

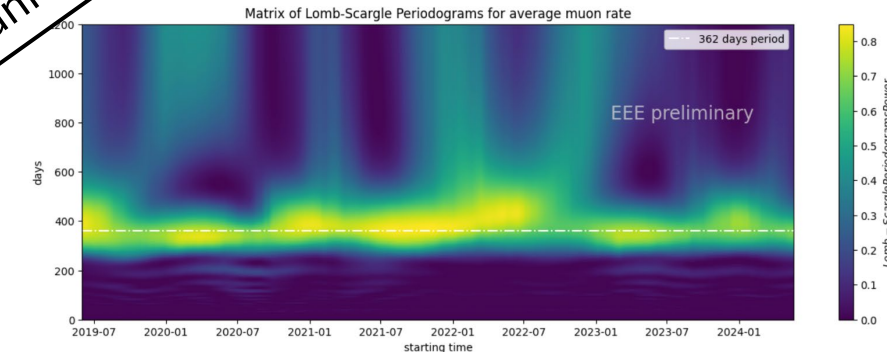
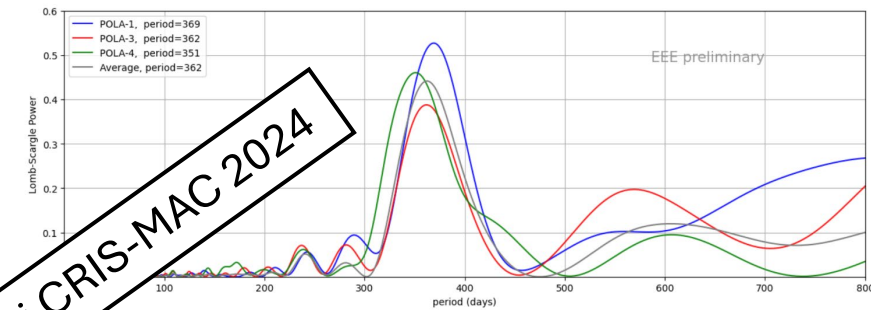
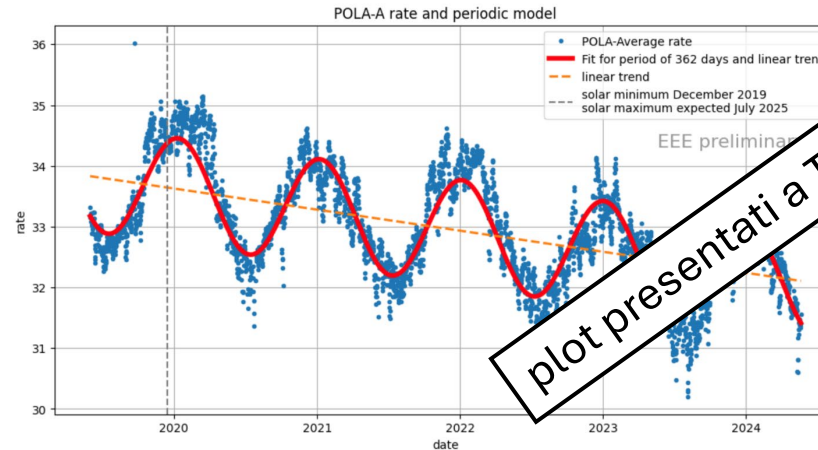
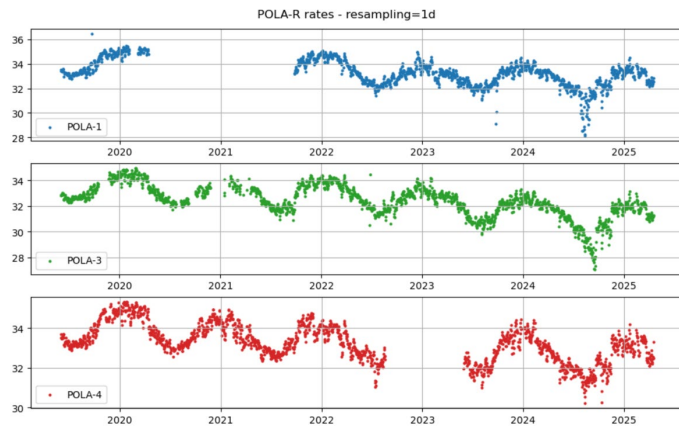
Status of POLA-R rate time series analysis and future possible studies

