

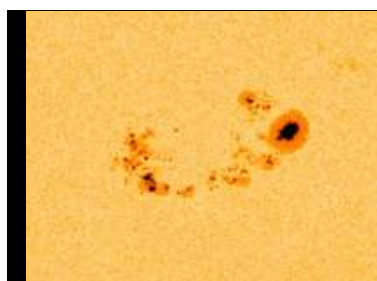
FLARE SOLARE: DISTURBO ATMOSFERICO

Durante l'inizio di novembre l'attività solare si è dimostrata molto complessa e forte producendo una serie di Flare di alta energia che hanno iniziato a sparare plasma dal giorno 3/11/2013 fino al 9/11/2013.

Di seguito un elenco dei flare più potenti in questo periodo:

Data	Tipo	NOAA	Ora inizio	Ora max	Ora fine
03-nov-13	C9.9	1 1890	1622	1628	1643
05-nov-13	M2.5	11890	0812	0818	0821
05-nov-13	M1.0	11890	1808	1813	1817
05-nov-13	X3.3	11890	2207	2212	2215
06-nov-13	M3.8	11890	1339	1346	1353
06-nov-13	M1.8		2344	0002	0014
07-nov-13	M2.3	1 1890	0334	0340	0343
07-nov-13	M2.4	11890	1415	1425	1431
08-nov-13	X1.1	11890	0420	0426	0429
08-nov-13	M2.3	11891	0922	0928	0931

Come si può dalla tabella precedente quasi tutti i flare sono stati generati da la regione attiva NOAA 11890 che vediamo sotto in una serie di immagini dal giorno 3 al giorno 9 novembre.



NOAA 11890, immagine della sonda SDO del giorno 9/11/2013 alle ore 00:00

Classificazione della macchia:

Posizione: S11 W8

Tipo di macchia: Ehc

Superficie coperta: 920 mH

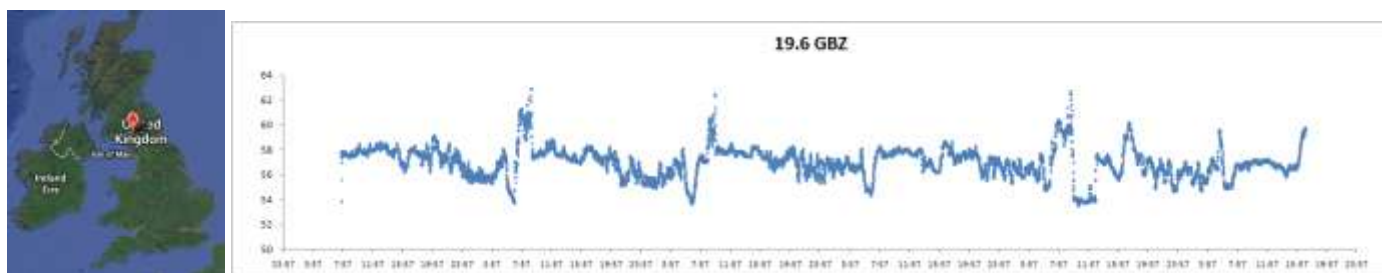
Quantità di macchie: 58

Complessità magnetica: $\beta\gamma\delta$

Il meteo in questi giorni non ci ha permesso di fare nessun tipo di osservazione ma siamo riusciti a misurare l'influenza di questi flare nella nostra ionosfera attraverso la nostra antenna collegata alla scheda audio di un PC. Dal giorno 3/11 fino al giorno 9/11 il computer è rimasto acceso registrando il segnale proveniente da diverse frequenze delle onde VLF (Very Low Frequency) che vanno da 16000hz a 25000hz.

Abbiamo utilizzato il software Spectrum Lab V2.77 per la registrazione della potenza di ogni frequenza a intervalli di 1 minuto in modo di poter registrare le variazioni nel momento che i flare colpiscono la nostra ionosfera.

Sotto potete vedere le misurazioni a intervallo di un minuto per la frequenza di 19600hz che corrisponde alla stazione radio GBZ che si trova in Anthorn, UK (N54°54'41.91" W003°16'42.44")



Con questo software possiamo seguire nello stesso momento altre stazioni che sono:

Federal Republic of Germany - Rhauderfehn DHO 23.4 500 53° 10' N 07° 33'E

France - Rosnay HWU 20.9 400 40.7N 1.25E – Sainte-Assise FTA 20.9 48° 32' 40" N 02° 34' E

Italy - Tavolara ICV 20.27 43 40.88N 9.68E

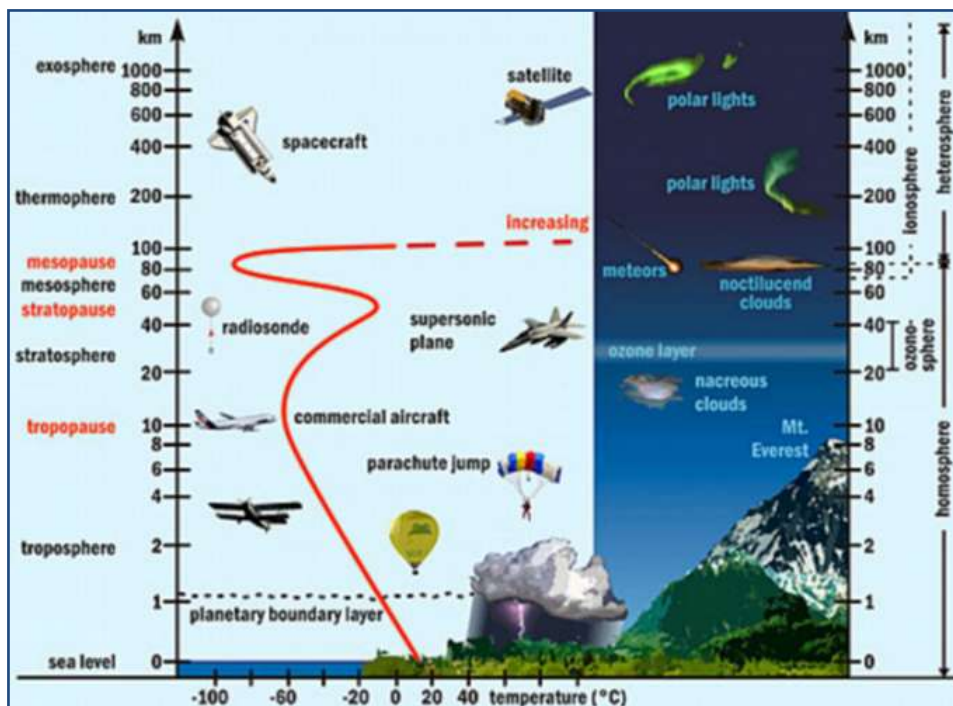
United Kingdom - Anthorn GBZ 19.6 500 52:71N -3:07W - Anthorn (NATO) GQD 22.1 500 52:4N -1.2W

