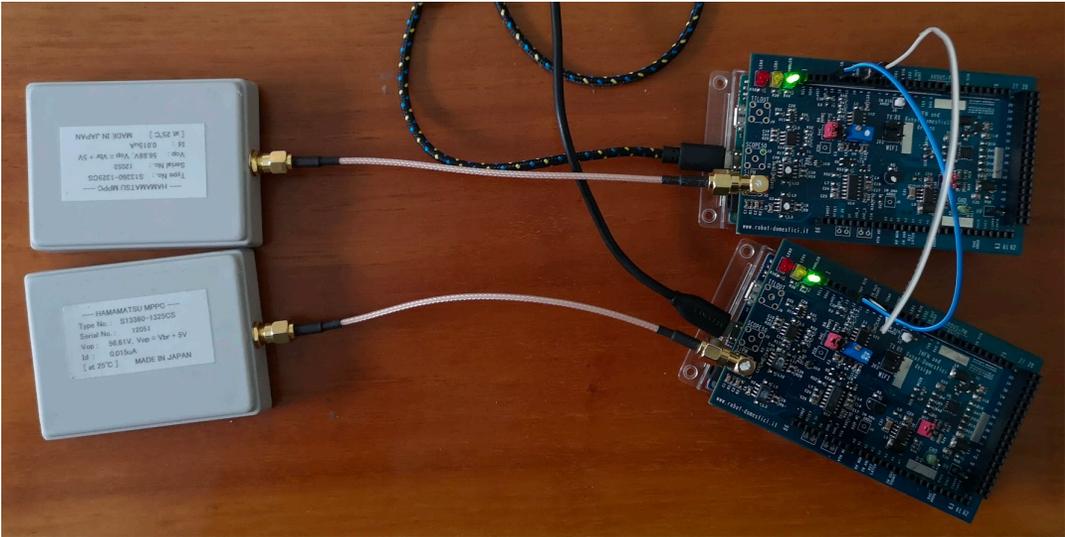


ESP32
Wi-Fi/BLE
2" Colorful LCD
1W Speaker
TF/GROVE

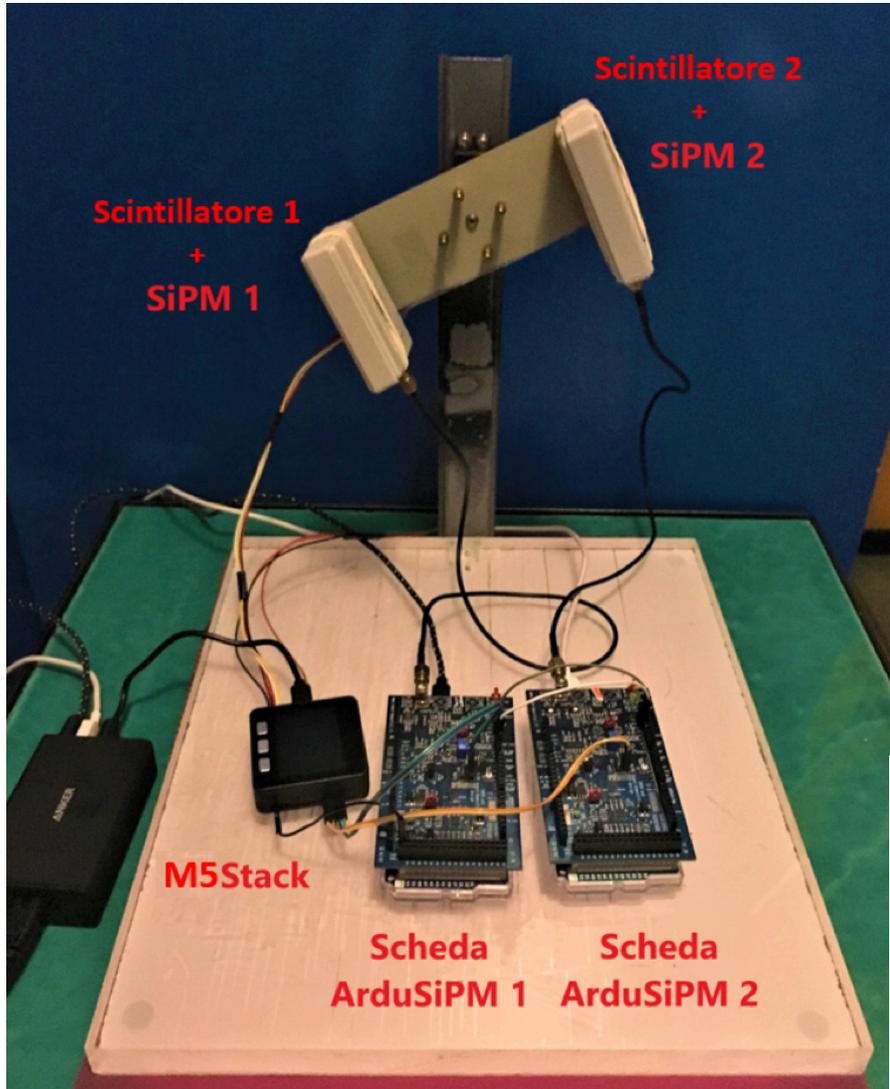
·
·
·
·
·

