



[HOME](#)

[INTERNATIONAL COSMIC DAY](#) ▾

[STAGE](#)

[PERCORSO RAGGI COSMICI](#) ▾

[LABORATORIO](#) ▾

[FORUM DI OCRA](#)

[SEZIONI](#)

[PUBBLICAZIONI](#)

[CONTATTI](#)

OUTREACH COSMIC RAY ACTIVITIES

Attività di public engagement nell'ambito dei raggi cosmici
dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

Partecipanti LNL alla sigla OCRA (2023)

- Stefania Canella (tecnologo) 30h
- Marco Cinausero (ricercatore) 30h
- Antonio Dainelli (tecnologo) 30h
- Alberto Ruzzon (assegno di ricerca tecnologica) 30h

Attività a LNL per OCRA nel 2021 e 2022: ICD 2021 – tests e altre misure - Stage Estivi

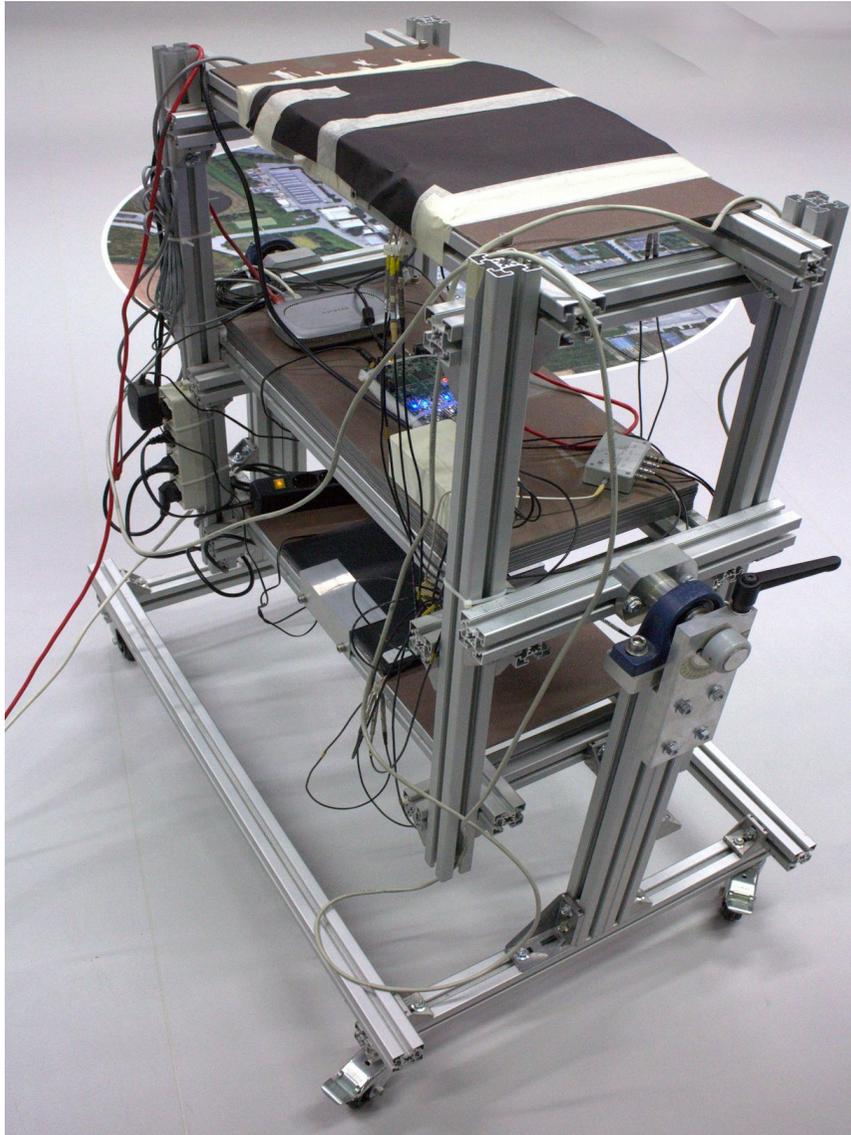


A sinistra
gli studenti dello
Stage estivo LNL 2021

In basso: due momenti durante
International Cosmic Day 2021 a
LNL, con INFN-PD



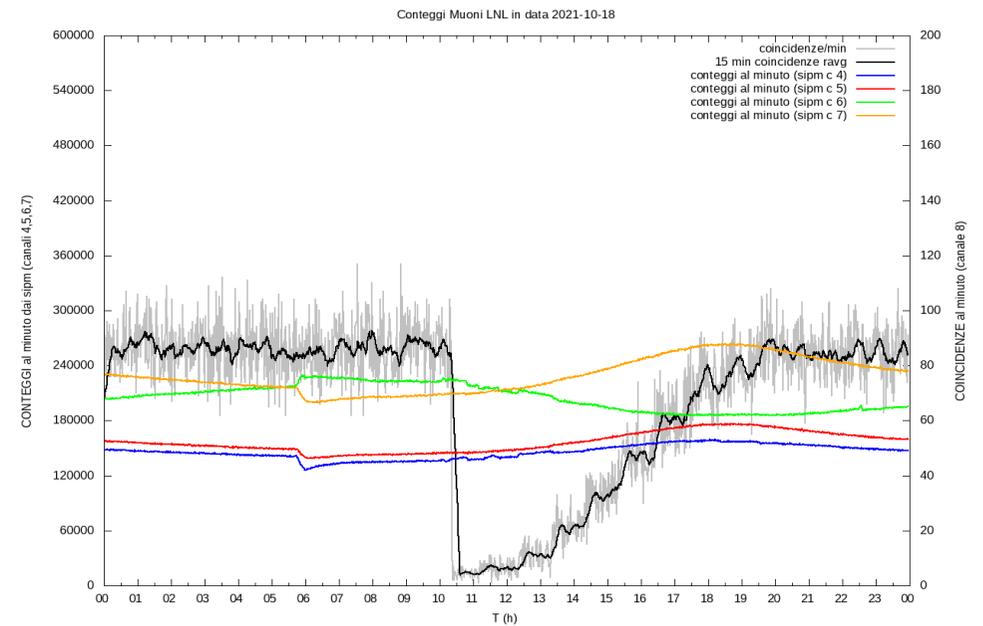
STAGE 2021 e 2022 e ICD 2021: Misure di flusso dei cosmici al suolo (muoni)



