METEORE IN BANDA VLF

Breve descrizione degli esperimenti effettuati

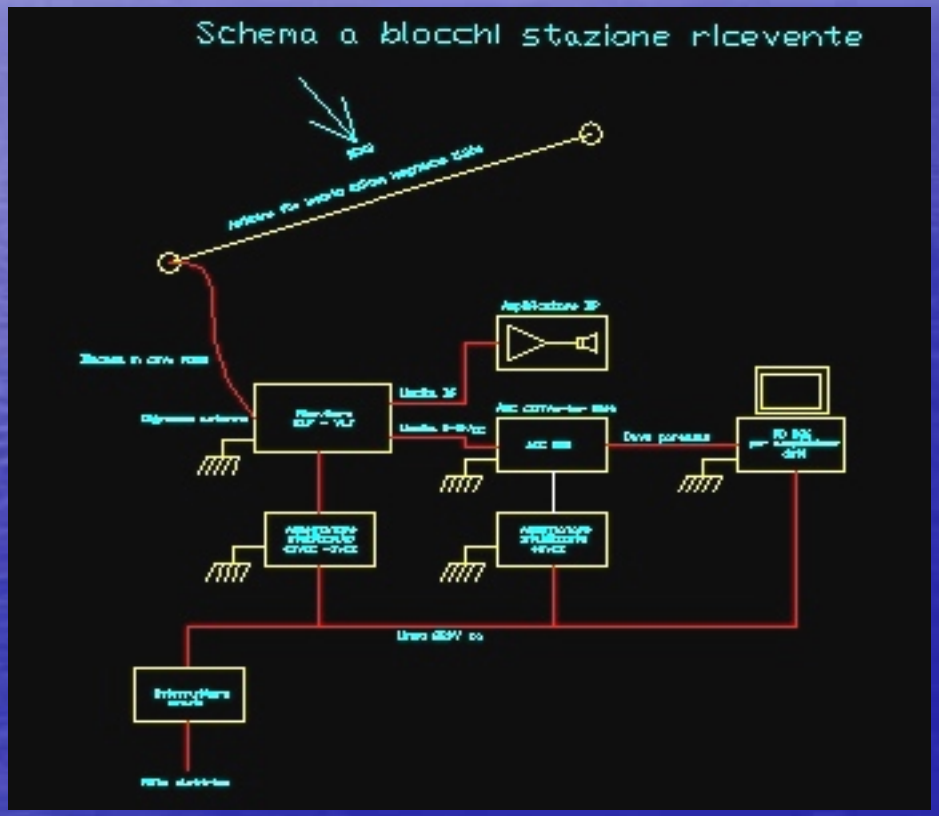
Introduzione

E' ormai ben noto che eventi naturali possono generare radiazione elettromagnetica nella gamma VLF. La principale fonte di radiazione in tale gamma è legata ad eventi di ionizzazione più o meno casuali dello strato superiore dell'atmosfera terrestre. E' altresì noto che lo spazio compreso fra la superficie terrestre e la ionosfera si comporta come una guida d'onda per i segnali VLF i quali, a causa dello strato riflettente ionizzato, rimangono confinati all'interno dell'atmosfera; oltre a ciò la radiazione elettromagnetica in questa gamma presenta una propagazione abbastanza uniforme, ed ha ridotti fenomeni di evanescenza che risultano ben più accentuati alle frequenze più elevate. La fonte principale di emissione di tali segnali è probabilmente l'attività temporalesca; tuttavia non è assolutamente trascurabile il contributo dato dall'impatto con l'atmosfera terrestre di bolidi e di sciami meteorici con sufficiente ZHR.

Obbiettivi

Come è noto, in alcuni periodi dell'anno l'orbita terrestre incrocia quella dei vari sciami meteorici i quali, entrando nell'atmosfera, producono intense tracce ionizzate, sorgenti di radiazione elettromagnetica alle frequenze più basse dello spettro radio. Lo scopo che ci prefiggiamo è quello di verificare, se possibile, la correlazione tra impatti di bolidi o di sciami meteorici con l'atmosfera terrestre e l'aumento della radiazione in banda VLF. Nell'ipotesi ciò fosse verificato speriamo di poter evidenziare anche una correlazione tra ZHR ed aumento della radiazione stessa.