Arduino
Compatible
Stackable
Battery Inside

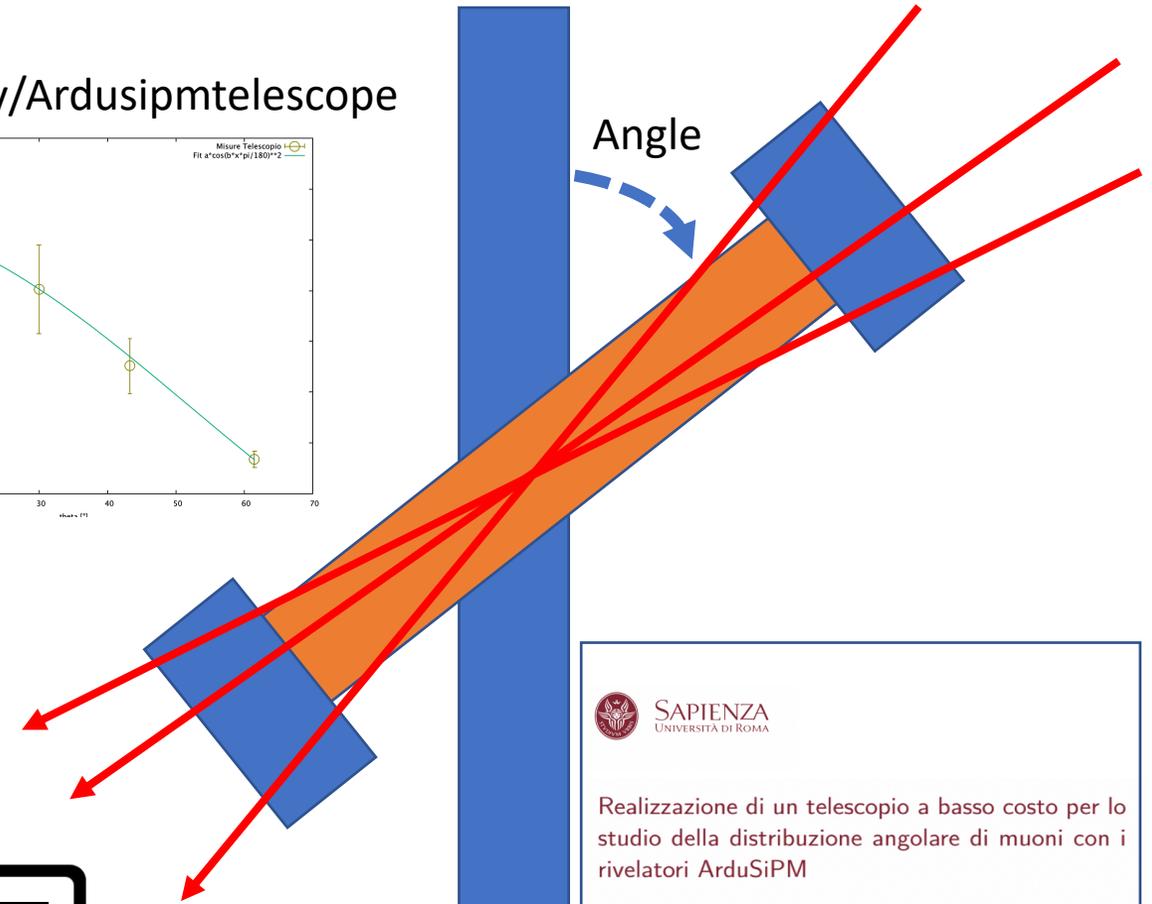
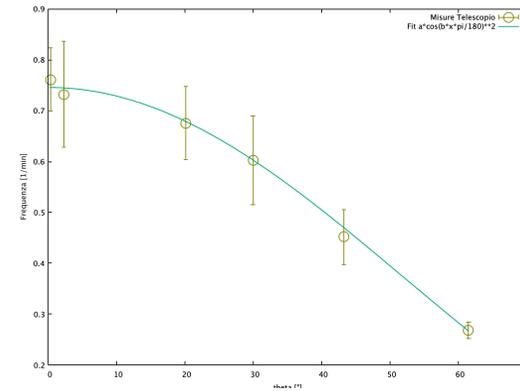
ArduSiPM and scintillator