Il telescopio per muoni al Centrino di LNL

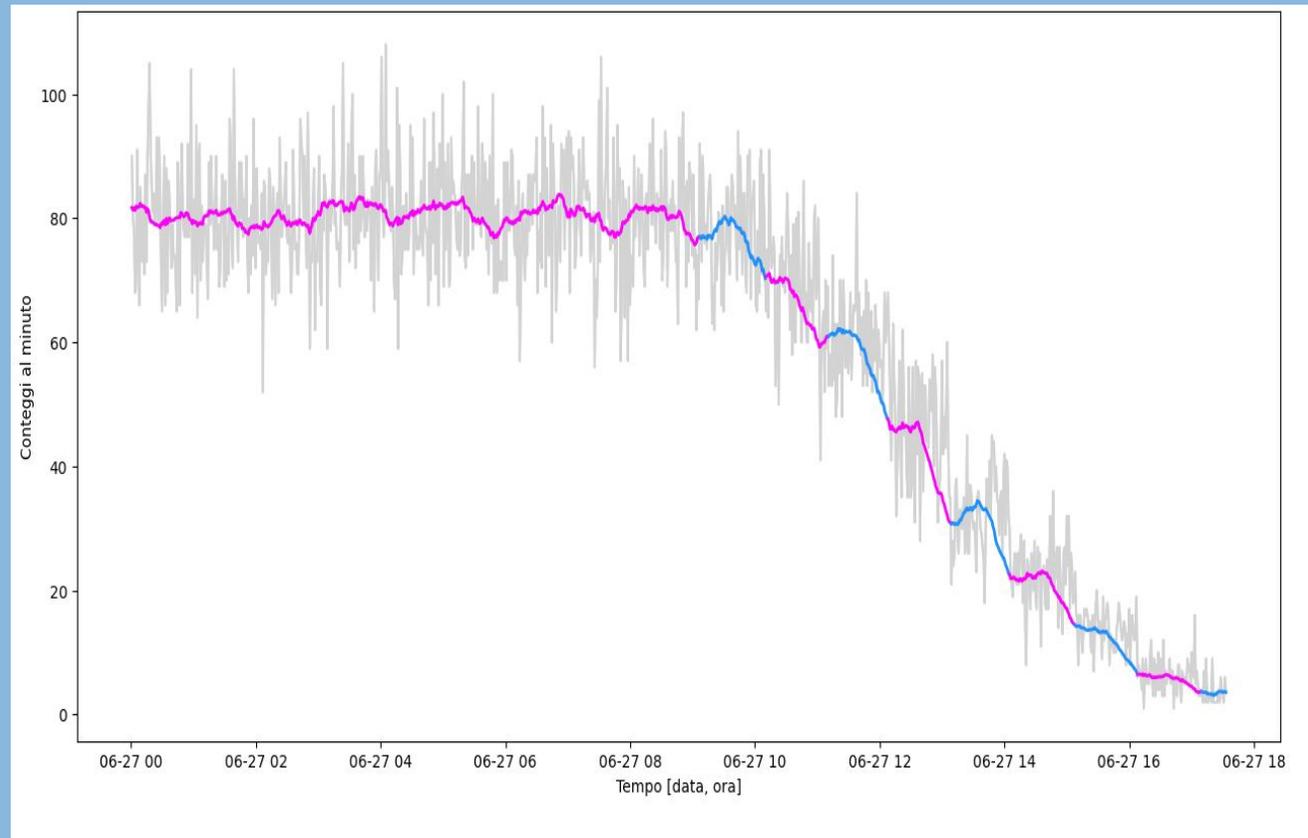


Sopra: Immagine descrittiva di uno sciame di cosmici secondari
Sotto: le misure di flusso di muoni rispetto all'angolo di zenith