Ombretta (+ Francesco e Rosario)

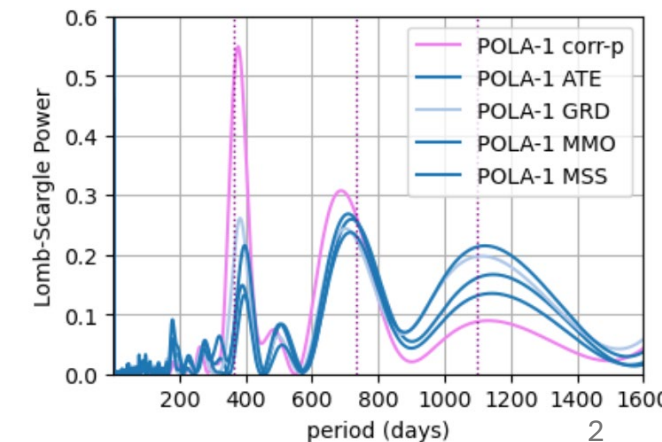
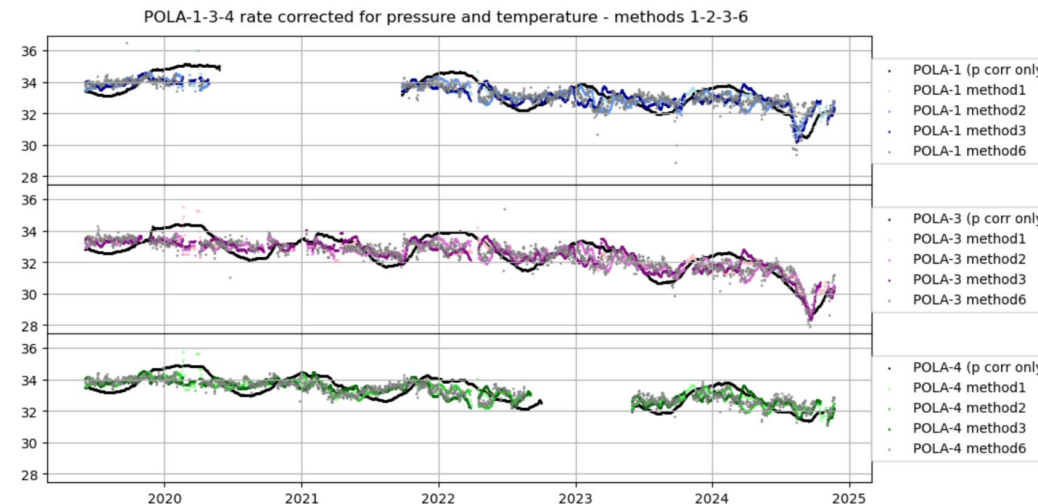
05/06/2025

1- Stagionalità rate POLA-R

Abbiamo materiale sufficiente per impostare un articolo.



Abbiamo anche analizzato l'influenza di parametri atmosferici (paper de Mendonça) che contribuiscono fortemente alla componente periodica annuale (plot qui sotto)



2- EEE + POLA-R, Forbush May 2024

- Paper **completato** (rate EEE, senza POLA-R) per “Focus Point on the Green Transition of Gases Employed for Radiation Detection in Nuclear and High Energy Physics Experiments”:
Observation of the May 2024 Forbush event with the EEE detectors operated with a new eco-friendly gas mixture

- Possibile **fase 2** di questa analisi:

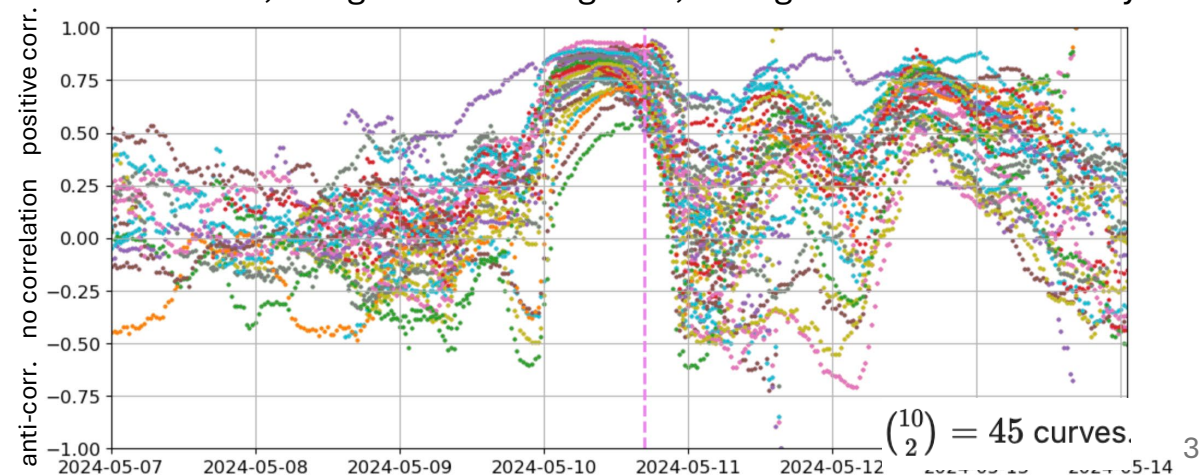
- ci sono stati altri Forbush 2024-2025 e i telescopi di EEE erano più numerosi
- studi di correlazione con rate di POLA-R prima-durante-dopo l'evento

→
esempio

$$\text{Pearson coeff. (X,Y)} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y}, \text{ valore in } [-1,1]$$

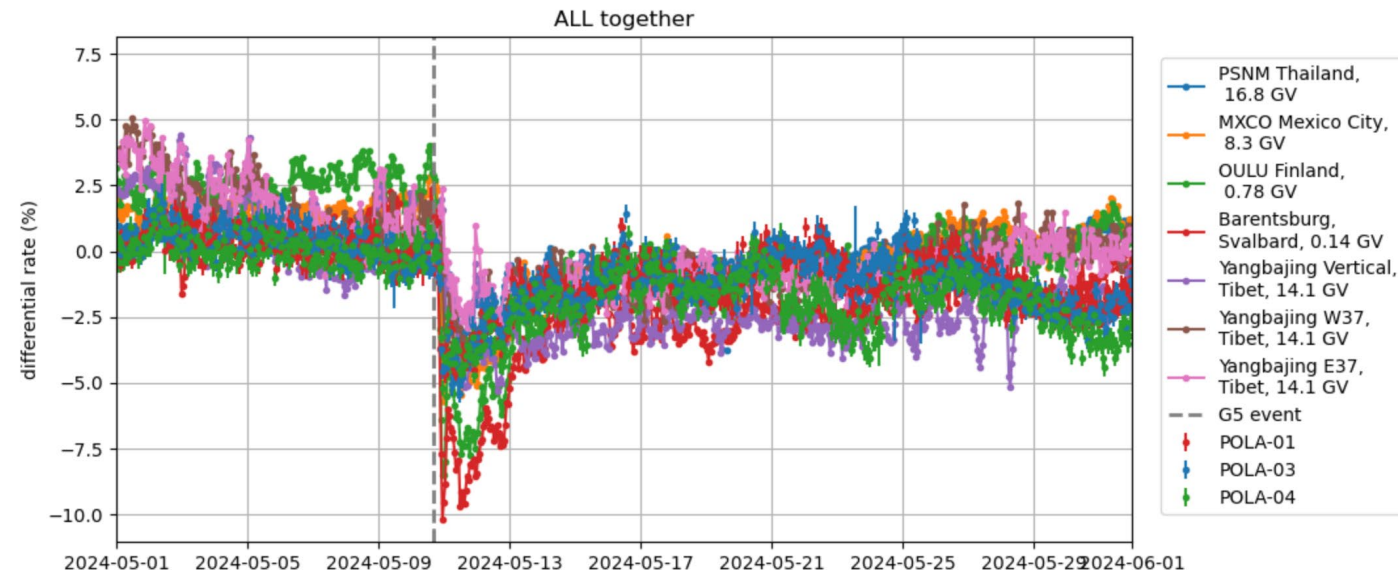
Pearson correlation coefficient for all pairs of EEE telescopes