Flux measurements zenith angle dependence



<http://bit.ly/ArduSiPMtelescope>



SCAN ME



Realizzazione di un telescopio a basso costo per lo studio della distribuzione angolare di muoni con i rivelatori ArduSiPM

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Fisica

Candidato
Carlotta Chiarini

Relatore
Prof. Valerio Bocci

ICD2019 foto Album



```
Arduipm2-> t=9032582 µs
Arduipm1-> t=9098639 µs
Arduipm2-> t=10229347 µs
Arduipm2-> t=10798289 µs
Arduipm2-> t=10919653 µs
Arduipm1-> t=10229348 µs
Coincidenza! SiPM1: t=10229348 micros SiPM2: t=10229347 micros Count1->17 Count2->12 Coincidenze totali->1 Rate->0.00 1/minAngolo->0.13 degree
Arduipm1-> t=11144199 µs
Arduipm1-> t=11542018 µs
Arduipm2-> t=11849690 µs
Arduipm1-> t=11607079 µs
Arduipm2-> t=12932920 µs
```

- Misura_gradi_00_17_Mattina.txt
- Misura_gradi_11_45_Pomeriggio.txt
- Misura_gradi_20_41_Mattina.txt
- Misura_gradi_31_32_Mattina.txt
- Misura_gradi_39_72_Mattina.txt
- Misura_gradi_49_31_Pomeriggio.txt
- Misura_gradi_60_78_Mattina.txt
- Misura_gradi_100_000.txt

```
Arduipm2-> t=2183410697 µs
Arduipm1-> t=2183749323 µs
Arduipm2-> t=2184150914 µs
Arduipm2-> t=2184827849 µs
Arduipm1-> t=2184150915 µs
Coincidenza! SiPM1: t=2184150915 micros SiPM2: t=2184150914 micros Count1->2371 Count2->1991 Coincidenze totali->30 Rate->0.80 1/minAngolo->-0.32 degree
Arduipm1-> t=2185050548 µs
Arduipm1-> t=2185092593 µs
Arduipm2-> t=2185500000 µs
```