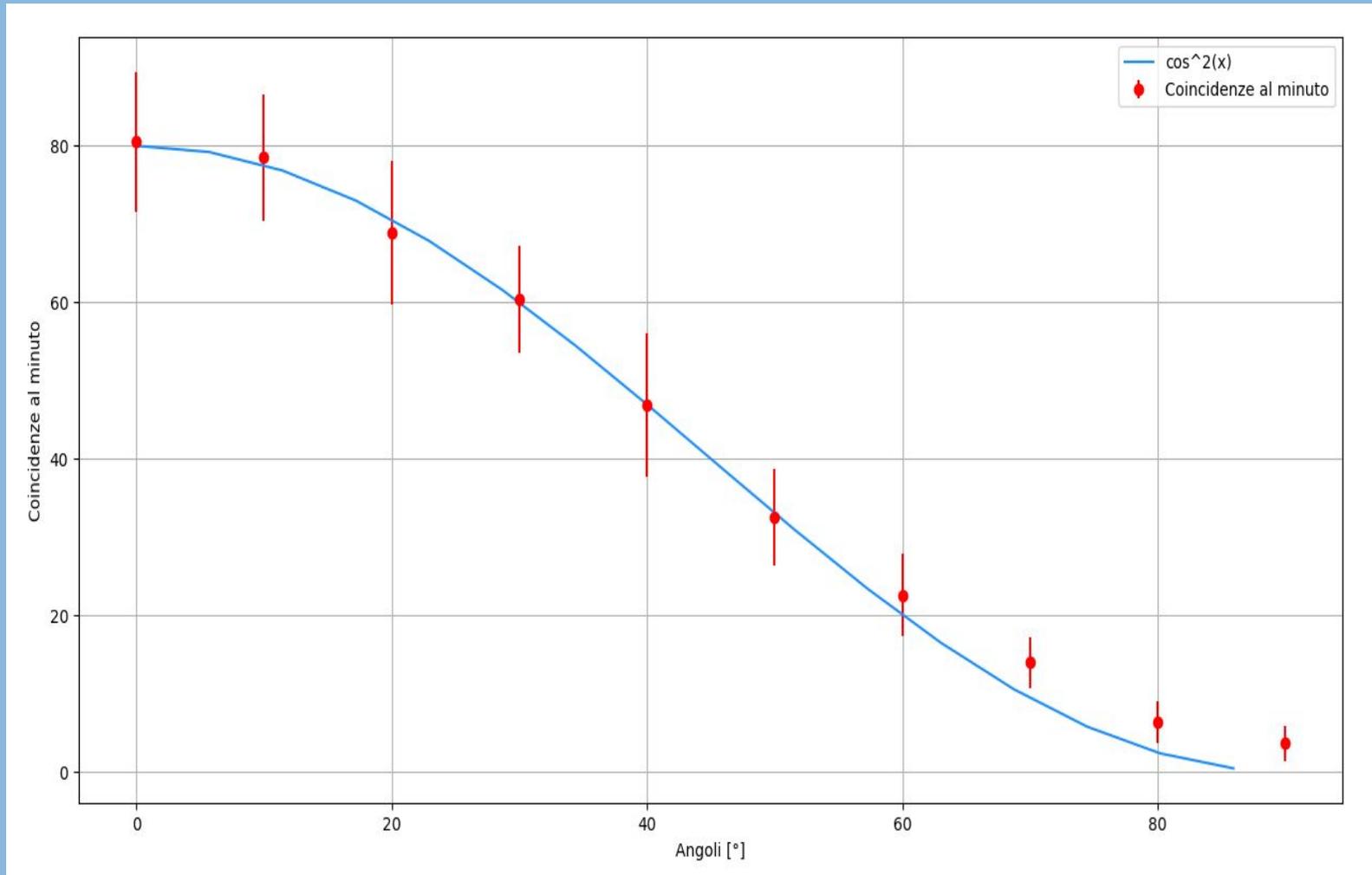


Flusso muonico in funzione dell'angolo rispetto allo Zenith (stage 2022)

I muoni cosmici hanno un flusso variabile a seconda dell'angolo rispetto allo Zenith, che segue un andamento approssimabile a $\cos^2(\theta)$



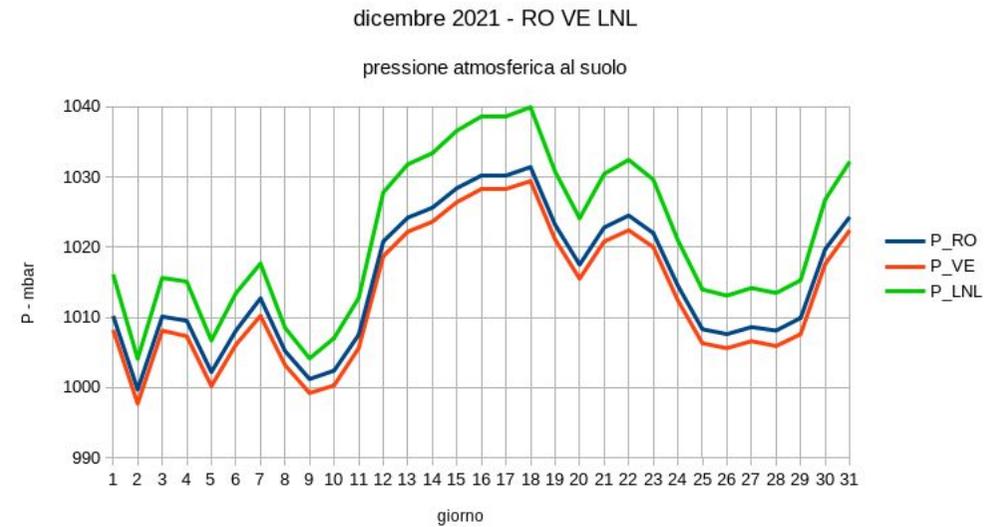
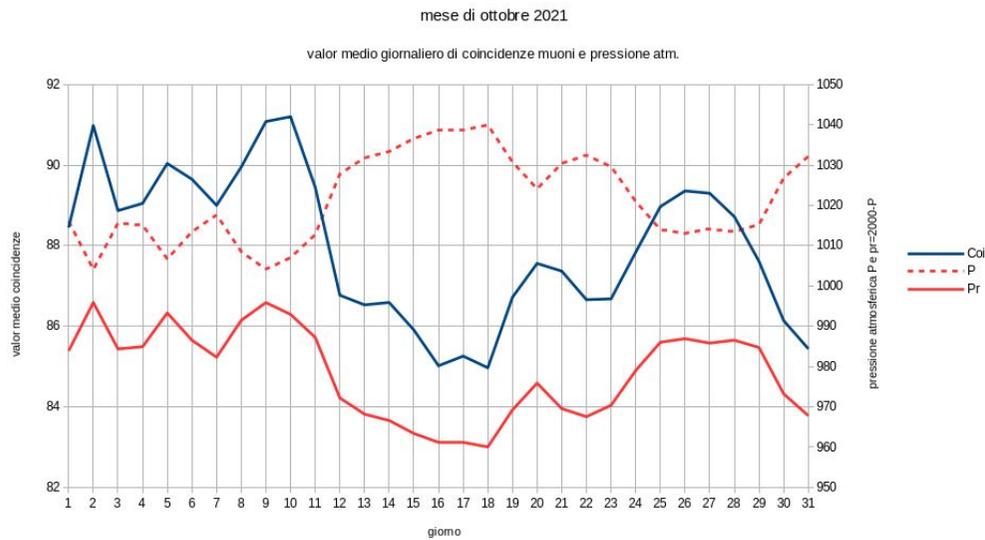
Coincidenze in funzione dell'angolo rispetto allo Zenith (stage 2022)