Per capire meglio questo esperimento vogliamo spiegare come se comporta la nostra atmosfera quando succedono delle esplosioni solare o "SOLAR FLARE".

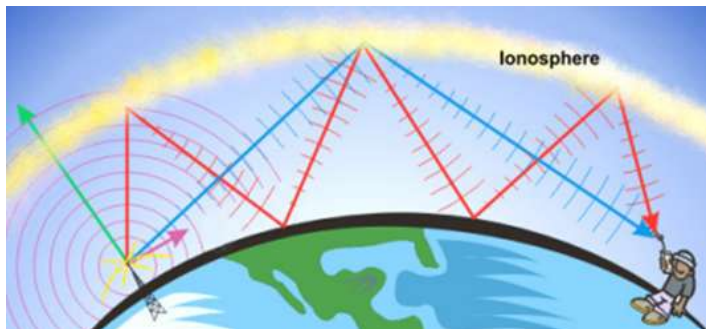
Il fenomeno che provoca la alterazione della nostra ionosfera se chiama SID del inglese "Sudden Ionospheric Disturbance" disturbo repentino della ionosfera.

L a ionosfera come vediamo nella immagine sotto inizia sopra i 60km della nostra testa.

Il sole colpisce costantemente la nostra ionosfera strappando gli elettroni dei nuclei degli atomi che sono presenti in questa parte della nostra atmosfera, questo processo viene chiamato ionizzazione.



Gli elettroni liberi hanno un forte impatto sulla propagazione delle onde di radio, sopra tutto nelle lunghezza d'onda molto lunga con frequenze molto basse (VLF), rimbalzando o riflettendo queste onde nella ionosfera. Questo permette ricevere del segnale radio anche se la sorgente si trova molto distante da noi.

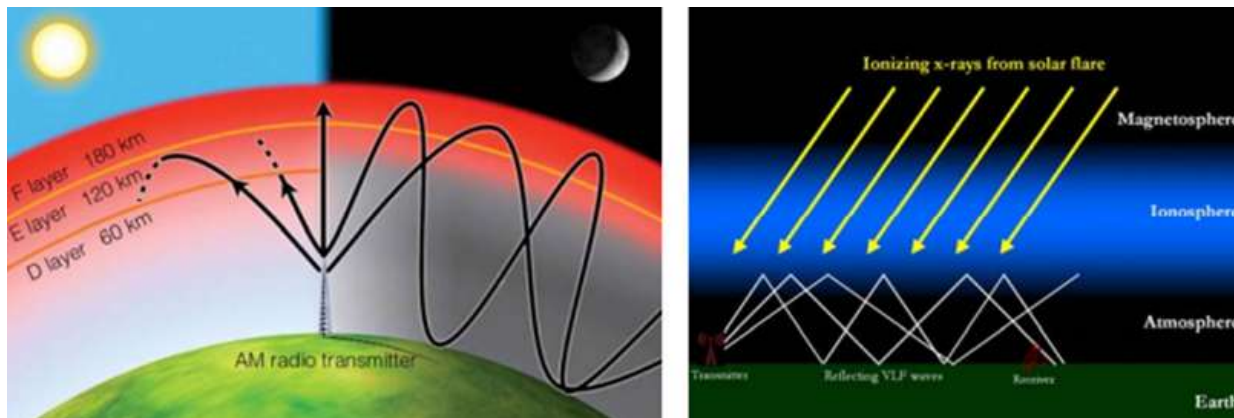


Nel nostro caso essendo posizionato nel Friuli Venezia Giulia siamo in grado di ricevere queste frequenze che si trovano a una distanza di:

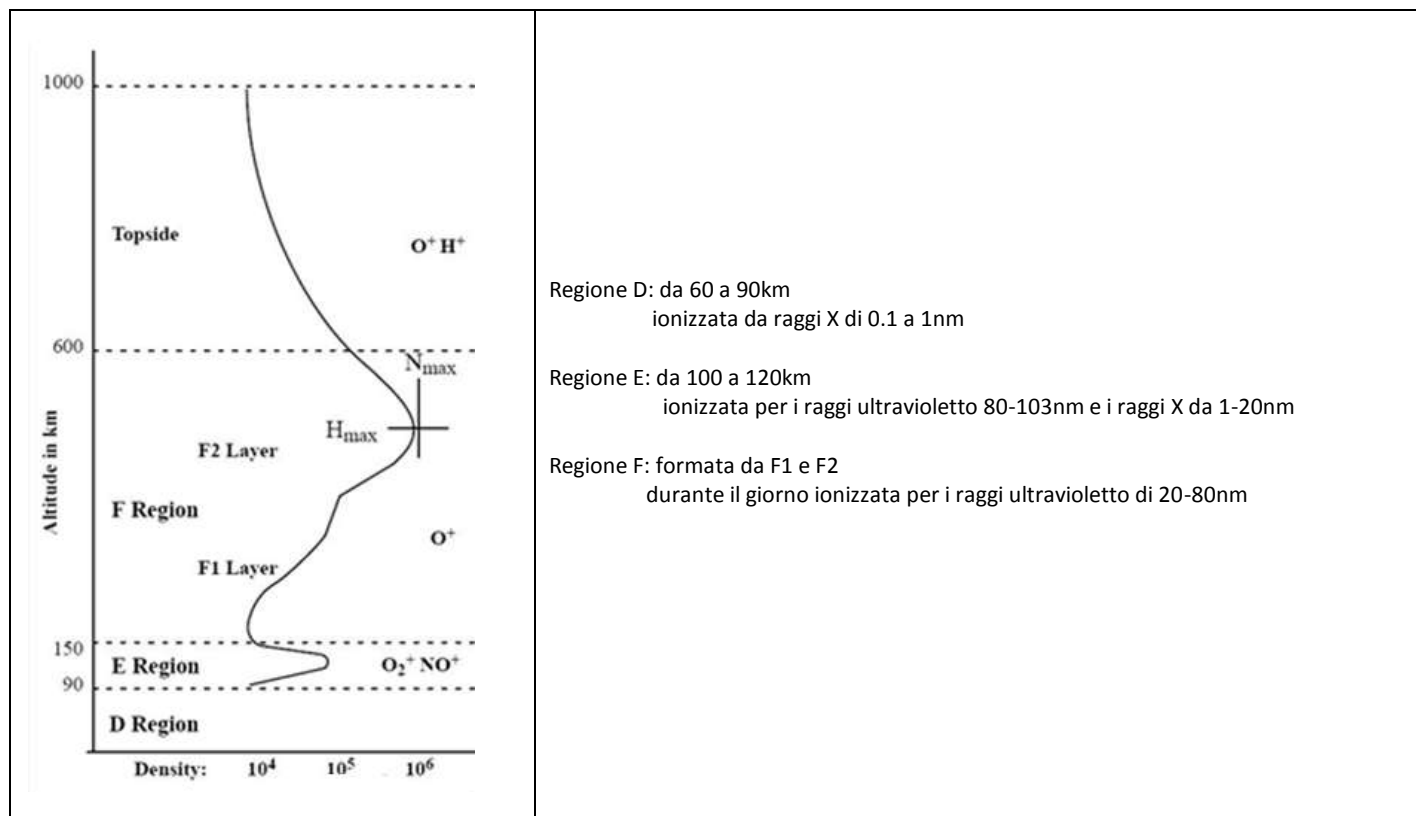
- GBZ 1400km
- GQD 1400km
- FTA 800km
- HWU 800km
- DHO 700km
- ICV 600km



La nostra ionosfera ha diversi livelli, ognuno di questi strati ha le sue proprietà, sono queste diverse proprietà che cambiano sotto l'influenza del nostro Sole. Durante il giorno, la ionosfera è fortemente ionizzata dal sole, creando 3 diversi strati chiamati D, E e F, ma durante la notte la ionizzazione degli atomi sparisce anche se i raggi cosmici che arrivano dallo spazio possono generare ionizzazione ma sopra tutto nello strato F.



L'attività solare può causare un drammatico e improvviso cambiamento nella ionosfera (SID), quando l'energia liberata dai flare solari raggiungono la Terra, gli atomi della ionosfera vengono ionizzati velocemente, cambiando così la densità e la posizione degli strati (D, E, F). Con il aumento della ionizzazione i segnali radio (VLF) vengono a rimbalzare più facilmente nello strato D. Per questo motivo le onde di radio soffrono una variazione dovuta alla improvvisa anomalia ionosferica ed è che il nostro registratore misura il arrivo del flare sulla Terra.

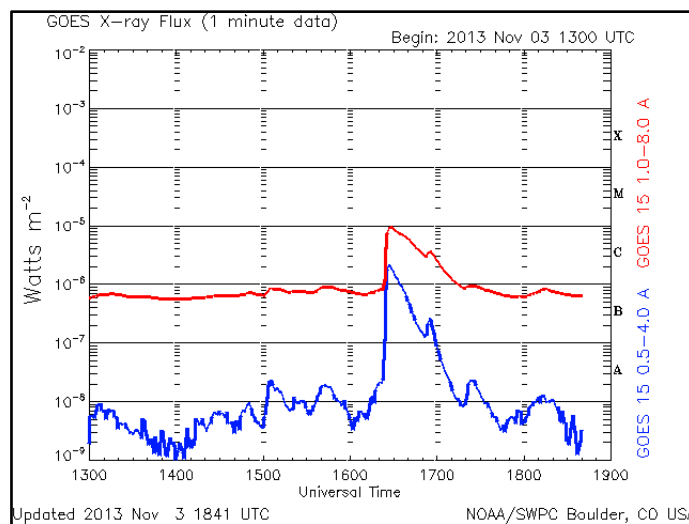
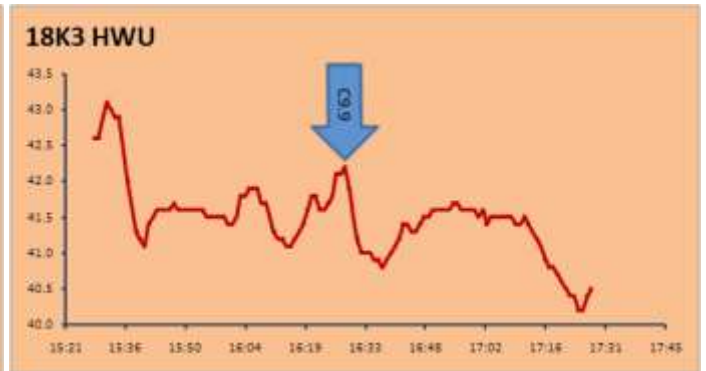
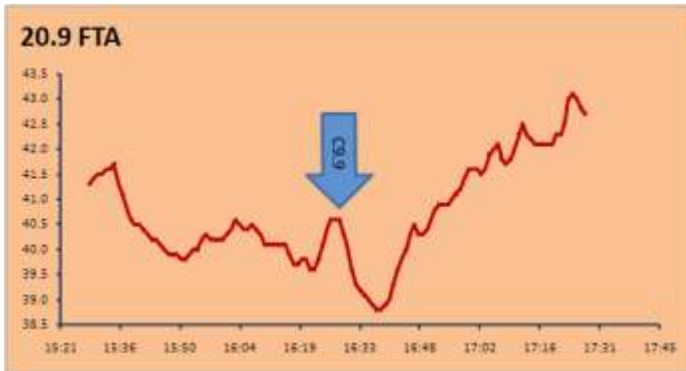