Schema a blocchi



Antenna

La stazione ricevente è formata da una antenna filare della lunghezza di 11.60 metri; tale antenna risulta largamente sotto dimensionata se si tiene in considerazione la lunghezza d'onda correlata alle frequenze da noi monitorate, ma ragioni logistiche hanno impedito sia dimensioni maggiori sia configurazioni più complesse (tipo array di dipoli) che potrebbero aiutare nella rilevazione di segnali ben più deboli di quelli da noi captati.

Ricevitore

Il ricevitore è del tipo ad amplificazione diretta (lo schema è tratto dal libro SUSSURRI DAL COSMO del Dott Flavio Falcinelli che ringraziamo per la disponibilità dimostrata). La frequenza di lavoro è stata scelta compresa tra 1.5 e 7.5 kHz sebbene i segnali su cui stiamo indagando arrivino fino i 13-14 KHz. Il motivo di tale scelta risiede nel fatto che le frequenze attorno ai 10 KHz sono utilizzate per scopi militari soprattutto dai sottomarini e quindi sarebbero fortemente disturbate.

Registrazione

L'uscita 0-5 Vcc è connessa ad un convertitore analogico digitale ad 8bit e a 8 canali (ADC808) del quale viene utilizzato un solo ingresso. Il valore digitale viene quindi letto tramite la porta parallela da un Pc sul quale gira un programma QBasic scritto dagli stessi autori. Il software registra il valore presente sull'uscita del ricevitore ad intervalli di circa 0.6 secondi in un file e calcola inoltre la media di 60 letture che viene automaticamente salvata in un altro file.

Luogo di installazione

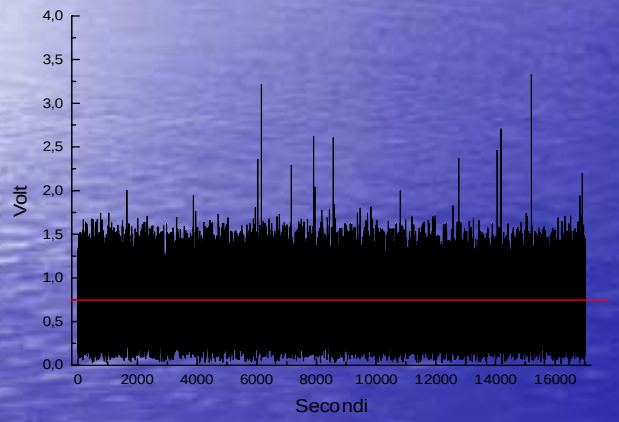
Tutto l'apparato è installato nel paese di Terlago in provincia di Trento in una zona del paese il più possibile priva delle "normali" interferenze umane.

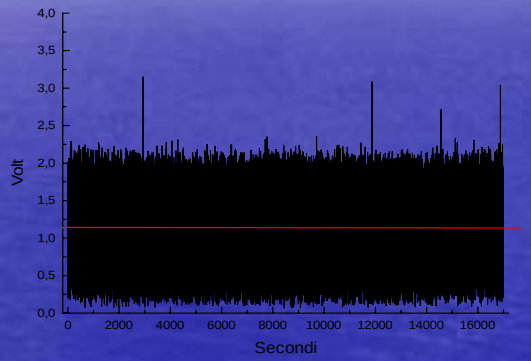
Preventivamente all'inizio delle misure sono state eseguite delle verifiche sia audio che mediante registrazione riguardo all'assenza di disturbi derivanti da attività umana.