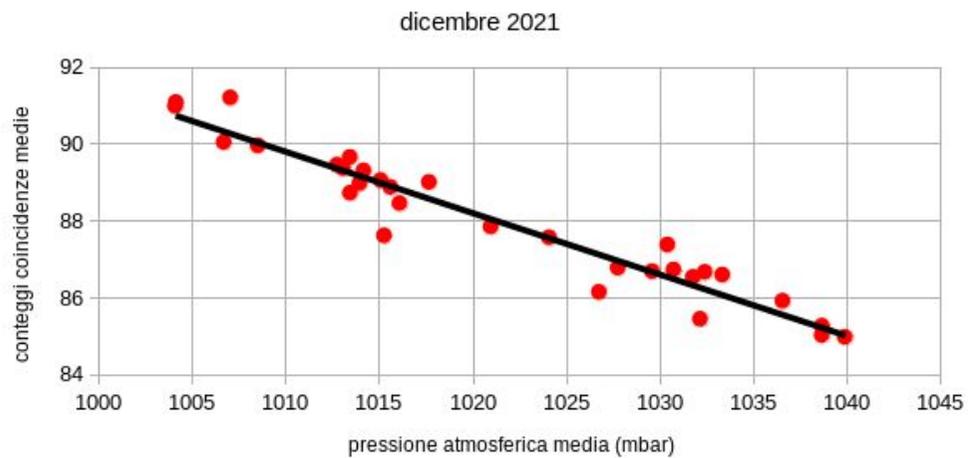
Attività LNL 2021 e 2022 che proseguono:

- Manutenzione su Single Board Computer Raspberry PI del DAQ e della pubblicazione in rete pubblica dei dati (<http://www2.lnl.infn.it/~canella/COSMIC/WWW2>);
- Controllo e gestione dei dati ambientali di pressione atmosferica e temperatura locale, per la rilevazione delle correlazioni;
- Verifica della possibilità di misurare l'asimmetria EST-OVEST.
- Da maggio 2022: i dati di flusso dei muoni sono disponibili anche da due piastre di scintillatori appaiate che sono state dotate di DAQ e sistema di pubblicazione dei dati; (<http://www2.lnl.infn.it/~canella/COSMIC/WWW4>);
- Attività nuove (2 : in fase di progettazione): misura digitale di inclinazione ed orientamento del telescopio; misura di precisione per il campo geomagnetico, per monitorare l'attività solare che è un fenomeno correlato al flusso dei protoni di origine solare verso la terra.
- Stiamo meditando su come fare delle misure di spettri di energia

