

Eclissi parziale di sole del 4 gennaio 2011

Esperimenti di ricezione Radio sulle onde lunghe 225 Khz Radio Polonia
F.Egano-IK3XTV doc. N. documento n. 03.234.34 del 04.01.2011

introduzione

Per studiare il comportamento della ionosfera e soprattutto dell'assorbimento della regione D ho cercato di approfittare di una eclisse parziale di sole. L'eclisse che si verifica durante le ore del giorno, permette di osservare direttamente la variazione del livello di assorbimento prima, durante e dopo l'eclisse. Si tratta di questo semplice esperimento che andremo ad analizzare di seguito.

CIRCOSTANZE GENERALI DELL'ECLISSE - Eclisse di Sole, Parziale del 04/01/2011

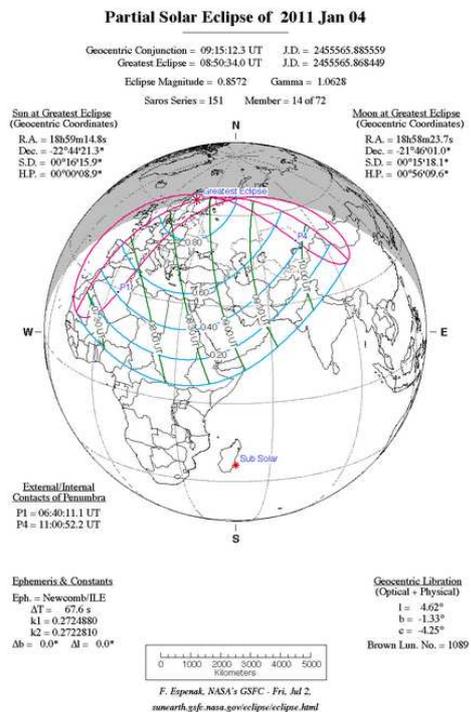
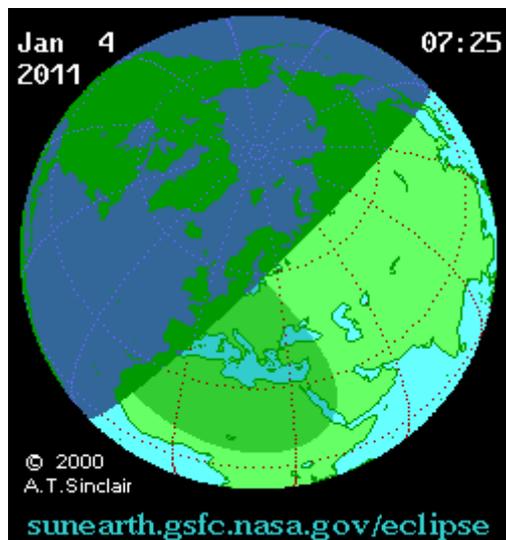
L'eclisse inizierà alle 06h40m23s U.T., la fase centrale sarà alle 08h50m31s U.T. e l'ultimo contatto avverrà alle 11h00m21s U.T.. La durata massima della parzialità è di 259,97 minuti. La magnitudine della fase centrale dell'eclisse è 0,858.