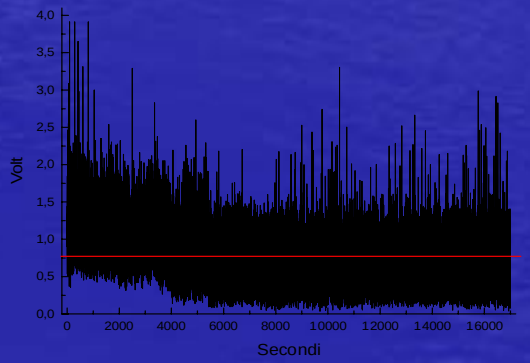
Analisi

- Per un temporale il maggior numero di punti sperimentali rilevati si trova in un range di 0.5-1.25 V e, inoltre ci sono numerosi picchi isolati tra i 3 e 4 V, che identificano i fulmini.
- Al contrario al rilevamento di uno sciame si può notare come il range in cui si ritrovano il maggior numero di valori sia allargato, tra i 0.5-2.25 V, con qualche picco isolato il quale può essere associato ad una meteora più intensa. Ovviamente a seconda dello sciame rilevato, il valore superiore del range può variare, come anche il numero dei picchi.
- In una notte priva di temporali o di forte attività meteoritica i punti rilevati stanno nel range tra 0.5-1.25 V, fascia che racchiude in sé la normale attività e il rumore di fondo.

Fulmini o meteore







Esperimenti

- Tercilabo 1

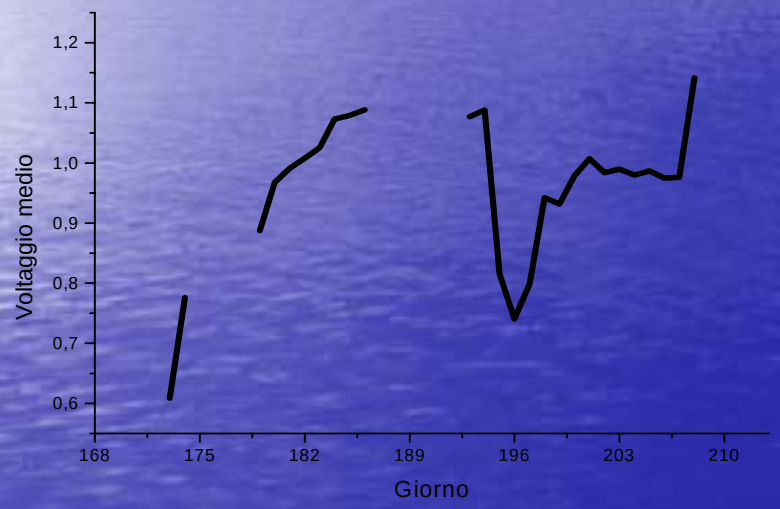
  ottobre - novembre 1999
- Progetto Bambino

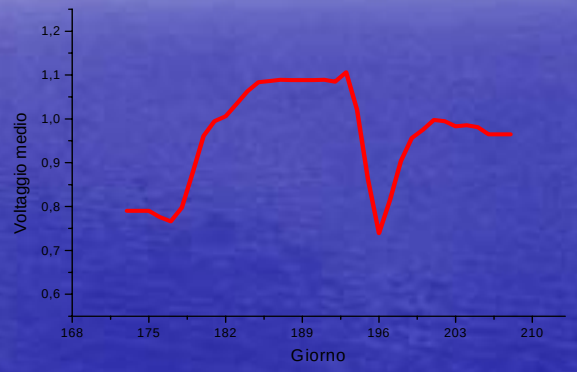
  giugno - luglio 2000
- Tercilabo 2

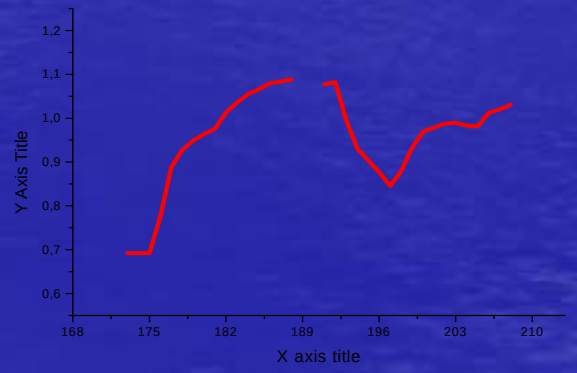
  settembre - dicembre 2000
- Tercilabo 3

