

# Attività e Richieste Finanziarie

## Auger Napoli

Roberta Colalillo  
Università “Federico II” di Napoli & INFN Napoli

# Il gruppo Auger di Napoli

F. Guarino (PO) - 60%



C. Aramo (Primo Ric. INFN) - 60%



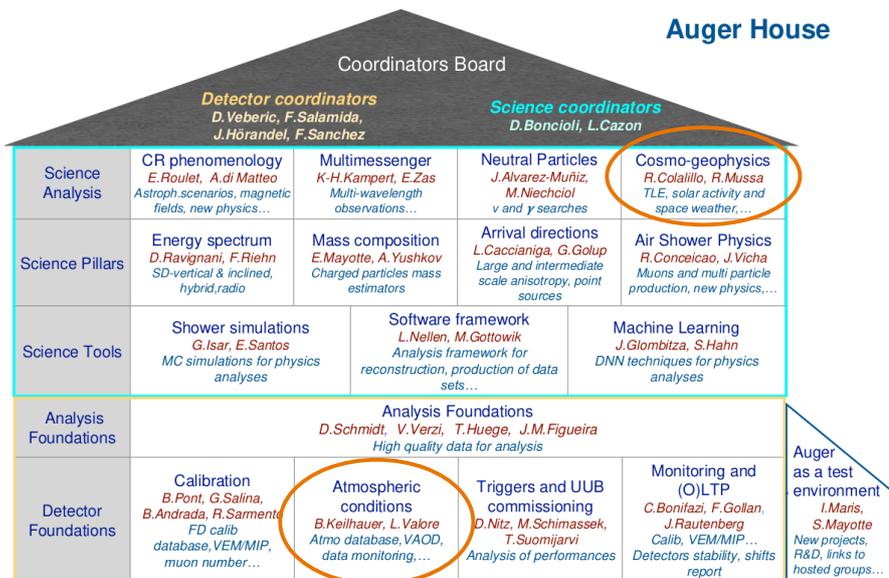
L. Valore (PA) - 60%



R. Colalillo (RTD-A) - 80%



## Auger House

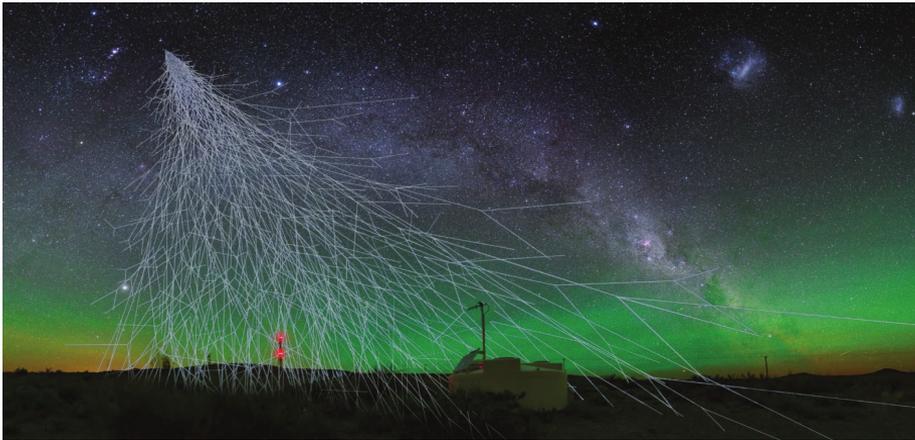


(AugerHouse, 2024-04-26)

## Ruoli di responsabilità:

- Task Leadership "Atmospheric Conditions" Laura Valore (dal 2014)
- Task Leadership "Cosmo-Geophysics" Roberta Colalillo (dal 2023)
- Da quest'anno, Laura Valore è membro del Publications Committee

# Le attività del gruppo

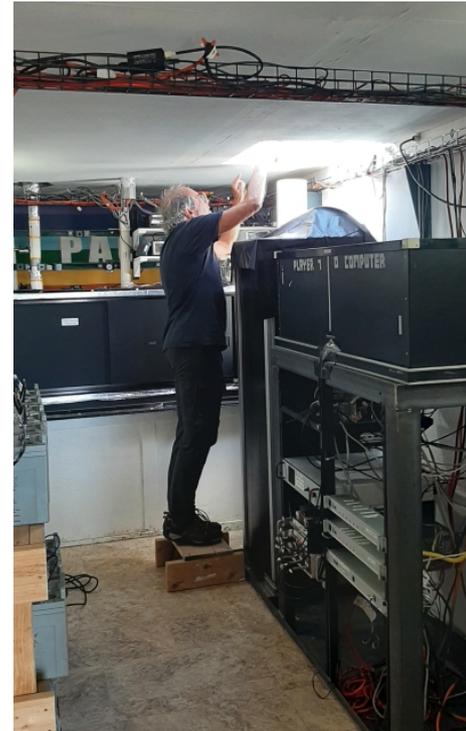


Di cosa si occupa il gruppo di Napoli?

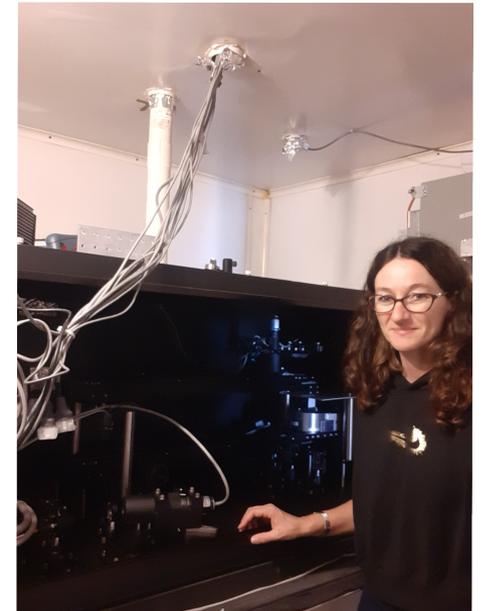
- Monitoraggio della trasparenza atmosferica  
→ fondamentale per la ricostruzione dell'energia FD
- Studio “downward Terrestrial Gamma-ray Flashes”  
→ osservabili con il rivelatore di superficie
- Effetto dei campi elettrici atmosferici sullo sviluppo degli sciami atmosferici estesi
- Attività di Outreach  
(Masterclass e International Cosmic Day)

# Attività di Monitoraggio Atmosferico

La manutenzione delle laser facilities dell'Osservatorio è fondamentale: i dati raccolti ogni 15 minuti permettono di misurare il profilo orario di attenuazione della luce di fluorescenza dovuta alla presenza di aerosols, ed è dunque essenziale per la ricostruzione corretta dei profili longitudinali degli sciami misurati dall'FD.