Per maggiore informazione consultate il manuale:

http://solar-center.stanford.edu/SID/Distribution/SuperSID/supersid_v1_1/Doc/SuperSIDManual_v1.pdf

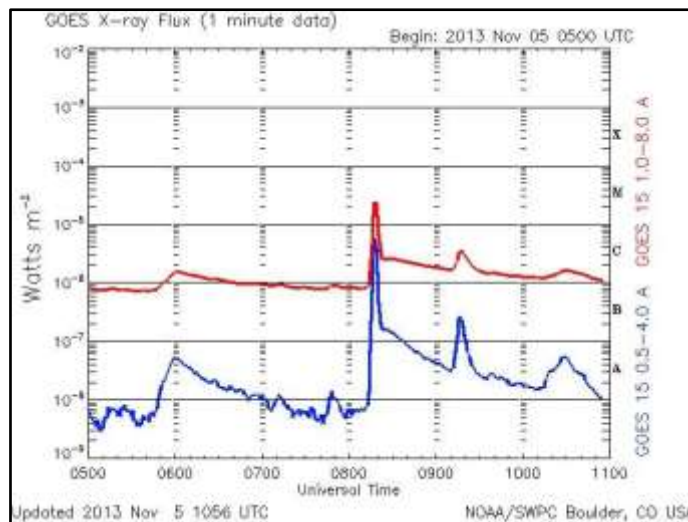
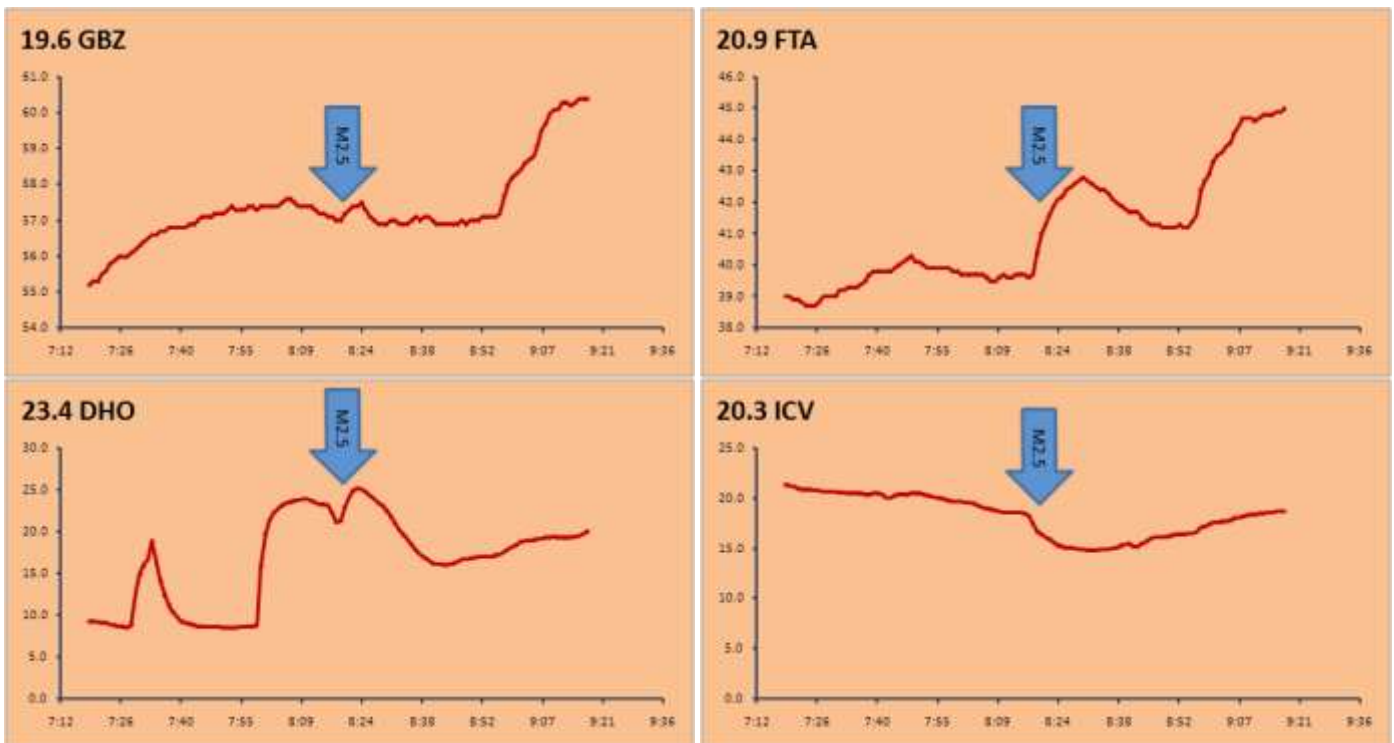
Adesso passiamo alle nostre registrazioni per vedere l'impatto di questi potenti flare sulla nostra ionosfera e quale frequenza ha risentito di più questa ionizzazione atmosferica.