  marzo - novembre 2001

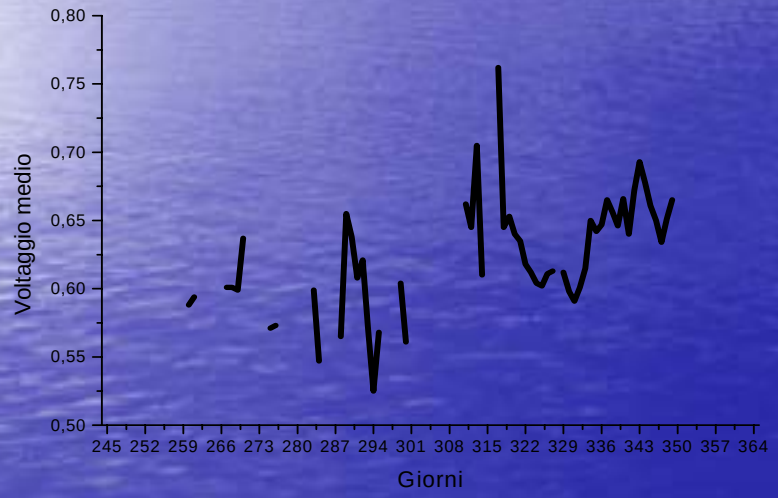
Progetto Bambino

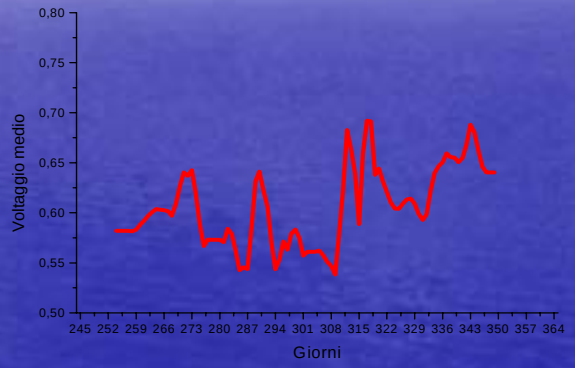


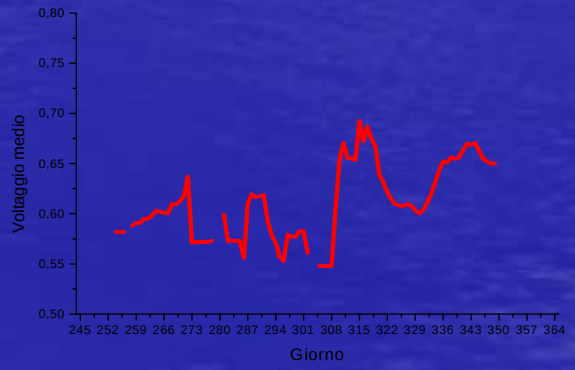




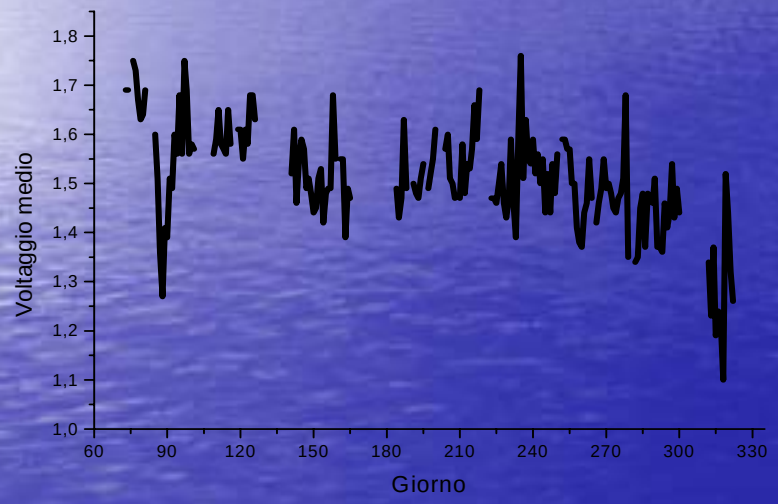
Tercilabo 2

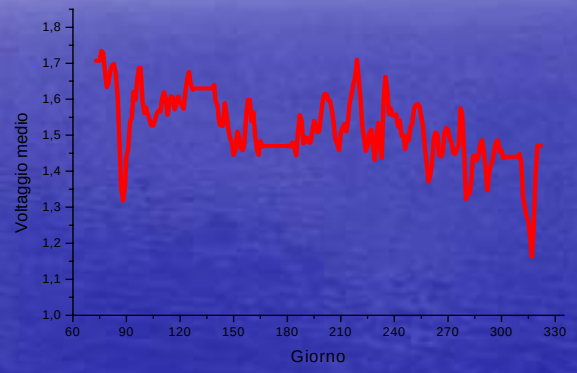

0,80
0,75
0,70
0,65
0,60
0,55
0,50
Voltaggio medio
245 252 259 266 273 280 287 294 301 308 315 322 329 336 343 350 357 364
Giorni

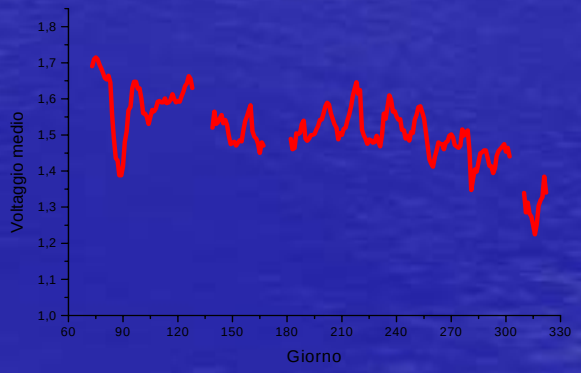

0,80
0,75
0,70
0,65
0,60
0,55
0,50
Voltaggio medio
245 252 259 266 273 280 287 294 301 308 315 322 329 336 343 350 357 364
Giorni


0,80
0,75
0,70
0,65
0,60
0,55
0,50
Voltaggio medio
245 252 259 266 273 280 287 294 301 308 315 322 329 336 343 350 357 364
Giorno

Tercilabo 3


Voltaggio medio
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
Giorno


Voltaggio medio
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
Giorno


Voltaggio medio
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
Giorno

Evento isolato