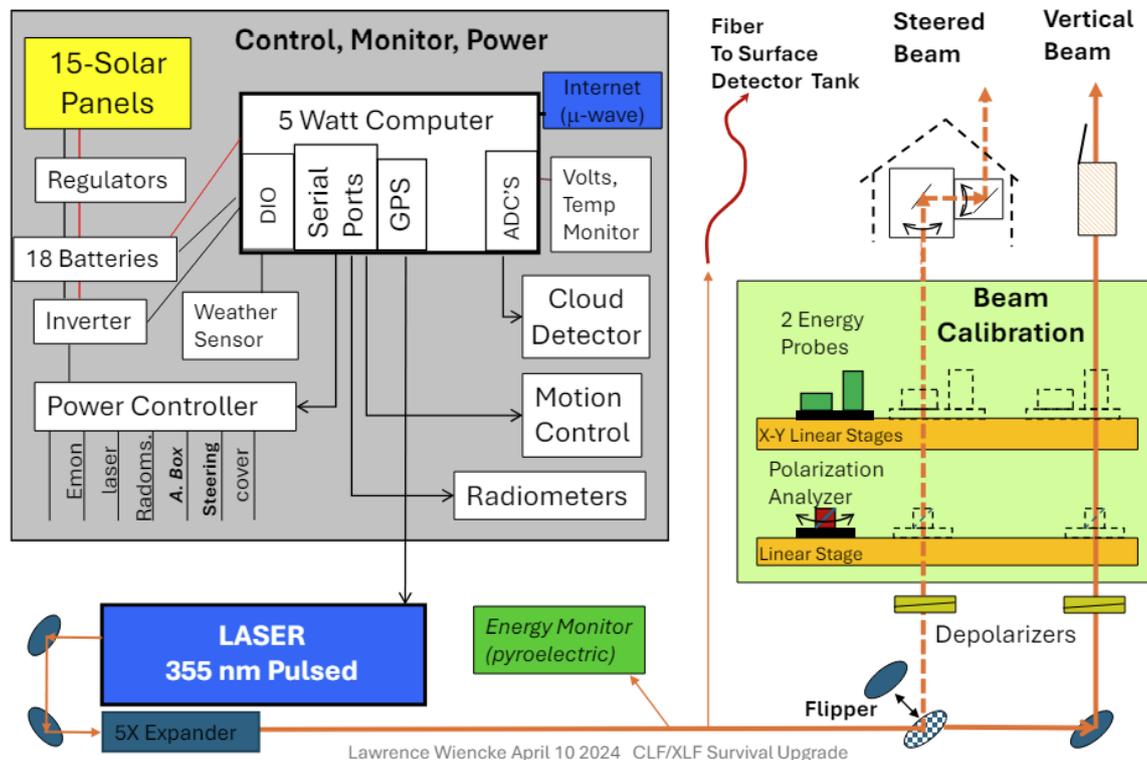


Laura e Vincenzo che fanno manutenzione



# Attività di Monitoraggio Atmosferico

La mancanza di manutenzione degli ultimi anni ha causato alcune failures, e copertura non continua della presa dati FD e la situazione è peggiorata perché da qualche mese CLF non sta funzionando.

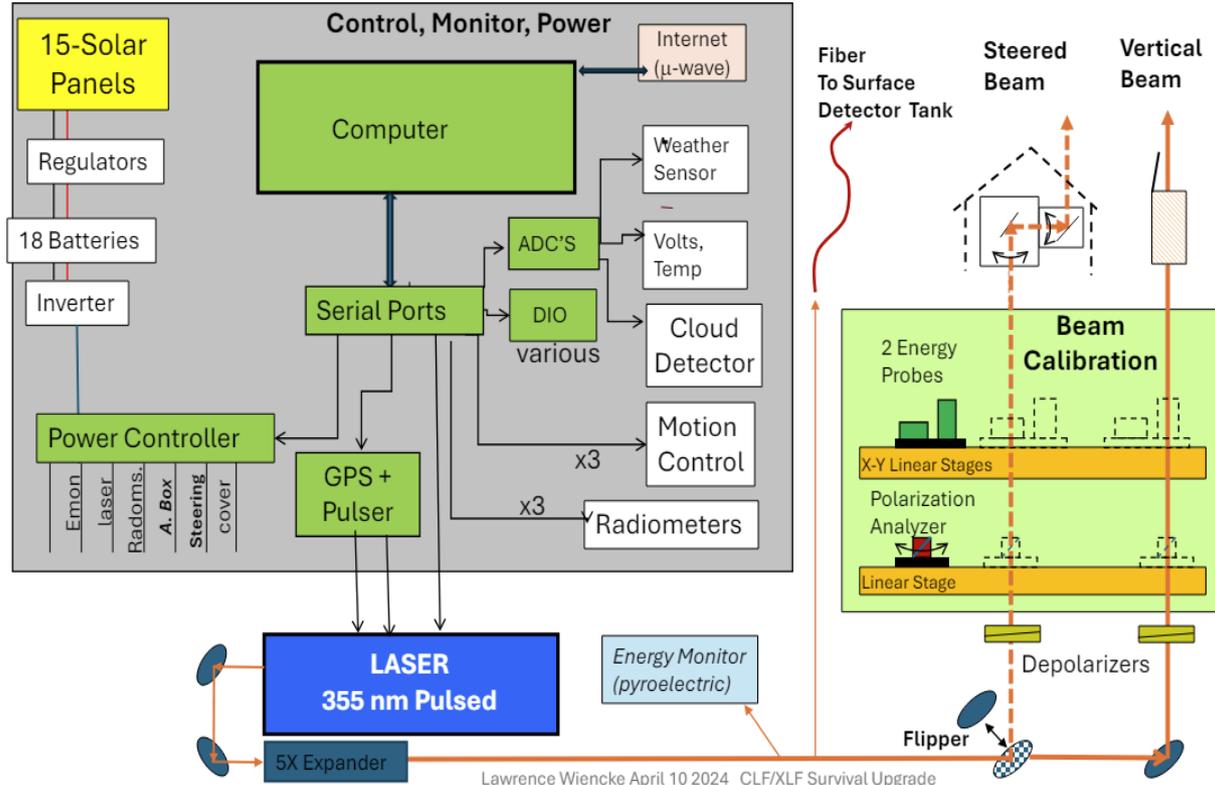


Sistema installato nel 2013:

- La scheda GPS non funziona più e non si può riprodurre (design del 2003)
- Il “Single Board Computer” (SBC) ha una architettura troppo vecchia e il software che si interfaccia con lo strumento non è facilmente modificabile per integrare un nuovo GPS
- Serve quindi un nuovo sistema GPS + SBC

# Upgrade CLF

in collaborazione con il gruppo Auger di LNGS  
e con il supporto del Servizio Elettronico della Sezione INFN di Napoli

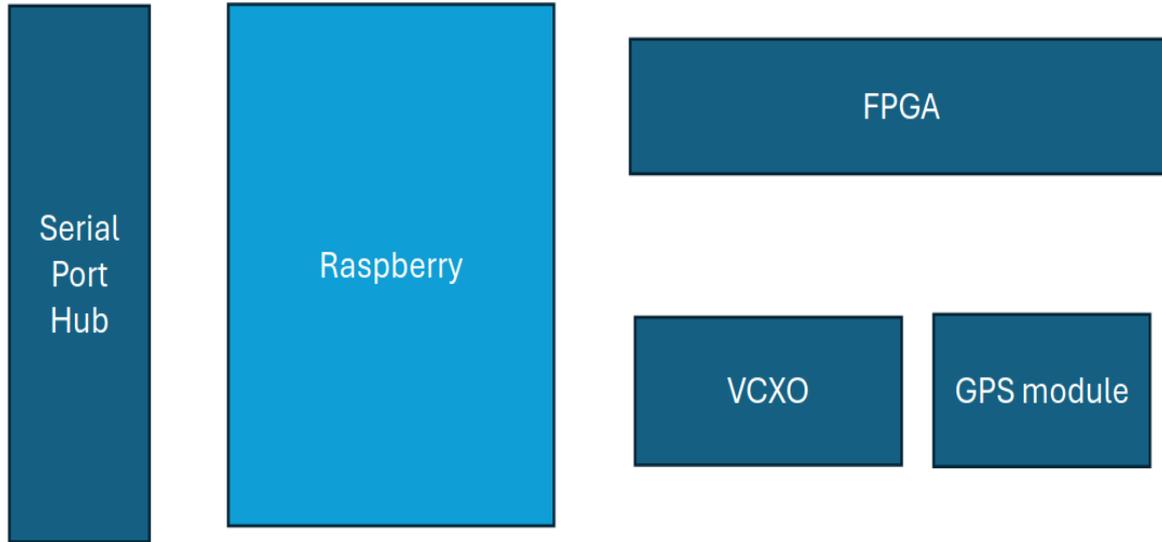


- Aggiunta di un Computer moderno e a basso consumo
- Riprogettazione della scheda GPS + Pulser

# Upgrade CLF

in collaborazione con il gruppo Auger di LNGS  
e con il supporto del Servizio Elettronico della Sezione INFN di Napoli

## Block Diagram



Il tutto da includere in una scheda custom da progettare

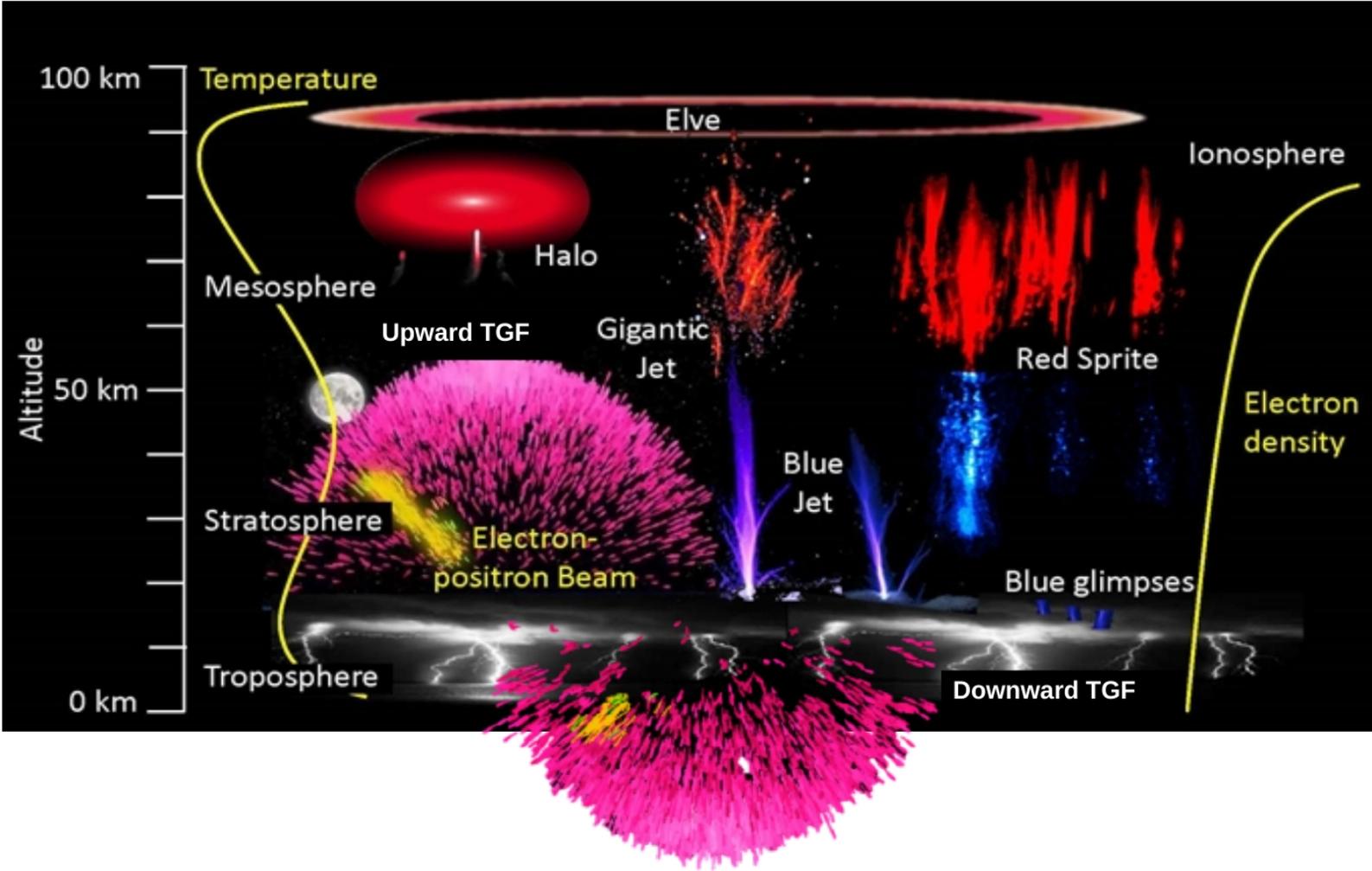
L'idea è di fare uno sviluppo sufficientemente economico e rapido per far ripartire CLF