trend in time, assigned to starting time, rolling evaluation over 1 day



POLA-R e neutroni a Ny-Å

- “High latitude observation of the Forbush decrease during the May 2024 solar storms with muon and neutron detectors on Svalbard”
 - **published** ‘Advances in Space Research’
<https://doi.org/10.1016/j.asr.2025.05.023>
- Presented by invitation at EGU25
 - <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-13563>
- **Accepted for ICRC25 July 2025** (poster)
 - same content as the paper, plus **some new plots**



In preparazione confronto delle ampiezza del Forbush decrease delle POLA-R con quello di altri detector, per il Forbush di maggio 2024 e forse per altri Forbush (da fare)

Sommario analisi rate POLA-R (e EEE)

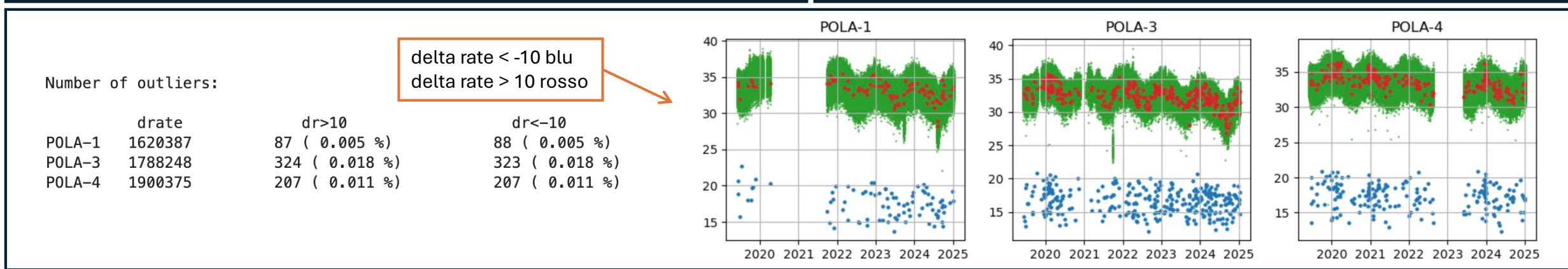
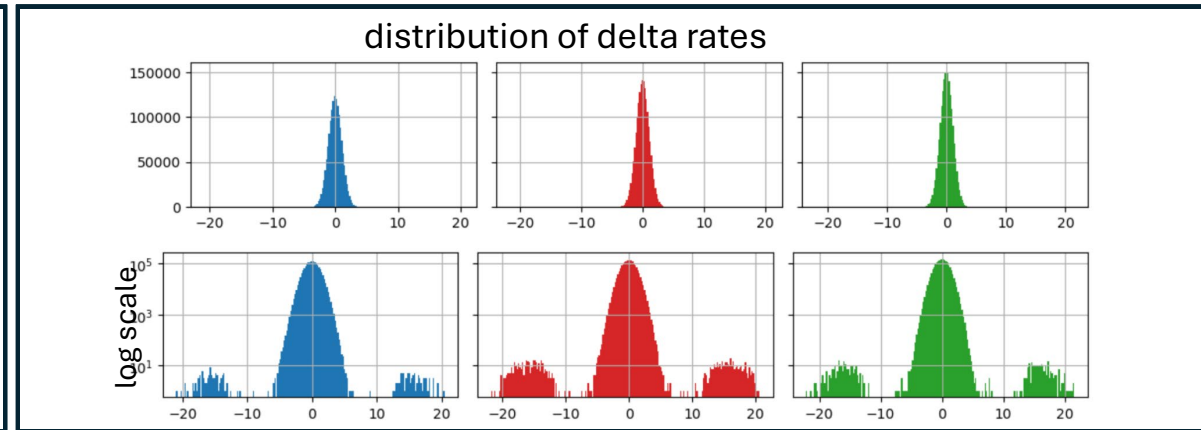