In una rilevazione effettuata il giorno 12/11/2000 notte del massimo previsto dello sciame delle Tauridi Nord il grafico mostra il tipico andamento a campana che potrebbe in linea teorica essere correlato al repentino aumento e diminuzione del segnale dovuto al picco di massimo dello sciame. Tale fenomeno però si è presentato solo in questo caso e quindi allo stato attuale delle cose non è possibile affermare con certezza che la particolare forma del grafico della rilevazione sia imputabile al fenomeno fisico in esame.

Conclusioni preliminari

Sebbene il ciclo di misure non sia ancora concluso in prima approssimazione si può evidenziare una buona probabilità di correlazione tra frequenza degli sciami meteorici ed aumento del "rumore" medio rilevato dal nostro apparato, tuttavia sono necessarie ulteriori misurazione e l'adozione di tecniche di analisi più efficienti.

Sviluppi futuri

I progetti futuri che ci accingiamo ad effettuare in tale campo riguardano l'utilizzo di un ricevitore a correlazione, di nuove soluzioni per l'antenna, di nuovi apparati di rivelazione (tra i quali un progetto di Medicina) e di nuove tecniche di analisi.

Grazie per l’attenzione

Fabio Drescig

Laura Rosani

Mario Sandri

Gabriele Sartori

Michele Zanin

http://grrat.cjb.net

grrat@katamail.com