- SBC: 200€
- HUB industriale RS-232: 800€
- Scheda custom con FPGA: circa 2000€

Viaggi per installazione e test CLF  
1 tecnico: 3 k€

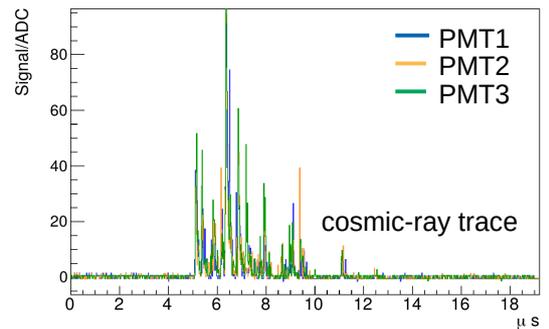
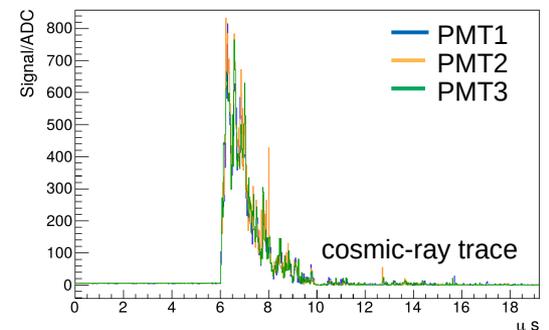
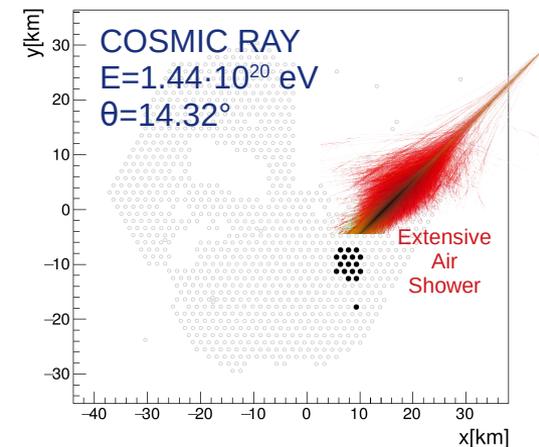
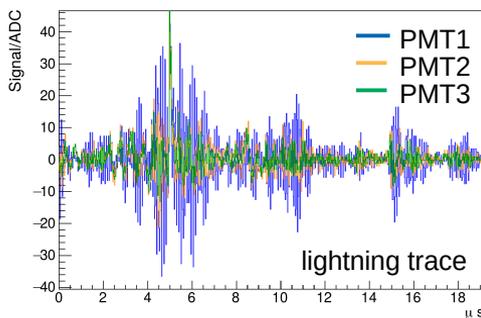
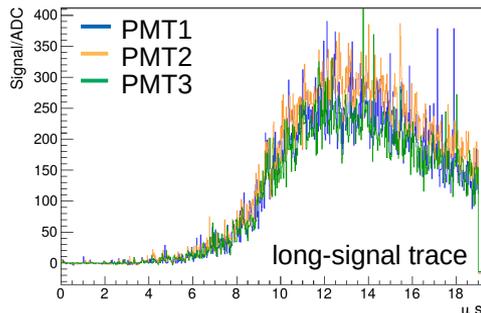
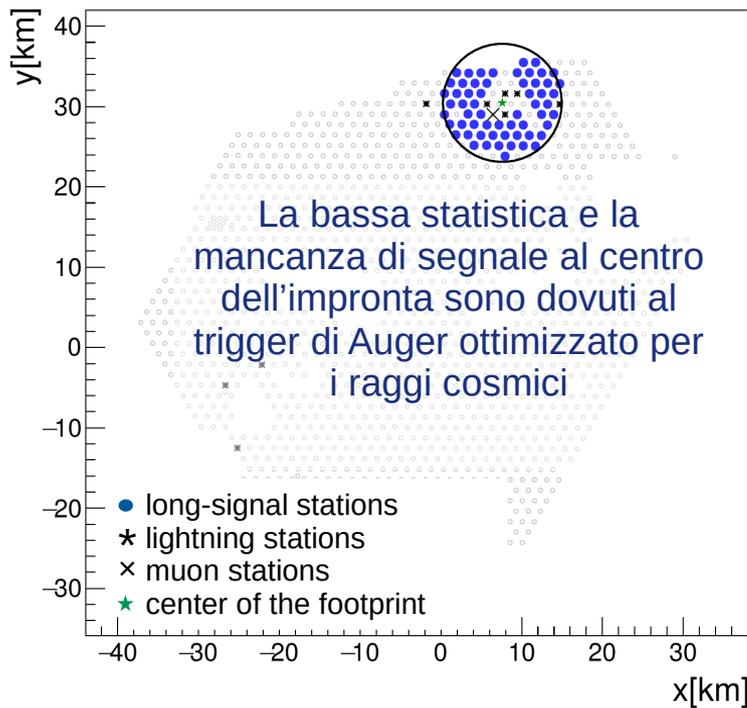
Saranno probabilmente necessari degli spare in fase di sviluppo e il sistema andrà duplicato per XLF

# TLE & TGF



# TGF @ Auger

23 eventi peculiari rivelati tra il 2005 e il 2017 (cambio nel trigger SD trigger).