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE
03-nov-13	C9.9	1890	1622	1628	1643



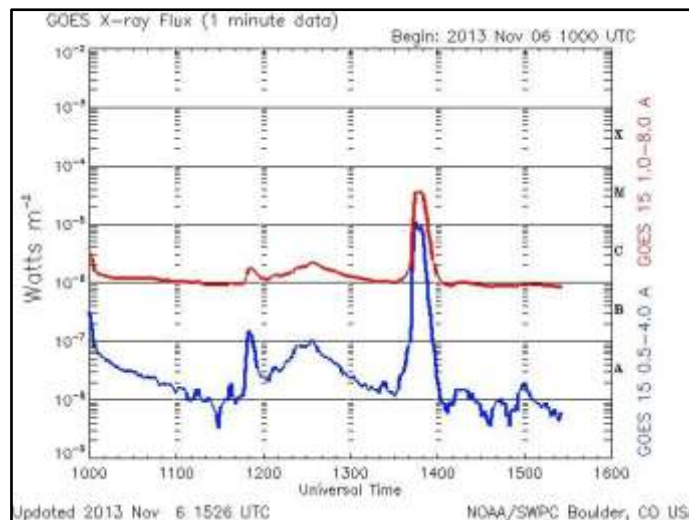
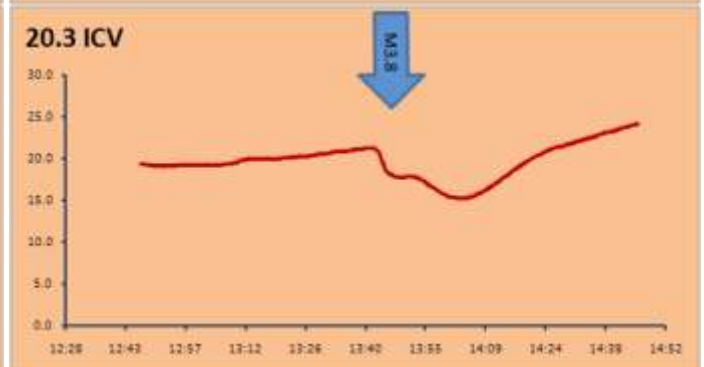
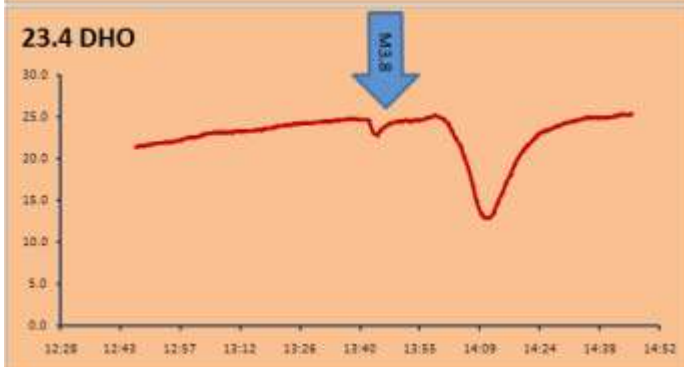
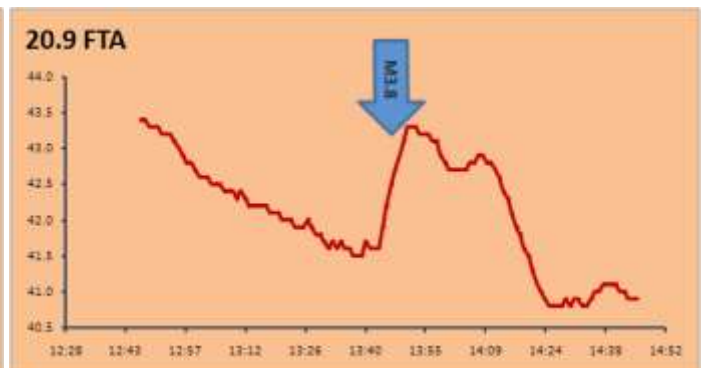
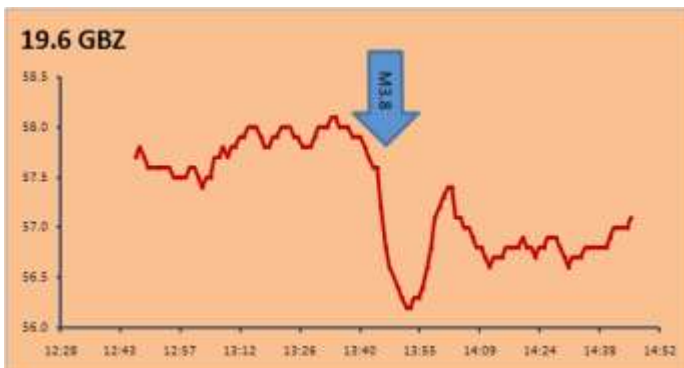
(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE
05-nov-13	M2.5	1890	0812	0818	0821