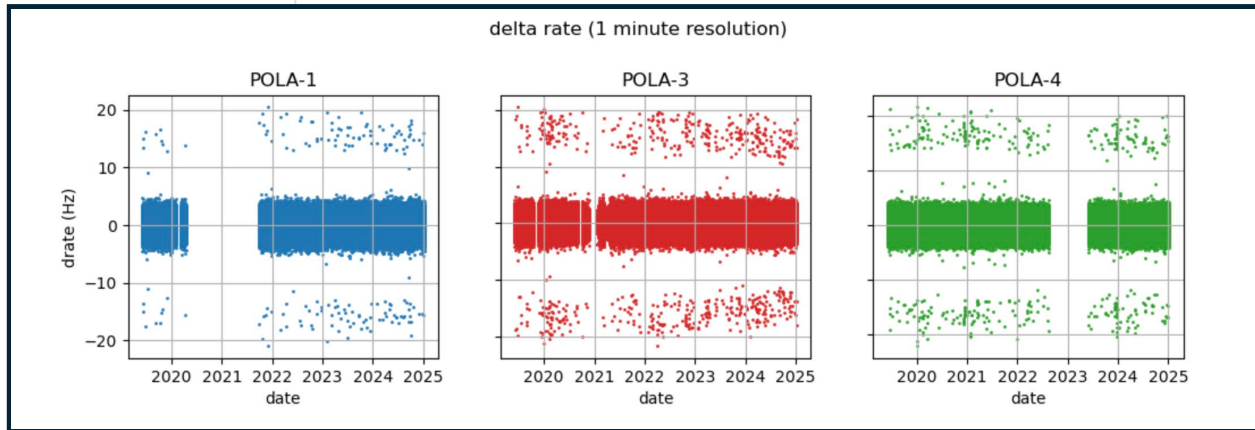
Analisi	Stato	Note
Periodicità	In progress	Molto materiale e idee, possiamo impostare un articolo
POLA-R e EEE	Fase1 : completata Fase2 : new?	Sviluppare la parte con la correlazione fra EEE e POLA-R, plottare altri Forbush 2024-2025
POLA-R e neutroni a Ny-A	Completata	Poster per ICRC (Ginevra, luglio 2025) con alcuni nuovi plot
Studio dipendenza da parametri atmosferici	New	Molto materiale e molti spunti interessanti (prossima riunione!)
Analisi statistica della serie con tecniche matematiche e finanziarie	New	☺ Una mia vecchia passione

backup

Proposta di correzione eventi outliers

Nota: non ho idea del motivo per cui abbiamo questi eventi

Differential rates ΔI are obtained by the root files (original reconstruction, resolution 1 minute) as $\Delta I(t) = I(t) - I(t - 1)$