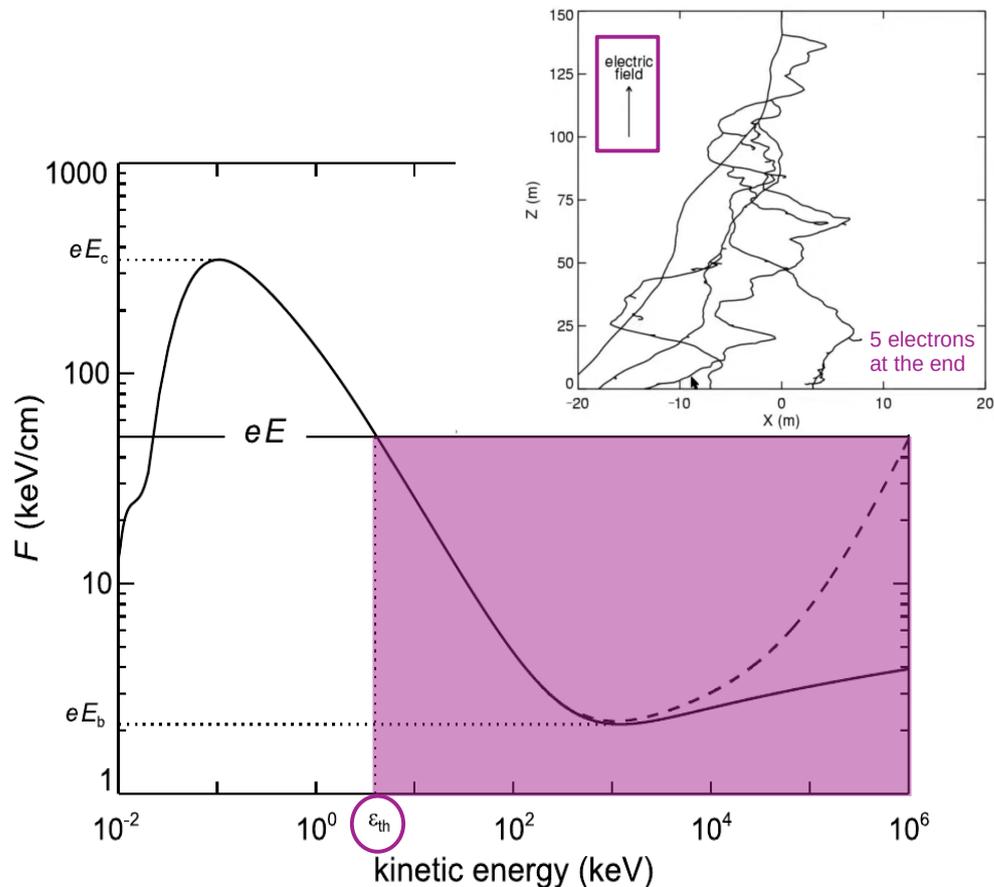
E' necessario un lavoro sul trigger per l'osservazione di tali eventi.

**Auger può diventare il migliore strumento esistente per lo studio di downward TGF**

Lo scorso anno il lavoro è stato presentato ad EGU 2023 a Vienna e all'ICRC 2023 in Giappone.

# Relativistic Runaway Electrons Avalanche (RREA) Model

25 MeV electron moving through air at 1 atm  
in a 3 kV/cm electric field

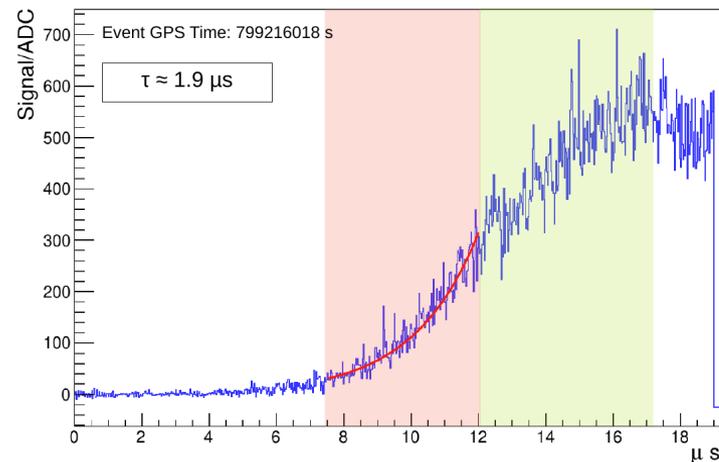


Da dove viene l'elettrone seed che innesca la cascata?

Diversi modelli cercano di spiegarlo?

“Relativistic Feedback” e “Lightning Leader Model”.