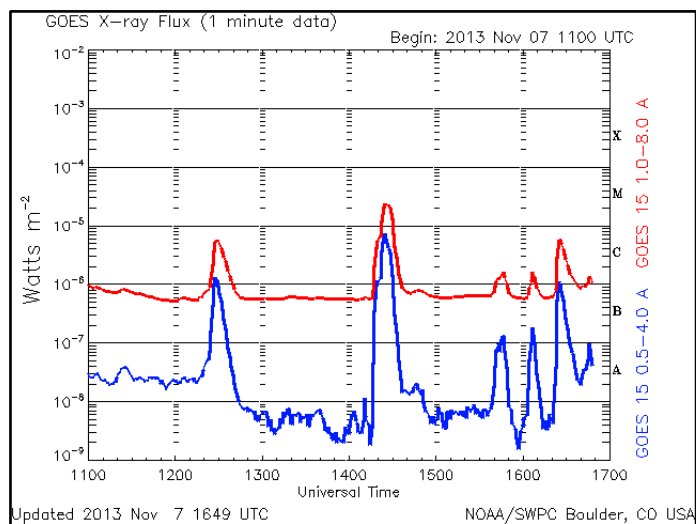
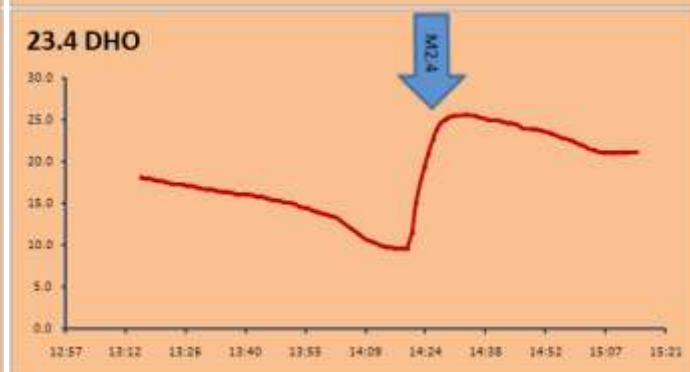
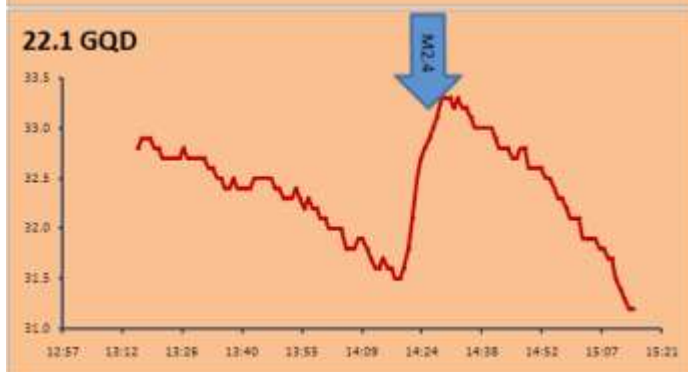
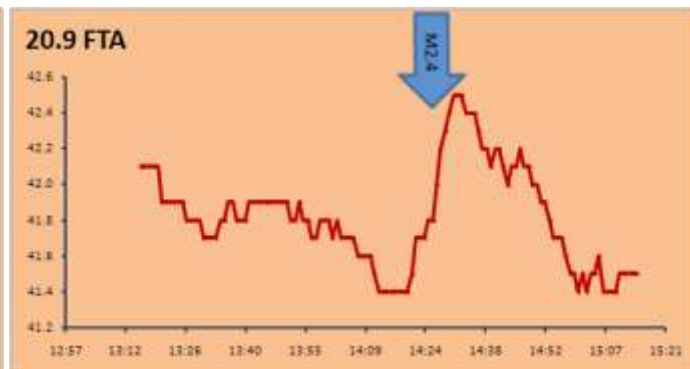
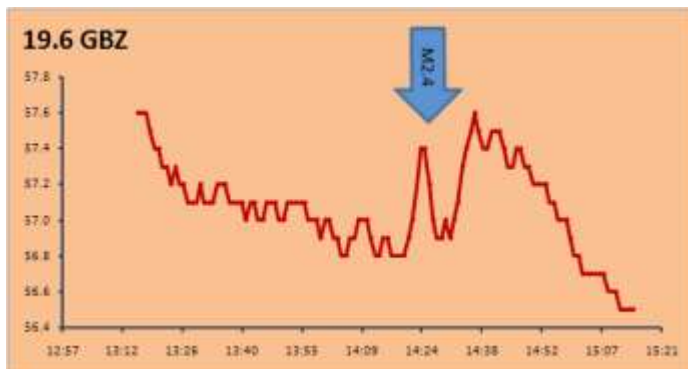
(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE
06-nov-13	M3.8	1890	1339	1346	1353



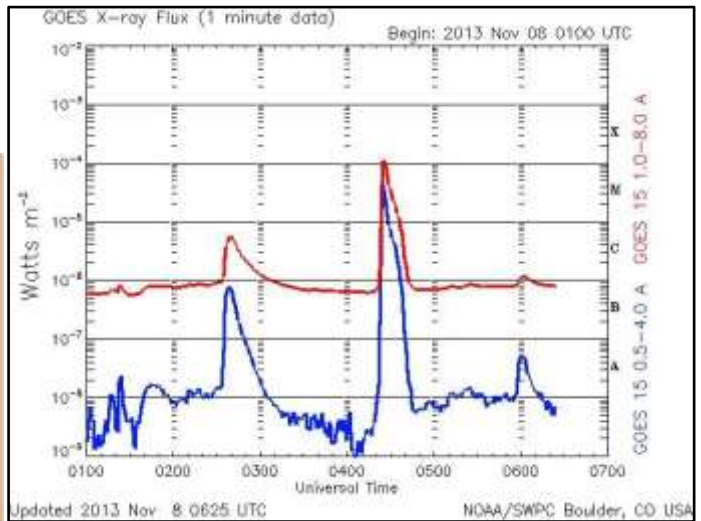
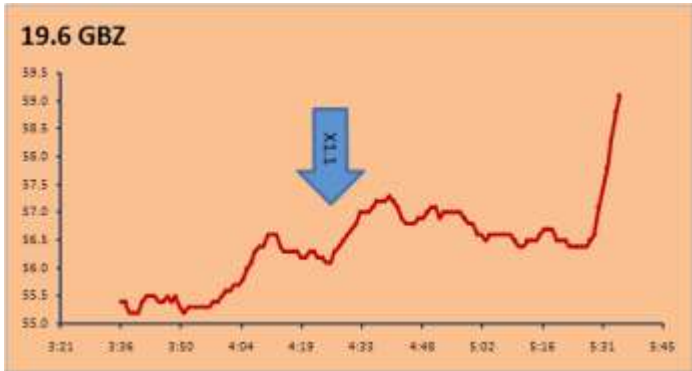
(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE
07-nov-13	M2.4	1890	1415	1425	1431