RADIO POLONIA

225 kHz Radio

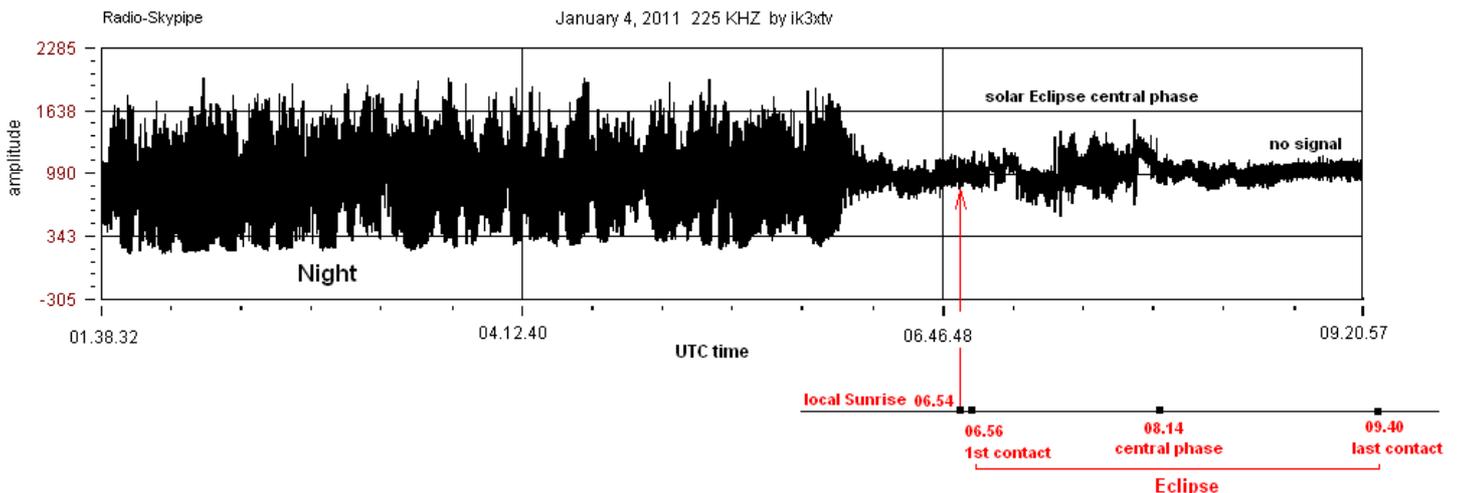
Potenza : 1200 kW Directional aerial, 2 guyed radio masts fed on the top, heights 330 m and 289 m

QTH: Bydgoszcz – PL (53°1'21.01"N 18°15'32.63"E 53°1'12.83"N 18°15'44.06"E)

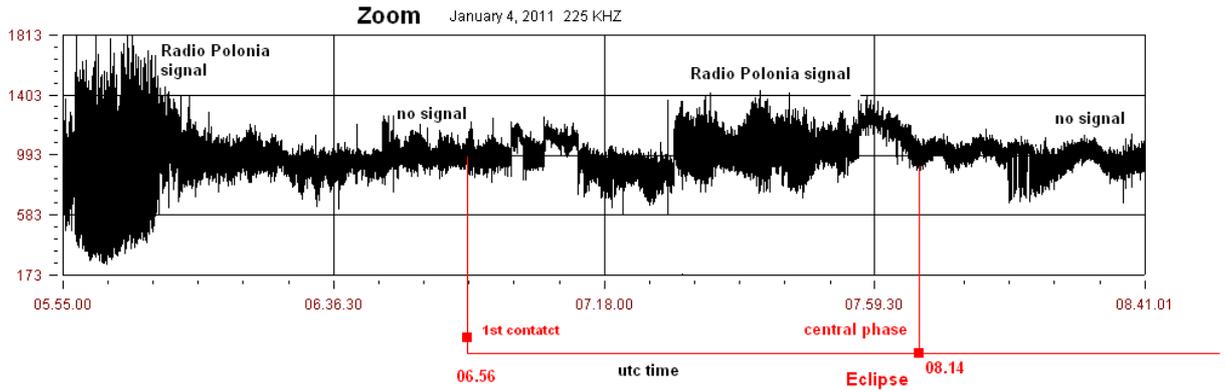


TEST IN ONDE LUNGHE

Segnale in onde lunghe di Radio Polonia sui 225 Khz, ricezione stabile per tutta la notte, progressiva Riduzione dell'intensita' del segnale poco prima del sorgere locale del sole (il sole illumina prima gli strati ionosferici, lo strato D inizia ad essere illuminato quando il sole e' a circa - 10 gradi , per questo ci dovrebbe essere un effetto isteresi) , assenza di segnale o segnale debolissimo con forte fading con incremento significativo nella fase centrale dell'eclissi di sole. Il segnale subito dopo la fase centrale e' progressivamente scomparso.