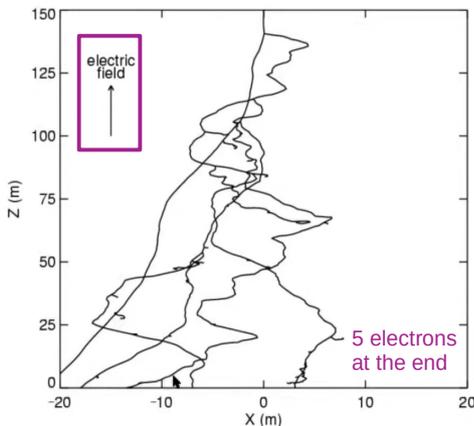
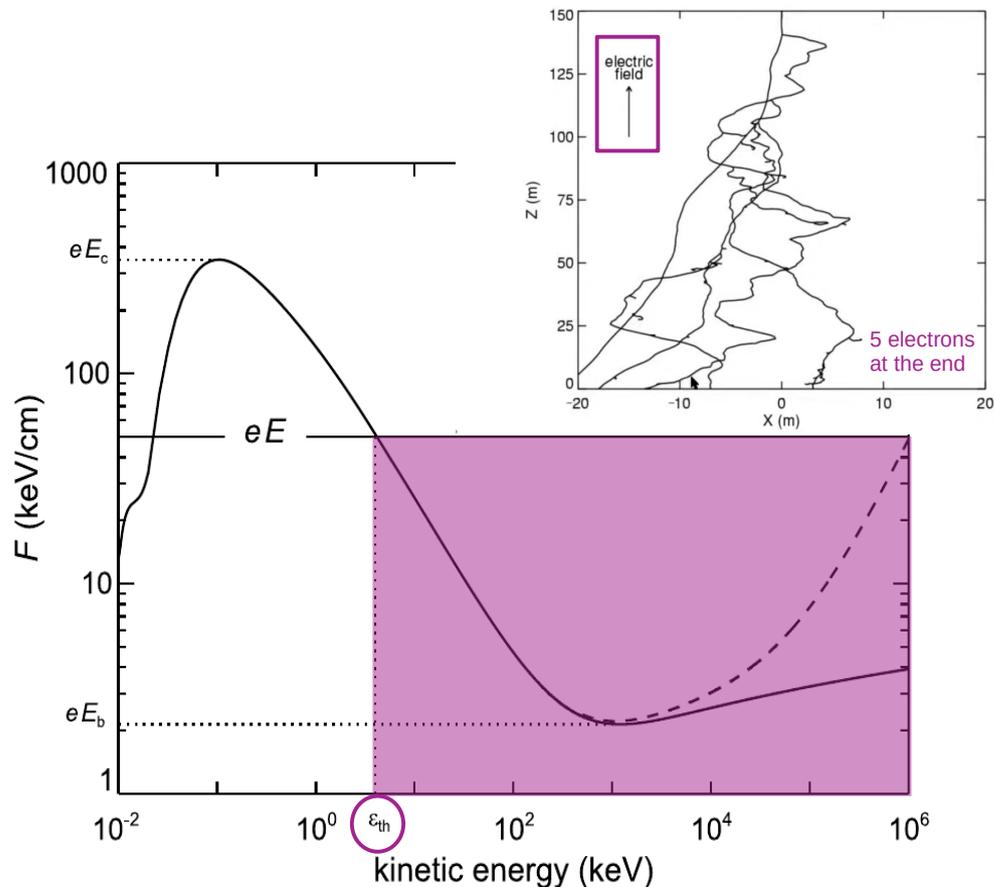
I nostri segnali possono darci indicazioni?



Primi studi svolti in collaborazione con Joseph Dwyer (University of New Hampshire) suggeriscono che siano compatibili con RFM

# Relativistic Runaway Electrons Avalanche (RREA) Model

25 MeV electron moving through air at 1 atm  
in a 3 kV/cm electric field



Da dove viene l'elettrone seed che innesca la cascata?

Diversi modelli cercano di spiegarlo?

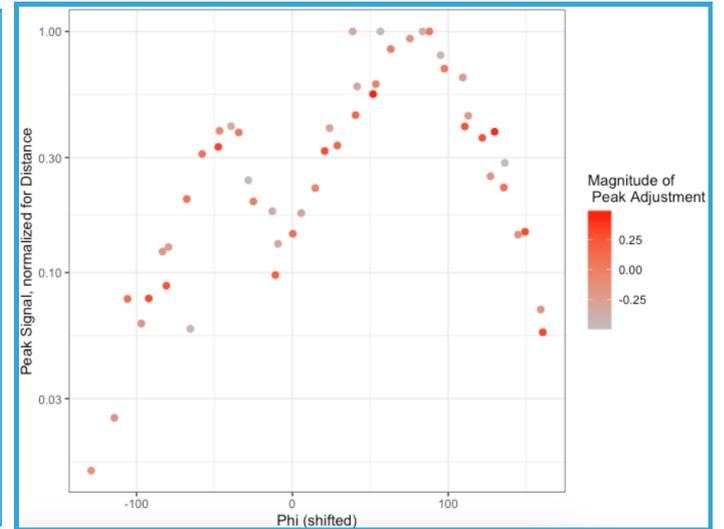
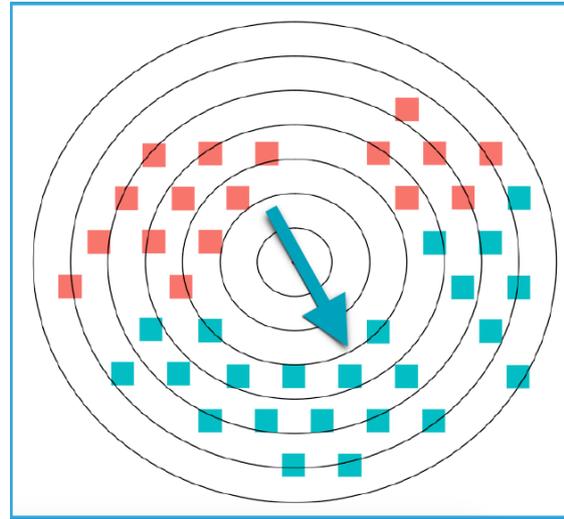
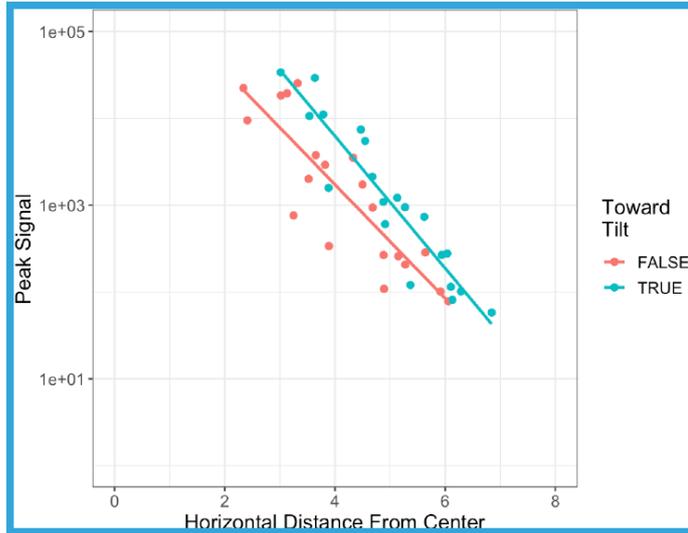
“Relativistic Feedback” e “Lightning Leader Model”.