2022 : correlazione tra flusso di muoni e pressione atmosferica

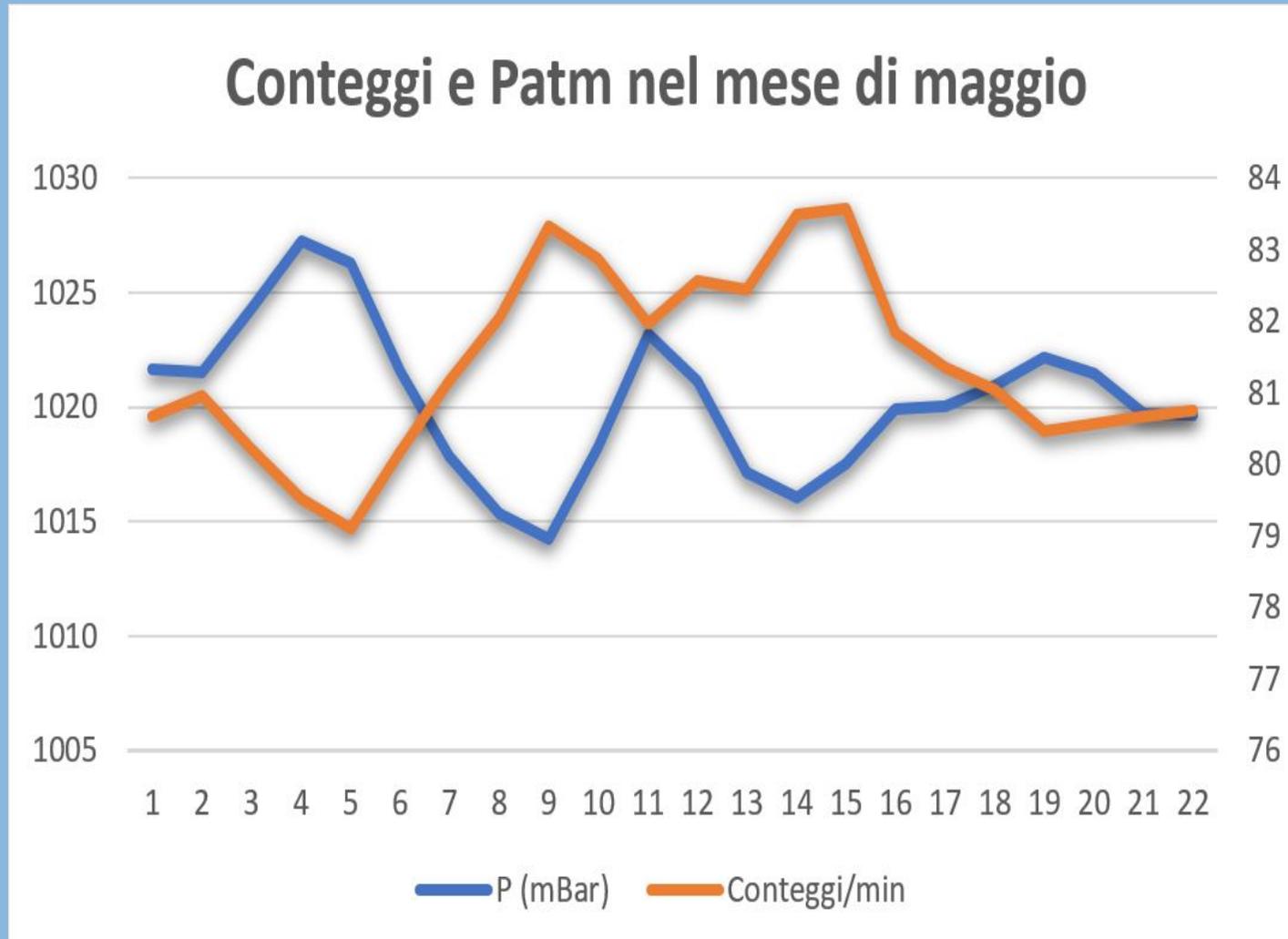


scatter plot di conteggi di coincidenze vs. pressione

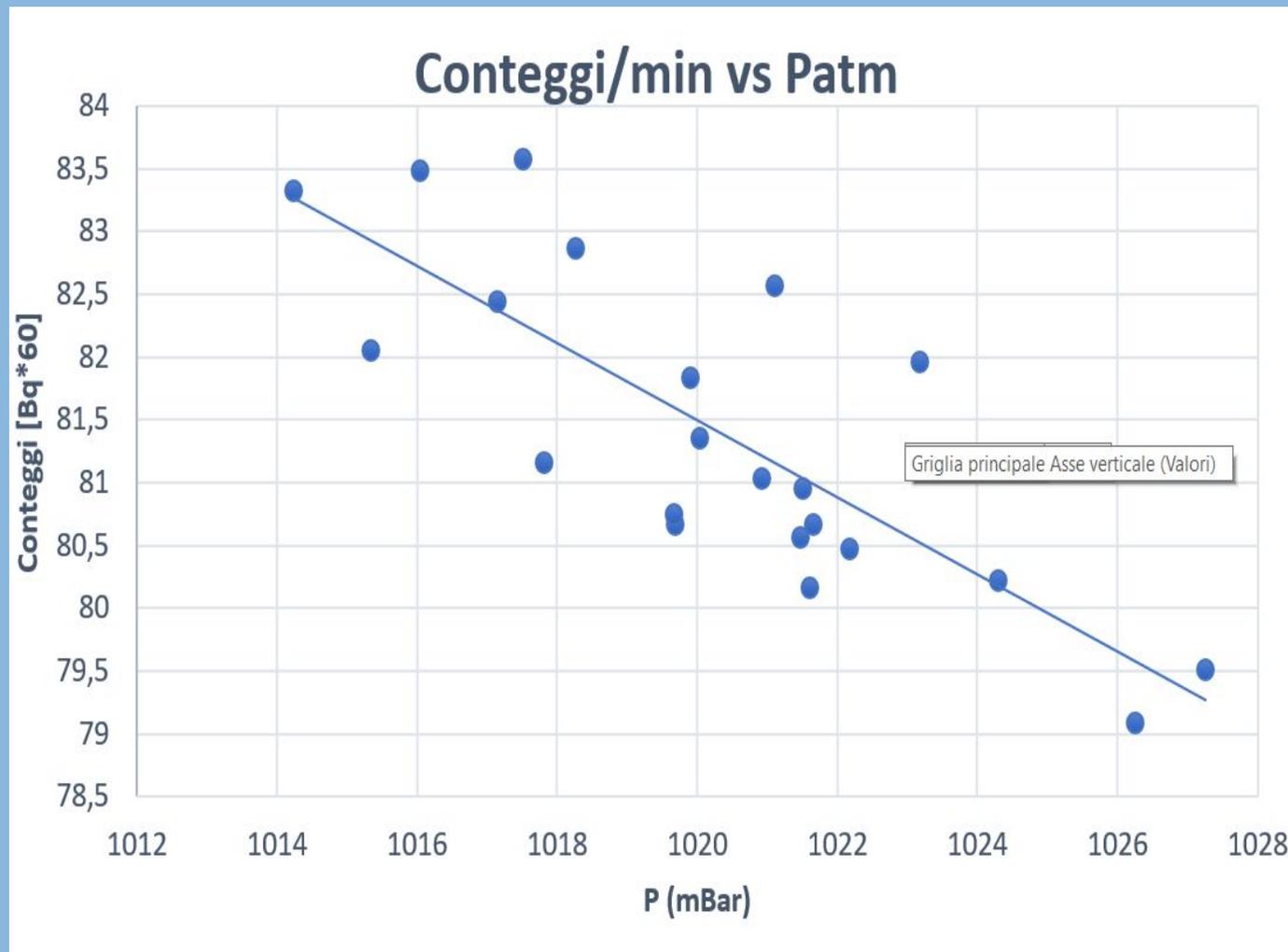


00:00:54	0	144615	164091	191431	239576	96	1020	18.9
00:02:00	1	144822	162707	191666	240017	98	1020	19.0
00:03:00	2	144579	163888	191504	239737	89	1020	19.0
00:04:00	3	145447	163489	191456	239497	88	1020	19.1
00:05:00	4	144453	163834	191291	238713	88	1020	19.0
00:06:00	5	144212	163951	191375	239500	83	1020	19.1
00:07:00	6	143909	163821	191698	239747	97	1020	19.0
00:08:00	7	144606	162823	191407	239150	83	1020	19.0
00:09:00	8	144169	164126	190980	239386	97	1020	19.0
00:10:00	9	144137	163579	191951	238940	92	1020	19.0
00:11:00	10	144681	163288	191557	239126	71	1020	19.1
00:12:00	11	144218	163525	191782	238267	87	1020	19.0
00:13:00	12	144419	163227	190820	238914	89	1020	19.0
00:14:00	13	144379	163593	191802	239612	92	1020	19.0
00:15:00	14	144762	163286	189930	239107	87	1020	19.0
00:16:00	15	144473	163415	190864	237745	96	1020	19.0
00:17:00	16	144272	162403	190341	238411	78	1020	19.0
00:18:00	17	144004	163449	191019	238057	79	1020	19.0
00:19:00	18	144521	163329	191639	237879	99	1020	19.0
00:20:00	19	144352	163517	191377	238005	83	1020	19.0
00:21:00	20	143481	162729	191099	238300	87	1020	18.9
00:22:00	21	144113	163480	191889	237987	89	1020	19.0
00:23:00	22	143884	162671	191706	238355	80	1020	19.0
00:24:00	23	143988	162313	191009	237670	99	1020	19.0