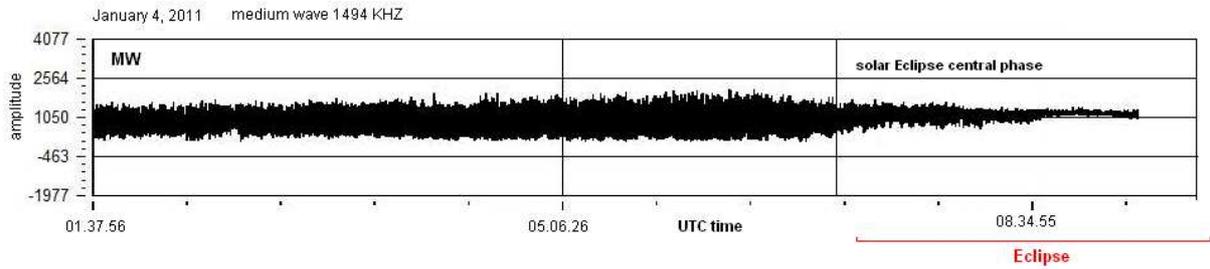


Il grafico in basso mostra lo zoom del test in LW dove si puo' vedere l'andamento del segnale nel dettaglio. Per quanto detto sull'isteresi dello strato D si puo' notare lo stesso effetto anche sull'influenza dell'eclissi in quanto il picco del segnale anticipa di qualche minuto la fase massima dell'eclissi linearmente con quanto detto sul fatto che lo strato D incontra la radiazione del sole prima della superficie terrestre.

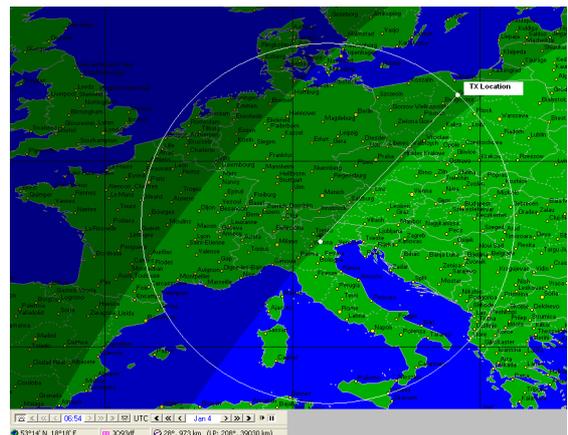
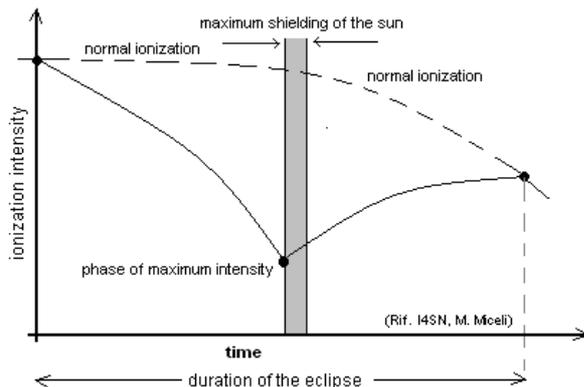


Test in onde medie sulla frequenza di 1494 Khz

In basso e' rappresentato un test in onde medie con monitoraggio a 1494 Khz della stazione "Voice Of Russia" da S.Pietroburgo. Il test in onde medie non ha rilevato effetti significativi dell'eclisse parziale di sole, si nota solamente una progressiva riduzione e poi scomparsa del segnale dopo il sorgere del sole, per effetto dell'assorbimento dello strato D, nessun effetto o anomalia rilevata causa eclissi.



La mappa dell'Europa in basso mostra il foot print del test in onde lunghe, la scelta della stazione Radio Polonia e' stata fatta in quanto si trova allineata sul terminatore con il mio qth in modo da attenuare il piu' possibile eventuali correlazioni/interferenze. Dovute alla differente posizione del terminatore/Eclissi.



Il grafico in alto a sinistra (Rif. I4SN M. Miceli) rappresenta lo schema caratteristico della ionizzazione ionosferica collegato con il ciclo dell'eclissi. Lo schermo lunare impedisce alla radiazione solare di raggiungere gli strati della ionosfera terrestre. Avviene pertanto un rapido decrescere del livello di ionizzazione che diminuisce progressivamente fino a raggiungere il picco massimo negativo in prossimita' del punto di massima occultazione solare. Poi la ionizzazione cresce rapidamente fino a raggiungere il livello normale man mano che l'occultazione lunare diminuisce.