I nostri segnali possono darci indicazioni?

Proposta l'ottimizzazione (antenne di AERA) e l'installazione di nuovi strumenti (Smith et al.) per studiare a che stadio dello sviluppo di un fulmine vengono prodotti i TGF  
→ informazione fortemente legata ai modelli di produzione.

# TGF Asimmetrici?

Lavoro in collaborazione con David Smith e John Ortberg (Università della California).  
John ha trascorso un mese a Napoli tra Ottobre e Novembre 2023 (fondi FAI).  
Questo lavoro sarà presentato ad AtmoHEAD 2024 il prossimo mese.

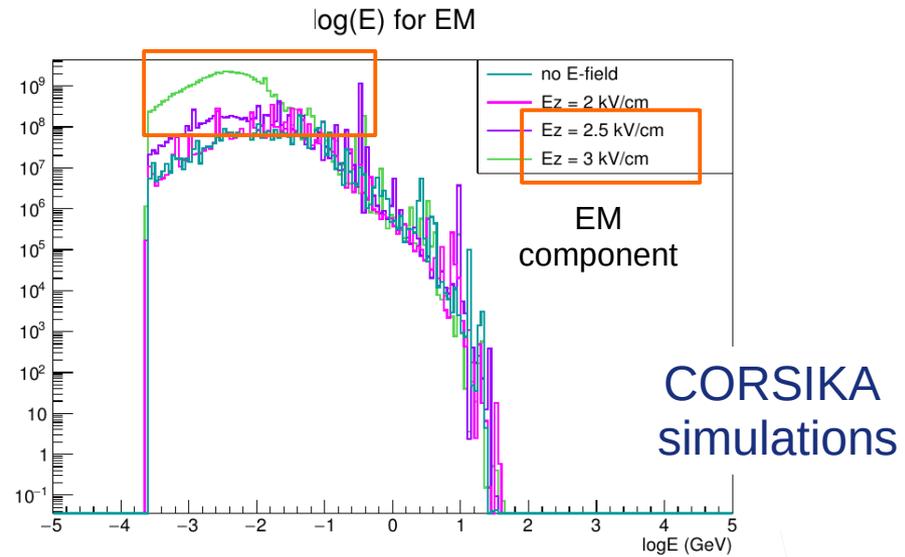
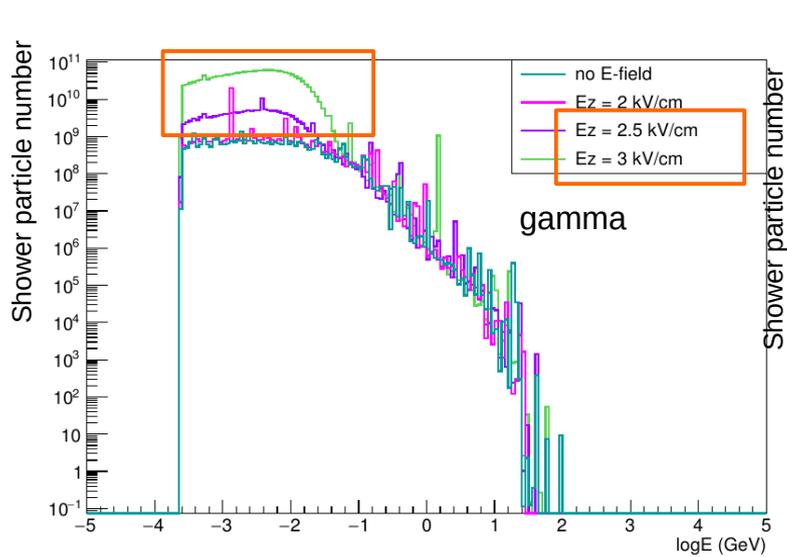


Chiara asimmetria assumendo un “tilt” in direzione Sud-EST

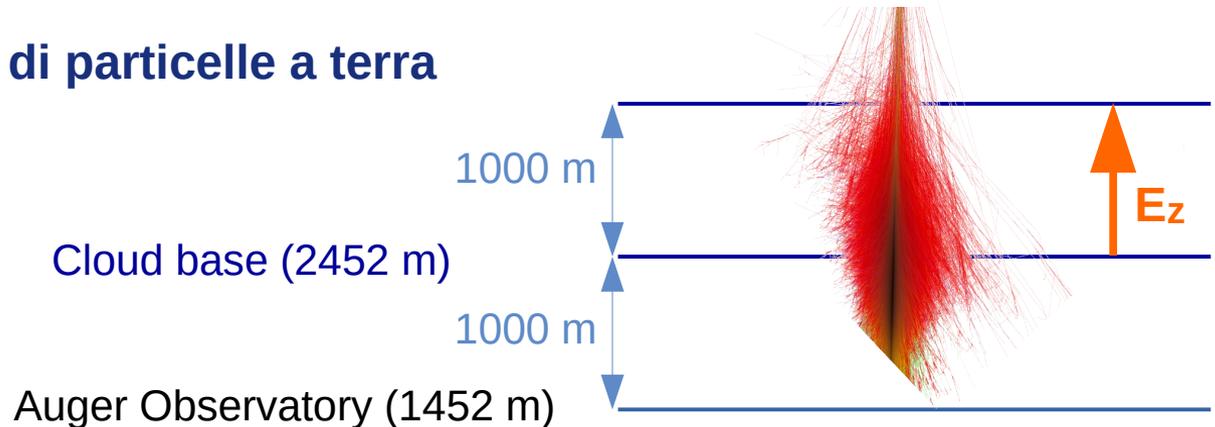
**Stiamo osservando il primo TGF asimmetrico?**

Fenomeno previsto in Dwyer 2028/Stadnichuk 2021, ma non ancora mai osservato sperimentalmente.