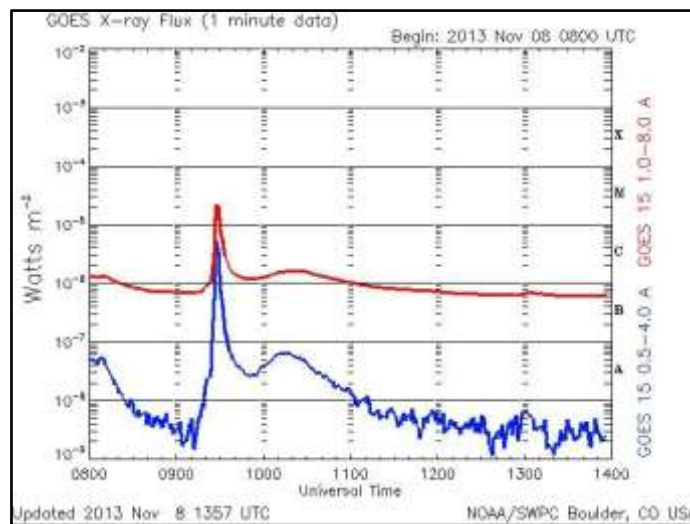
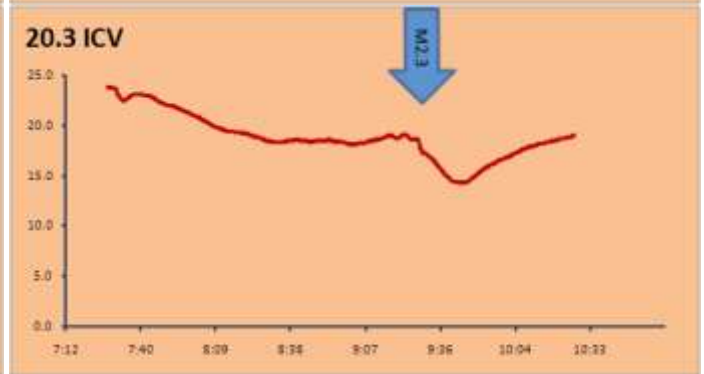
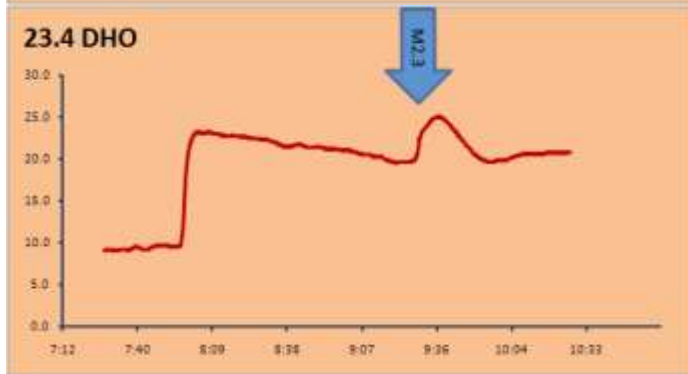
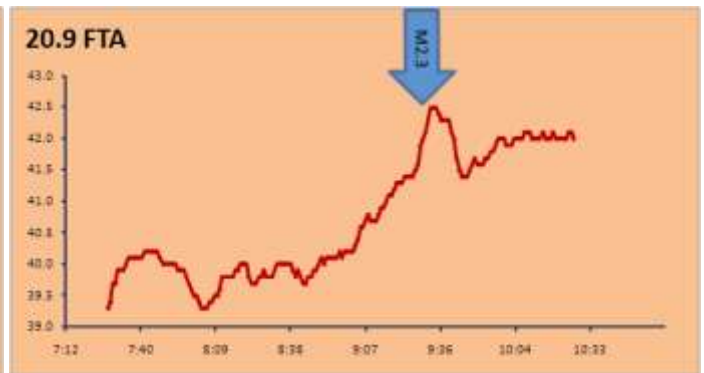
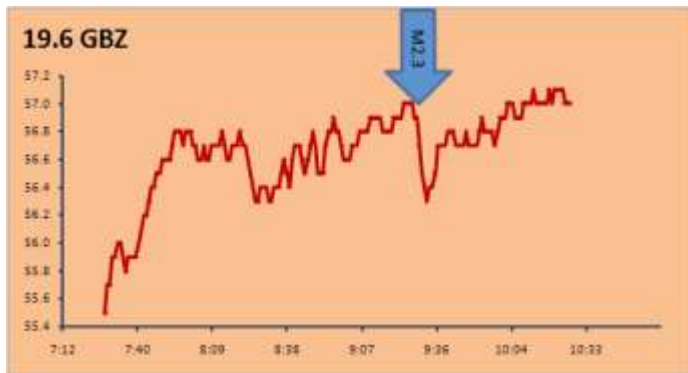
(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE	NOTE
08-nov-13	X1.1	1890	0420	0426	0429	FLARE NOTTURNO