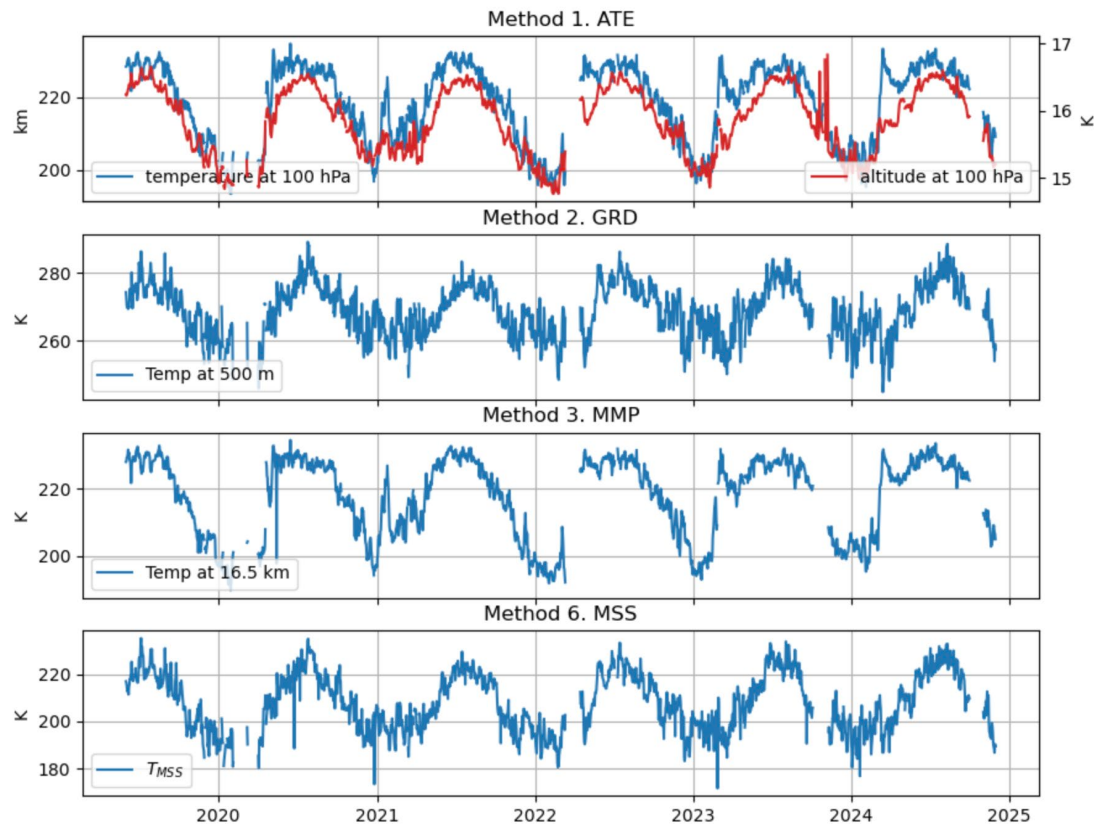
negative values (blue) are *almost always* followed by a positive value,
it looks acceptable to **discard** rates with $\Delta I < -10$, and **keep** the rates with $\Delta I > 10$,

Correzioni in temperatura

Paper: de Mendonça: Temperature effect in secondary cosmic rays (muons) observed on the ground: analysis of the global muon detector network data. 2016
doi:10.3847/0004-637X/830/2/88

$$\Delta I = \alpha * \Delta X$$

tutte le correzioni hanno questa forma, dove X è un parametro atmosferico (temperatura, pressione, altitudine, ...) e α un coefficiente da calcolare



05.06.2025

- **Method 1. ATE (Atmospheric Expansion Model)**
 - X è l'altezza dell'isobara da 100 hPa
- **Method 2. GRD (Ground)**
 - X è la temperatura a 500 m di altezza
- **Method 3. MMP (Maximum Muon Production)**
 - X è la temperatura a 16.5 km
 - il ns trend è *diverso* da quello del paper, a medie/basse latit.
- **Method 4. ATE+GRD+MMP**
 - non utilizzato
- **Method 5. Theoretical** (il n.6 ne è la discretizzazione)
- **Method 6. MSS (Mass Weighted Method)**
 - X è una temperatura 'pesata' dell'atmosfera
- **Method 7. EFF**
 - sviluppato per underground muons, non (ancora) implementato