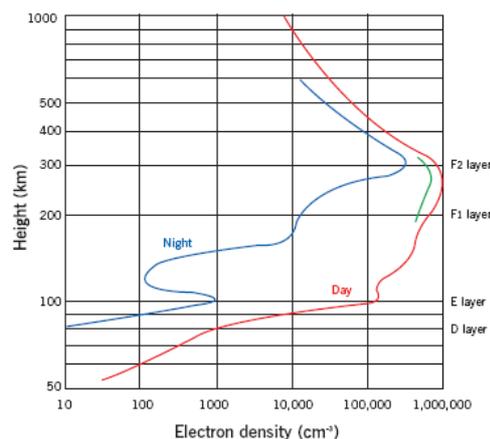
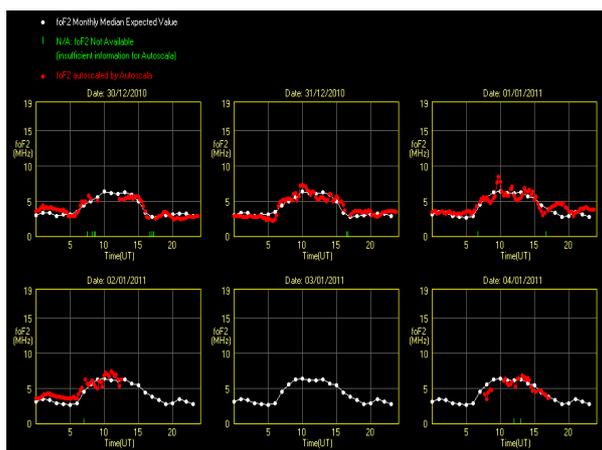
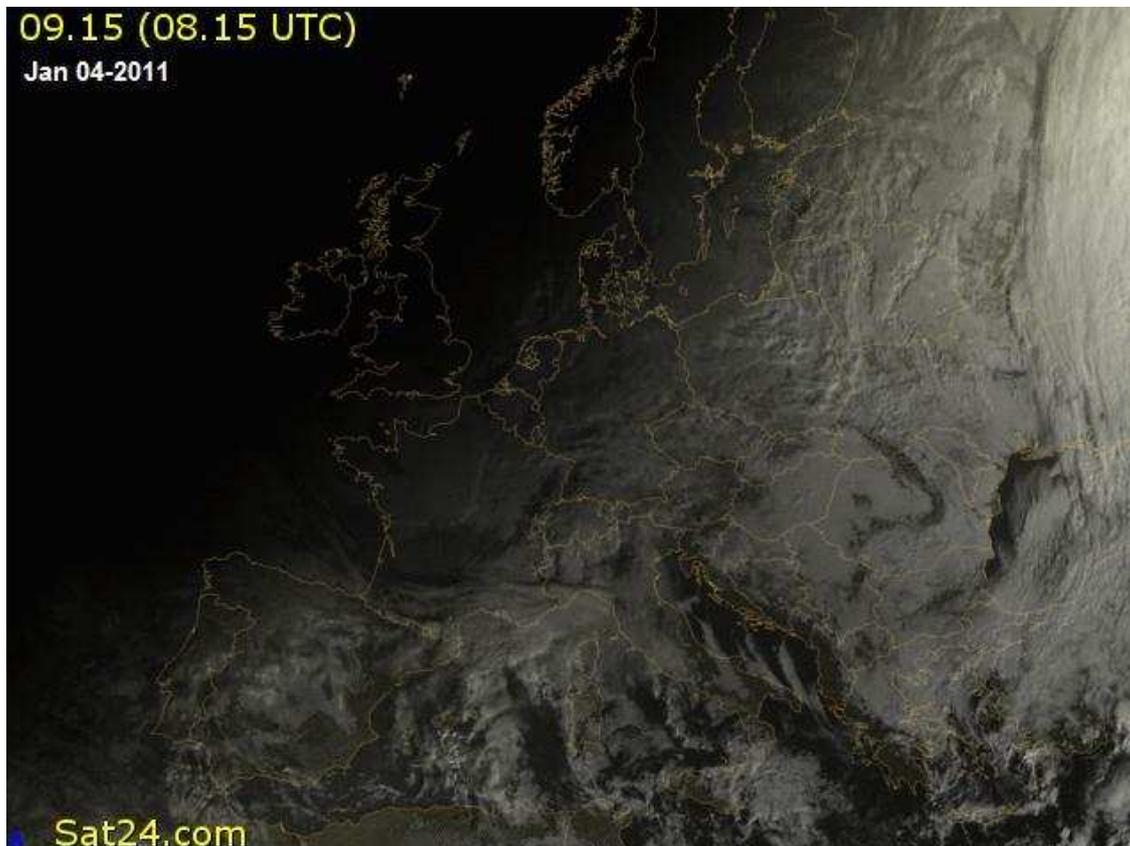