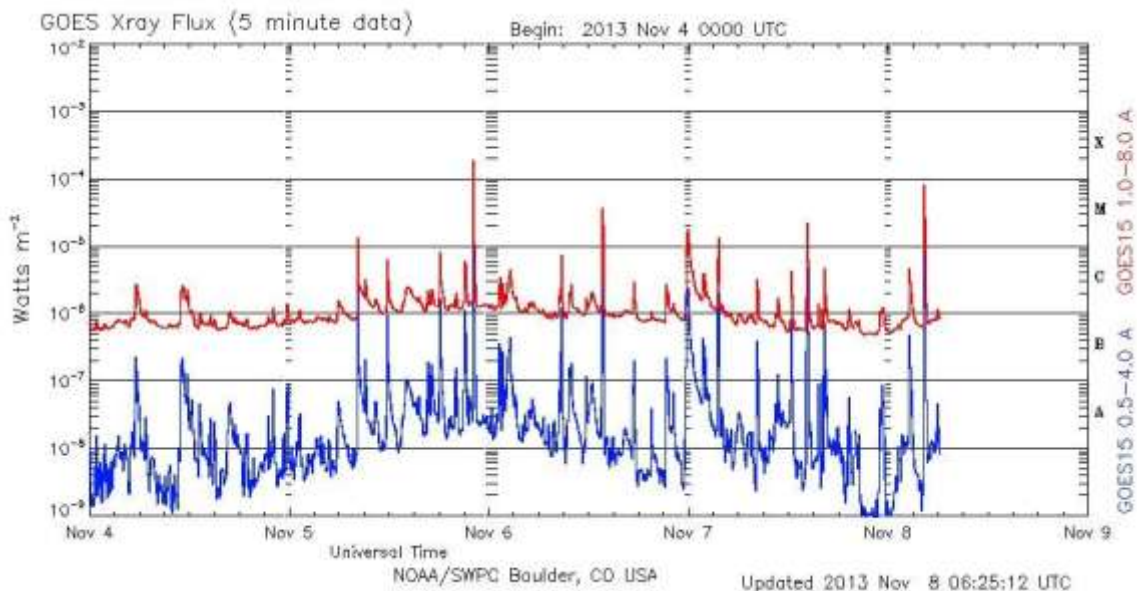
(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Data	Tipo	NOAA	INIZIO	MAX	FINE
08-nov-13	M2.3	1891	0922	0928	0931



(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

Cronologia flare:



(Misurazione dei raggi X dal satellite in orbita GOES 15)

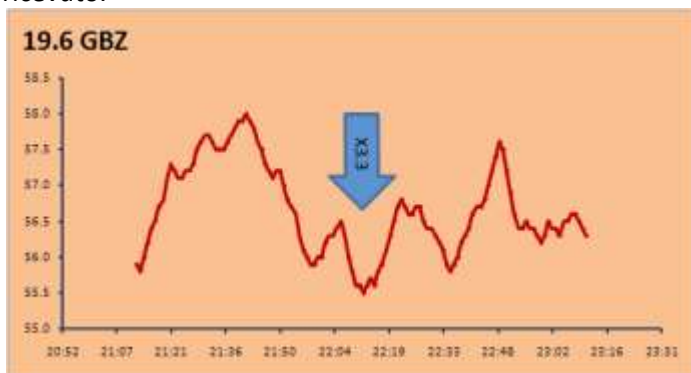
Di seguito una tabella che mostra tutti i flare più potenti di questo periodo e quale frequenza ha mostrato un cambiamento repentino della potenza in decibel.

DATA	ORA MAX	TIPO	19.6	20.9	22.9	23.4	18.3	20.3
3/11/13	16:28	C9.9	N	S	N	N	S	N
5/11/13	08:18	M2.5	S	S	N	S	N	S
5/11/13	22:07	X3.3	N	N	N	N	N	N
6/11/13	13:46	M3.8	S	S	N	S	N	S
7/11/13	14:25	M2.4	S	S	S	N	N	N
8/11/13	04:26	X1.1	S	N	N	N	N	N
8/11/13	09:28	M2.3	S	S	N	S	N	S
TOTALE	-	6	5	5	1	3	1	3

CONCLUSIONI:

Le frequenze più sensibile ai flare tipo M sono la 19.6 e la 20.9.

Per i flare notturni molto intensi tipo X è possibile riceverli solo con la 22.9 anche se il flare X3.3 del 5/11 non è stato ricevuto.

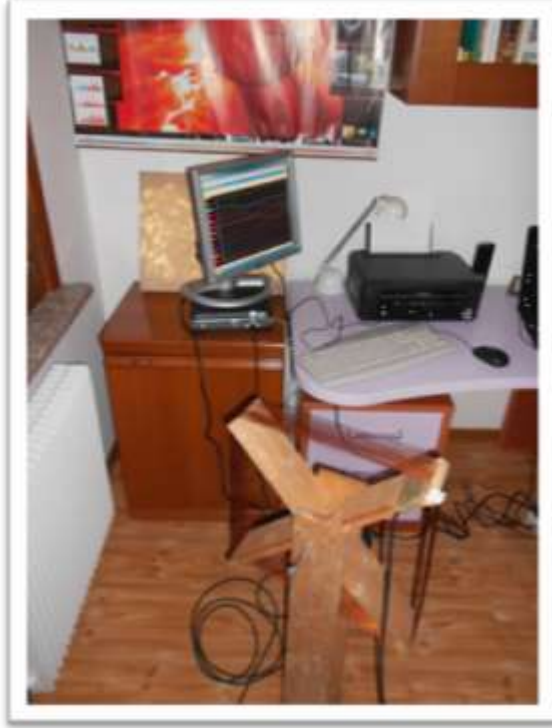


La variabilità delle ricezione delle onde di radio durante la giornata non permette un analisi perfetto dei dati, la nostra atmosfera soffre delle piccole variazioni durante il giorno dovute sopra tutto al momento di massima attività solare ed a altri fenomeni come i raggi cosmici.

Una ora prima e dopo l'alba e il tramonto le misurazioni vengono disturbate dall'inizio delle ionizzazioni per l'alba e la ricomposizione degli atomi per il tramonto.

Per riuscire a misurare flare di minore intensità bisogna costruire un amplificatore di segnale e un filtro più sofisticato di quello utilizzato per il software Spectrum Lab.

La strumentazione utilizzata nello sperimento:



Fabio A. Mariuzza, 9 Novembre 2013