00:25:00	24	144788	163060	191494	238071	83	1020	18.9
00:26:00	25	144294	162309	191658	237656	86	1020	18.9
00:27:00	26	144246	162169	191676	237704	77	1020	19.0
00:28:00	27	143523	163851	191870	236920	85	1020	18.9
00:29:00	28	143905	163241	191870	238548	85	1020	19.0
00:30:00	29	144113	162425	192159	238024	83	1020	18.9
00:31:00	30	143478	162948	191608	237072	102	1020	19.0

Dipendenza dell'incidenza di muoni con la pressione atmosferica (stage 2022)



I dati, che sono stati presi tra la fine di maggio e l'inizio di giugno, hanno un indice di correlazione di -0.8
(stage 2022)



2022 (febbraio-aprile): asimmetria EST-OVEST

tabella anche con i valori di flusso normalizzati sulla p.a. ($\text{flusso}_n = \text{flusso} * (\text{p.a.}/1013)$)

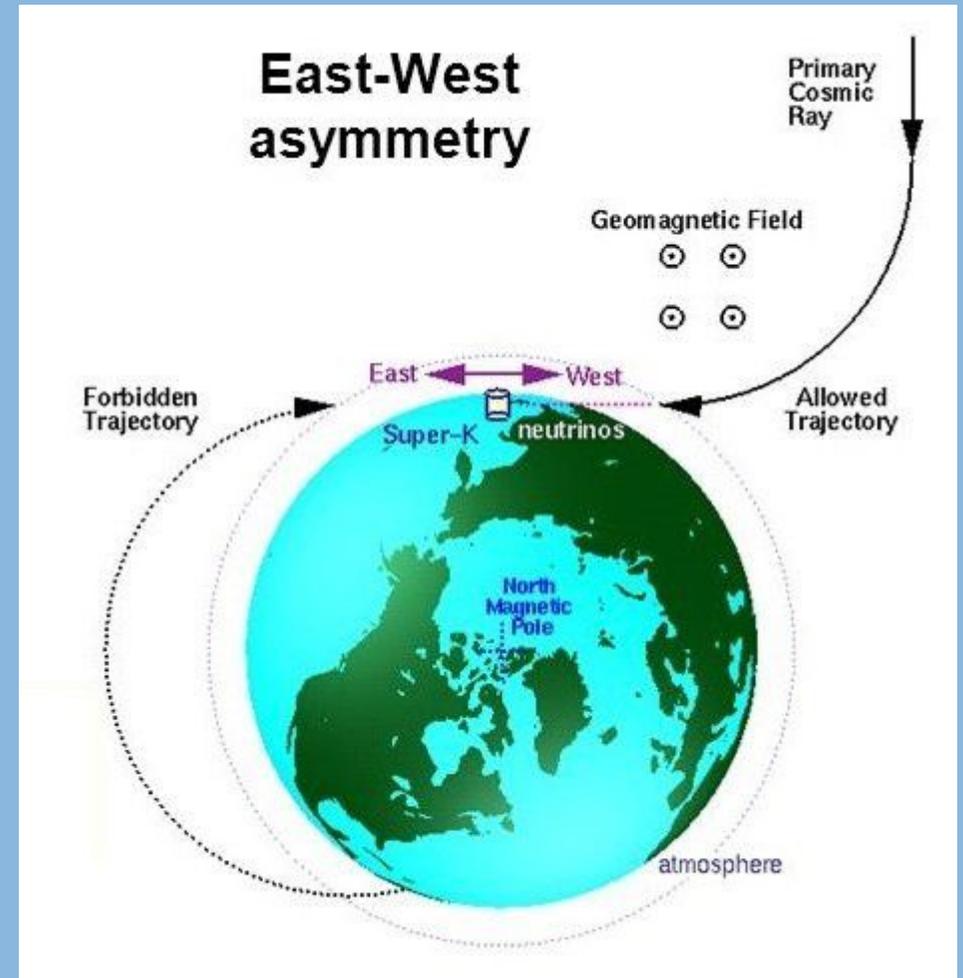
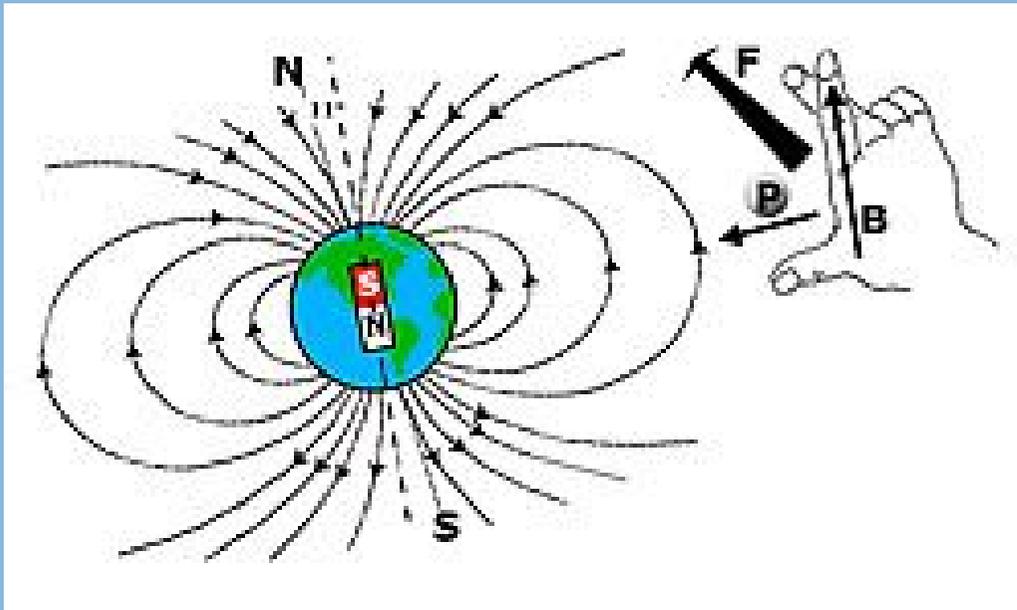
	coinc.	p.a.	t std p.a. 1013		coinc. norm
2	37.14	1024.34	20.70		1.01 37.55
3	37.76	1021.08	19.59		1.01 38.06
4	38.02	1020.45	16.66		1.01 38.30
5	38.63	1022.82	11.39		1.01 39.00
6	38.47	1022.81	10.10		1.01 38.84
7	37.88	1022.89	16.54		1.01 38.25
8	37.27	1025.27	19.62		1.01 37.72
9	36.99	1026.02	19.87	stddev	1.01 37.47
ave west	37.77	1023.21	16.81	0.60	1.01 38.15
9	37.38	1025.40	20.93		1.01 37.84
10	37.29	1026.53	19.53		1.01 37.79
11	37.04	1028.77	18.08		1.02 37.62
12	37.24	1029.16	18.21		1.02 37.84
13	36.65	1028.46	18.20		1.02 37.21
14	36.20	1031.92	18.65		1.02 36.88
15	36.30	1032.61	18.15	stddev	1.02 37.00
ave east	36.87	1028.98	18.82	0.49	1.02 37.45