Fig. Immagini in Alto in primo piano: foto dal satellite dell'Europa dove si può notare la penombra dell'eclisse sulla Francia, Germania e Italia Settentrionale. In basso a sinistra ionosonde dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma (INGV) che riportano l'andamento della frequenza critica foF2. In basso a destra Curve della densità elettronica in relazione all'altezza (Giorno/notte)..

Variazioni

La densità elettronica varia notevolmente dal giorno alla notte come evidenziato nel diagramma in basso.

Nella fase di transizione (grey line) la ionosfera subisce dei bruschi cambiamenti. La ionosfera subisce un drastico cambiamento di ionizzazione nel passaggio dal giorno alla notte. La (e ionica) la densità degli elettroni nello strato E diminuisce di un fattore di 200 e di un fattore di circa 100 a 1 (vedi grafico) nello strato F. Dopo il tramonto, lo strato D scompare rapidamente.

Strato D

Lo strato D si estende, approssimativamente, da 50 a 90 km, con una concentrazione elettronica che cresce rapidamente con l'altezza. La concentrazione elettronica nello strato D presenta una variazione diurna importante: raggiunge il suo massimo poco dopo mezzogiorno solare locale, mentre conserva valori estremamente bassi nelle ore notturne. In inverno, nonostante che la distanza zenitale dal sole sia molto grande, si osservano spesso concentrazioni elettroniche molto elevate, sempre tra 70 e 90 km, dovute probabilmente alla natura ed alla concentrazione dei gas che compongono l'atmosfera. L'influenza dell'attività solare sulla concentrazione elettronica nello strato D si differenzia alle diverse altezze: tra 70 e 90 km i raggi X di origine solare sono la principale fonte di ionizzazione e questa è massima quando il ciclo solare è al suo massimo; al di sotto dei 70 km le radiazioni più attive sono quelle cosmiche e la concentrazione massima si presenta quando l'attività solare è al suo minimo, per cui la dispersione interplanetaria dei raggi cosmici di origine galattica tende a ridursi. Durante una perturbazione geomagnetica la densità elettronica tra 75 e 90 km tende a rinforzarsi alle latitudini subaurorali ed inferiori, per l'apporto di elettroni ad alto contenuto energetico. Lo strato D può raggiungere una densità massima di 10 miliardi di elettroni per metro cubo a quote tra 50 e 90 km, con alta densità di particelle neutre. Questo strato non ha, a causa della relativamente

bassa densità elettronica, grande rilevanza per la riflettività nei riguardi delle onde usate nei radiocollegamenti via ionosfera, mentre invece assume notevole importanza nei riguardi dell'assorbimento, tanto che lo strato D può essere considerato lo strato assorbente per eccellenza.

Considerazioni

L'occultazione da parte della luna della corona solare scherma le radiazioni ultraviolette irradiate verso la terra, si verifica quindi una repentina diminuzione della ionizzazione localizzata soprattutto negli strati più bassi della ionosfera (soprattutto strato D e E) in quanto si tratta degli strati a maggior densità molecolare. La bassa densità molecolare degli strati più elevati (F1 ed F2) non consente invece rapide ricombinazioni degli elettroni liberi con la conseguenza che il ridotto apporto di radiazione U.V. Causato dall'eclissi non ha un significativo impatto sulle regioni ionosferiche più alte. In quanto la schermatura della corona solare risulta troppo breve. Nonostante si trattasse di un'eclissi solamente parziale, si evidenzia la forte reattività della ionosfera, soprattutto della regione D, dove i processi di ricombinazione nel passaggio giorno notte sono molto veloci.

Riferimenti

le registrazioni sono state fatte con software Radio skype <http://www.radiosky.com/skypeishere.html>