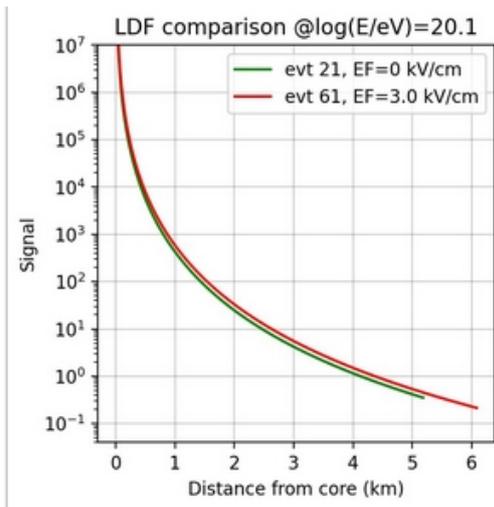
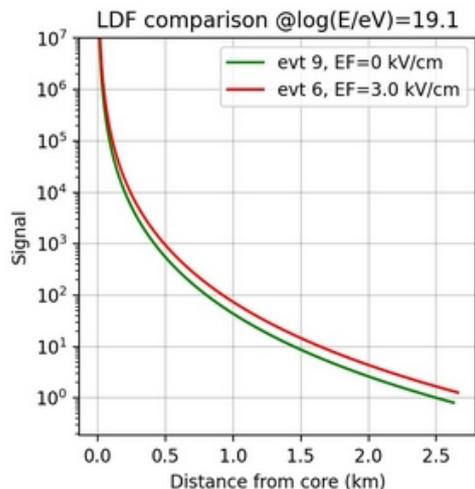
# Effetto dei campi elettrici sugli sciami



**Aumento del numero di particelle a terra**



# Effetto dei campi elettrici sugli sciami

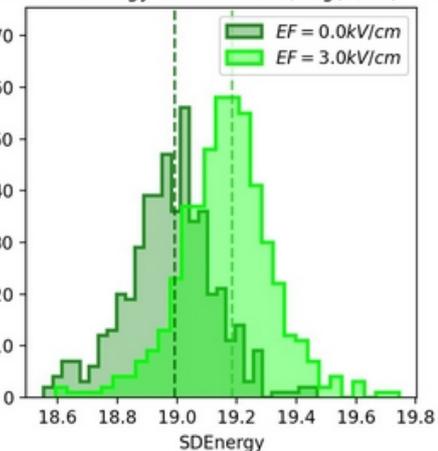


Lavoro preliminare svolto nell'ambito di una tesi triennale.

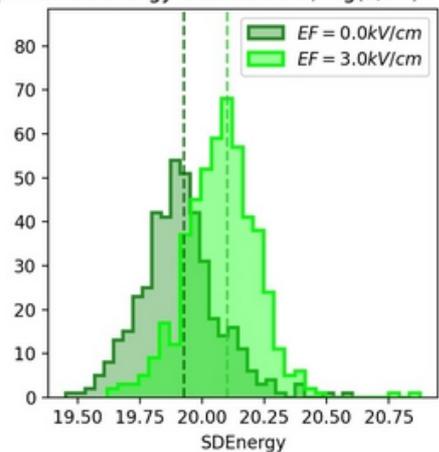
Studiata la sovrastima dell'energia in funzione dell'energia del primario, dell'angolo di zenith e del tipo di primario.

Che implicazioni può avere sulle analisi?

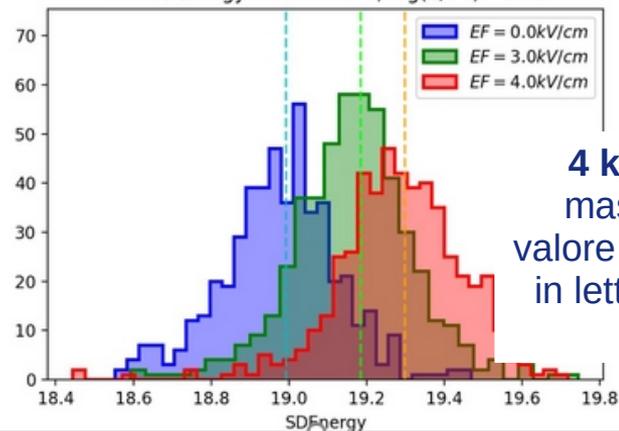
proton SDEnergy distributions,  $\log(E/eV)=19.1$



proton SDEnergy distributions,  $\log(E/eV)=20.1$



iron SDEnergy distributions,  $\log(E/eV)=19.1$



**4 kV/cm**  
massimo  
valore riportato  
in letteratura

# Attività di Outreach



**Masterclass Auger – 1 Marzo 2024**

100 studenti da 3 scuole di Napoli e provincia

<https://agenda.infn.it/event/39800/>

**International Cosmic Day 2023**

40 studenti del Liceo Cuoco-Campanella di Napoli

<https://agenda.infn.it/event/39598/>



# Richieste Finanziarie 2025

Capitolo	Descrizione	Parziali (k€)		Rimuovi	Modifica	Totale (k€)	
		Richieste	SJ			Richieste	SJ
consumo	materiale per manutenzione CLF e Lidar Raman	3.00	0.00			3	0
missioni	Partecipazione responsabile locale a meeting istituzionali e incontri con i referee CSN2-INFN	1.00	0.00			26.5	0
	Turno FD (1 persona)	4.00	0.00				
	Missioni in Italia (CNAF) e/o Europa (Lione/KIT) per trasferimento Data Center in Italia	1.00	0.00				
	Incontri per analisi congiunta sullo studio dei TGF ad Auger con il gruppo Auger di Orsay ed esperti americani del settore	2.00	0.00				
	Incontri a L'Aquila con il gruppo Auger locale per lavoro su CRLF - previsto upgrade	1.00	0.00				
	Meeting di Analisi (2 persone)	1.50	0.00				
	Mossione tecnico per upgrade CRLF	4.00	0.00				
	Meeting di Collaborazione a Malargue (2 meeting, Marzo e Novembre, per 2 persone - responsabilità task Atmosfera e CosmoGeo)	12.00	0.00				
trasporti	Trasporti sul sito per turni tecnici di manutenzione CRLF (durante i 2 meeting di collaborazione a Malargue)	2.00	0.00			2	0
<b>Totale</b>						<b>31.5</b>	<b>0</b>