la differenza OVEST-EST vale 0.90 sui dati non normalizzati (2.4%)

e 0.70 sui dati corretti per la pressione ($\text{coinc}_N = \text{coinc} * (\text{p.a.} / 1013.0)$), (1.9%)

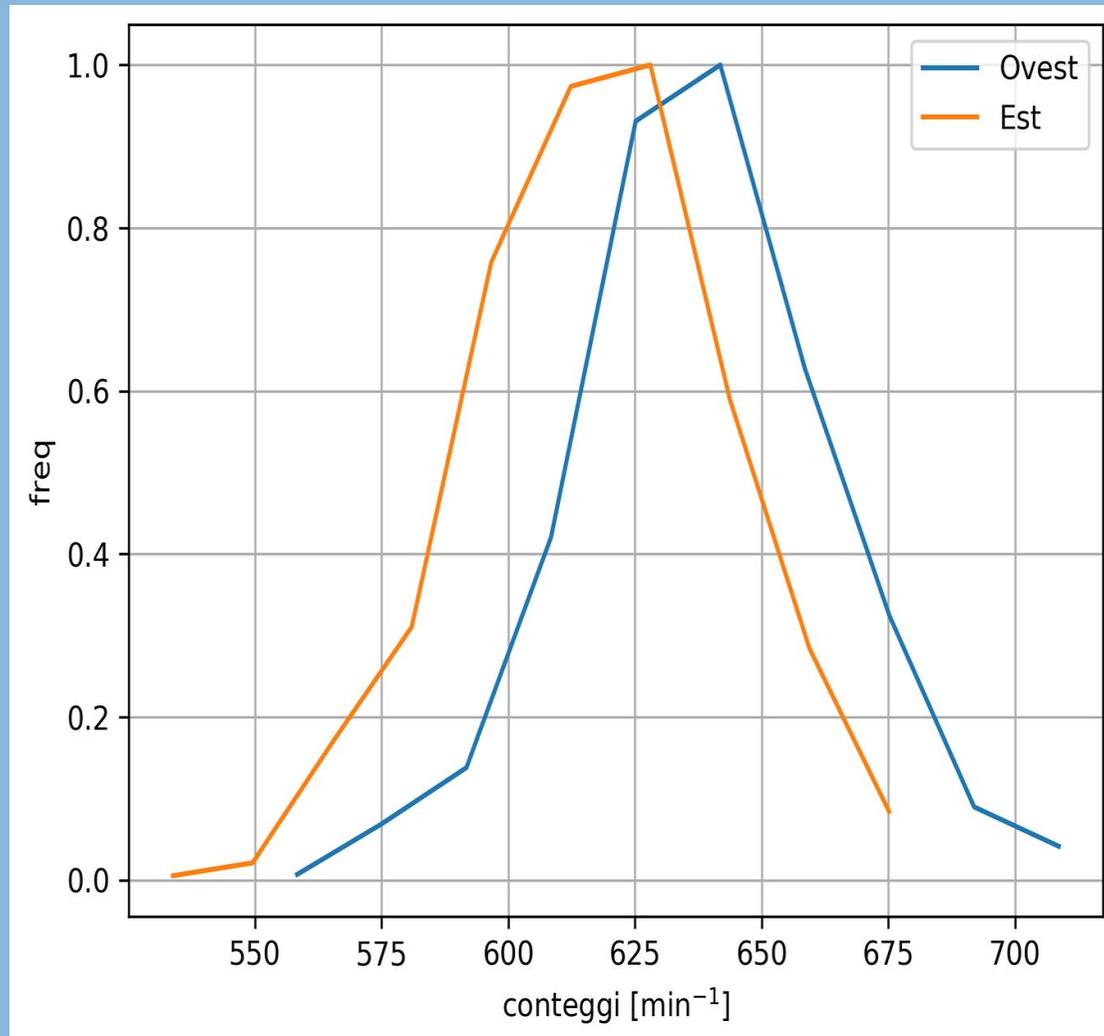
le sigma dei dati sui due set separati (OVEST ed EST) sono 0.60 e 0.49 (senza normalizzazione), un po' meno sui dati corretti per la pressione: 0.57 e 0.43