Misura eseguita durante ICD2019

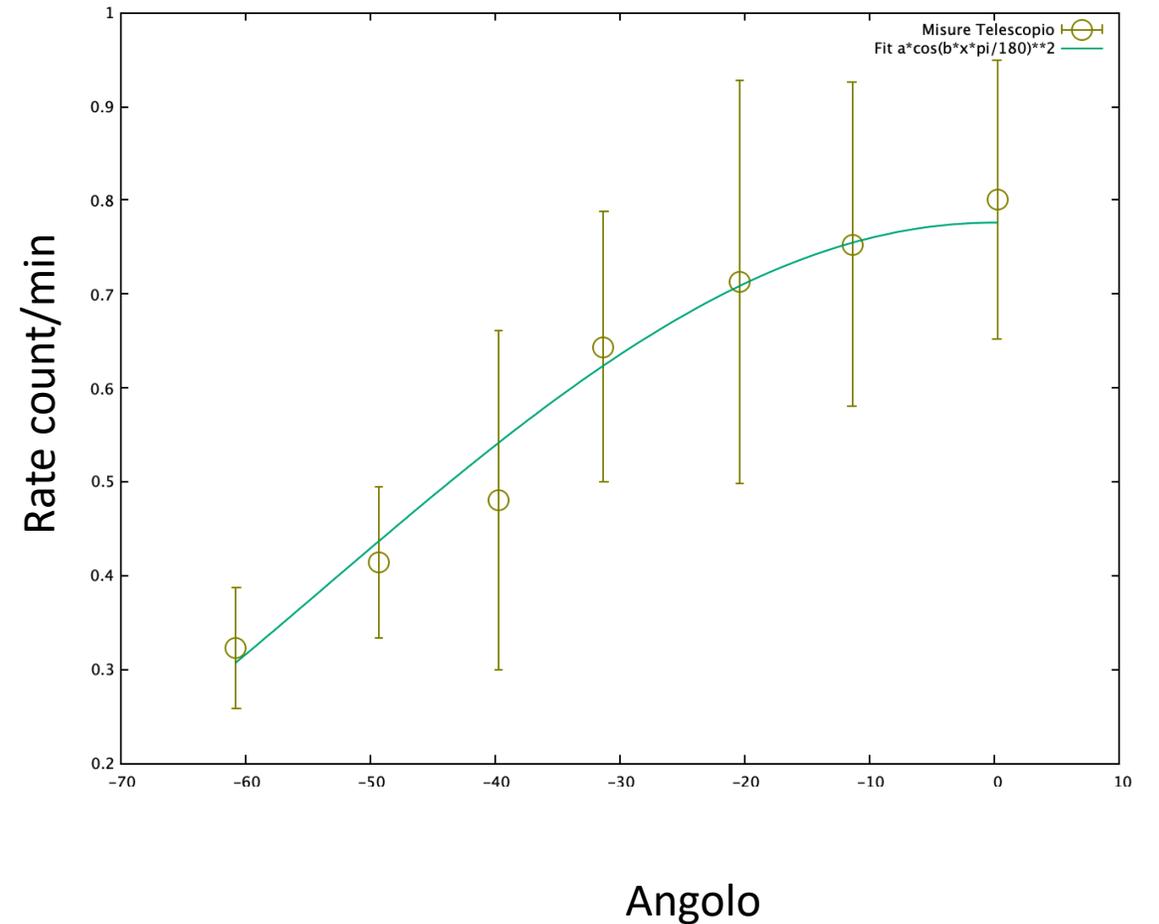
Angle (deg)	Tempo	count_sipm1	count_sipm2	nr_coinc	Err	Tempo (min)	freq (evt/min)	err(evt/min)
Misura liceo Gaeta								
-60.78	4650	4885	4384	25	5	77.5	0.3225806452	0.06451612903
-39.72	875	907	810	7	2.645751311	14.58333333	0.48	0.181422947
-20.41	925	884	805	11	3.31662479	15.41666667	0.7135135135	0.2151324188
0.17	2175	2360	1979	29	5.385164807	36.25	0.8	0.1485562705
Misure Bracciano + Righi								
-31.32	1865	2060	1745	20	4.472135955	31.08333333	0.6434316354	0.1438756876
-11.45	1515	1706	1548	19	4.358898944	25.25	0.7524752475	0.1726296611
Mattina del 7 Nov								
-49.31	3913	3968	7452	27	5.196152423	65.21666667	0.4140046001	0.0796752224
	min	Ore	min	sec				
Totale	15918	4	25	18				

Final set of parameters

```
=====
a           = 0.776122
b           = 0.839351
```

Asymptotic Standard Error

```
=====
+/- 0.02271  (2.926%)
+/- 0.02223  (2.649%)
```



Osservazioni sugli ArduSiPM

- Gli ArduSiPM sono stati sviluppati dal nostro gruppo INFN Roma (primo esempio in letteratura di rivelatori a scintillazioni basati solo sull'utilizzo di microcontrollori, 2014)
- ArduSiPM è stato utilizzato in progetti di ricerca con diverse pubblicazioni e ha uno «spinoff» in CSN5 (esperimento SLICE)
- Il progetto e i suoi dettagli sono **proprietà intellettuale INFN** e dei suoi «inventori».
- Esiste un accordo di trasferimento tecnologico, non esclusivo con una azienda che lo commercializza.
- Nulla ci vieta di produrre e assemblare nostri ArduSiPM facendo ricorso alle risorse delle sezioni (abbattendo alcuni costi ma chiedendo risorse e tempo ai servizi di sezione)
- Il suo uso nell'ambito Outreach è cercato e non accidentale, dovuto soprattutto alla tecnologia utilizzata che garantisce prestazioni ad un basso costo .
- I lavori su ArduSiPM (upgrade firmware, telescopio, rete per sciame estesi, sincronizzazione con GPS) sono a disposizione di tutta la comunità.

Tutte le informazioni sono disponibili sul sito di riferimento:

<https://sites.google.com/view/particle-detectors/home>

Attività INFN Roma 2020

- Stage 2020 Lancio Pallone stratosferico e analisi dati (Vedere presentazione Francesco Iacoangeli)



- **PARTICLE** (**Pacini rAy expeRimenT In braCciano LakE**)
Percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO)
OCRA INFN Roma- Liceo Scientifico Vian di Bracciano



Replica delle misure di Pacini utilizzando gli ArduSiPM fino a 10 metri di profondità sul lago di Bracciano .
(antica stazione di Vigna di Valle)