Asimmetria est-ovest (stage 2022)



Il fascio cosmico primario viene deviato verso EST dal campo magnetico terrestre

Asimmetria est-ovest (stage 2022)



2022-2023 : valutare la possibilità di inserire un inclinometro sul telescopio (20-50 €)

<



[Accelerometro di qualità militare a 4 file + inclinomè] Giroscopio a 9 assi HWT906...

55,64 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: martedì, 12 lug



WitMotion WT61C-TTL
Sensore accelerometro, accelerazione a 6 assi (+ - 16 g) + giro...

★★★★☆ 5
33,00 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: martedì, 12 lug



WitMotion WT901WiFi Gen 3rd. AHRS MPU9250
Accelerometro a 9 assi, velocità angolare...

★★★★☆ 8
49,00 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: lunedì, 11 lug



[Modulo inclinometro a 9 assi] Accelerazione ad alta precisione
WT901+Giroscopio+An...

★★★★☆ 5
36,00 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: martedì, 12 lug



WitMotion WT31N
Sensore di accelerazione TTL a 3 assi ad alta precisione, misurazio...

★★★★☆ 1
22,00 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: lunedì, 11 lug per ordini superiori a EUR 29 spediti da Amazon



[Bussola elettronica da 500 Hz + sensore di inclinazione]
Accelerazione WT931...

★★★★☆ 1
50,00 € ✓prime
Consegna senza costi aggiuntivi: martedì, 12 lug



[Accelerometro Bluetooth+Inclinometro] BWT61CL MPU6050
Giroscopio a 6 assi ad...

★★★★☆ 27
41,00 € ✓prime
Spedizione GRATUITA

>

I clienti che hanno visto questo articolo hanno visto anche

Pagina 1 di 2

<



[Modulo inclinometro a 9 assi] Accelerazione ad alta precisione
WT901+Giroscopio+Angolo (precisione XY 0,05...

★★★★☆ 5
36,00 €
Ricevilo il prima possibile il martedì 12 luglio idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Accelerometro di livello militare+inclinometro] HWT905-RS232
MPU9250 Giroscopio a 9 assi+angolo(precisione...

★★★★☆ 2
144,00 €
Ricevilo il prima possibile il lunedì 11 luglio idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Bussola elettronica da 500 Hz + sensore di inclinazione]
Accelerazione WT931 + giroscopio + angolo +...

★★★★☆ 1
50,00 €
Ricevilo il prima possibile il martedì 12 luglio idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Accelerometro Bluetooth+Inclinometro] BWT901CL MPU9250
Giroscopio a 9 assi ad alta precisione+Angolo (precisione XY 0,05...

★★★★☆ 37
47,00 €
Idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Accelerometro Bluetooth+Inclinometro] BWT61CL MPU6050
Giroscopio a 6 assi ad alta precisione+Angolo (precisione XY 0,05...

★★★★☆ 27
41,00 €
Idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Accelerometro WT61P + sensore di inclinazione]
Accelerazione ad alta stabilità (+ - 16g)+Gyro+Angle (XY...

33,00 €
Ricevilo il prima possibile il martedì 12 luglio idoneo alla Spedizione GRATUITA



[Accelerometro WT61+sensore di inclinazione]
Accelerazione ad alta stabilità (+ - 16 g) +...

★★★★☆ 3
31,00 €
Ricevilo il prima possibile il lunedì 11 luglio idoneo alla Spedizione GRATUITA

>

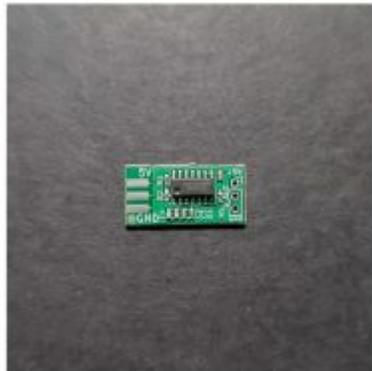
2022-2023 : monitoring delle fluttuazioni del campo geo-magnetico (40-50 €)



FG-3+ Sensor
€ 37,50



Paired FG-3+ Sensors
€ 90,00



Converter Circuit Board (Frequency to Voltage)
€ 5,60



Quick Start Gradiometer Kit
€ 165,00

Solar Wind Monitor a school/home geophysics project

Ian Robinson
www.starfishprime.co.uk

February 14, 2019

Abstract

Described is an established geophysics project to construct a solar wind monitor based on a nT resolution fluxgate magnetometer. Low-cost and appropriate from school to university level it incorporates elements of astrophysics, geophysics, electronics, programming, computer networking and signal processing. The system monitors the earth's field in real-time uploading data and graphs to a website every few minutes. Modular design encourages construction and testing by teams of students as well as expansion and refinement. The system has been tested running unattended for months at a time. Both the hardware design and software is published open-source - see [\[1\]](#).