

Registrazioni test in banda SHF

effettuate con il ricevitore SHF (11-12 GHz) collegato ad un'antenna piatta ad array di fessure

Flavio Falcinelli

E-mail: flaviofalci@libero.it

In questo documento sono raccolti i risultati di alcune osservazioni sperimentali di prova realizzate per verificare il funzionamento del ricevitore SHF da 10 GHz descritto nel documento RX_SHF.pdf. Lo strumento è stato collegato ad un'antenna commerciale ad array piano di fessure (geometria quadrata di 47 cm x 47 cm, con fascio di ricezione ampio $3.3^\circ \times 3.3^\circ$), progettata per ricevere i programmi TV-SAT in mezzi mobili quali campers, roulotte ed imbarcazioni. L'antenna è stata montata in una struttura di sostegno dove era possibile variare manualmente l'azimut e l'elevazione del fascio di ricezione rispetto all'orizzonte.

Le registrazioni sono state avviate collegando l'uscita dell'interfaccia d'acquisizione automatica dei dati (interna al ricevitore) alla porta parallela di un PC portatile: il programma di controllo è quello riportato in appendice all'articolo RX_SHF.pdf.

Le osservazioni sono state fatte in una zona periferica della città di Senigallia (AN) (latitudine pari a circa $43^\circ 42'$ NORTH, longitudine $13^\circ 12'$ EST, ad un'altitudine di 0 metri sul livello del mare).

HR.DAT (01.01.2001, 2308 campioni mediati)

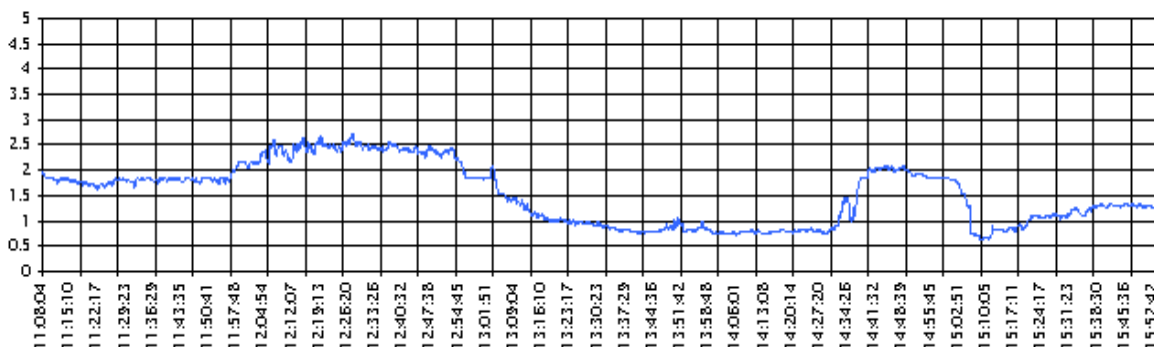


Grafico N. 1: Antenna puntata sullo zenit in una giornata molto nuvolosa con temporale in corso.

Il primo tracciato mostra gli effetti disturbanti dovuti al transito di idrometeore (nubi e pioggia intensa) sul fascio di ricezione dell'antenna: la temperatura più elevata di tali formazioni temporalesche "oscura" completamente la radiazione di fondo del cielo "chiaro e freddo", caratterizzato da temperatura notevolmente inferiore (in una zona libera da radiosorgenti, si dovrebbe registrare la temperatura del fondo cosmico a circa 4°K). In queste condizioni è molto difficile impostare una linea di base di riferimento per il tracciato (regolando la manopola dello zero della tensione d'uscita del ricevitore) corrispondente alla minima temperatura di rumore rivelabile dallo strumento.

Il secondo grafico, ottenuto in una giornata di cielo sereno e limpido, evidenzia la temperatura equivalente di brillantezza della Galassia (Cassiopeia) nelle ore notturne, con un picco relativo alla radiosorgente Taurus A (residuo compatto di supernova) intercettata dal fascio d'antenna verso le ore locali 14-15.

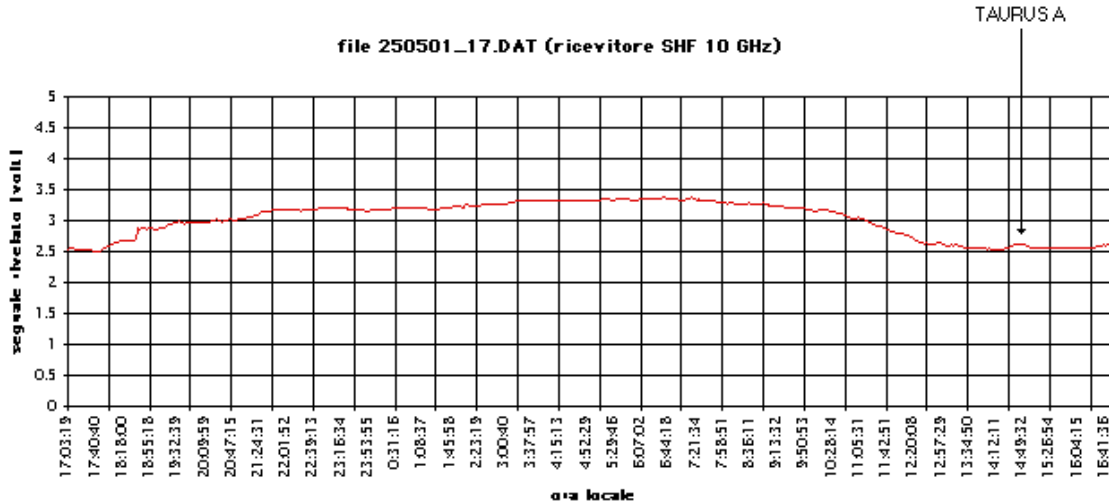


Grafico N. 2: Antenna puntata ad una declinazione di circa 15° verso sud-ovest, in condizioni di cielo limpido ed asciutto (atmosfera “chiara”).

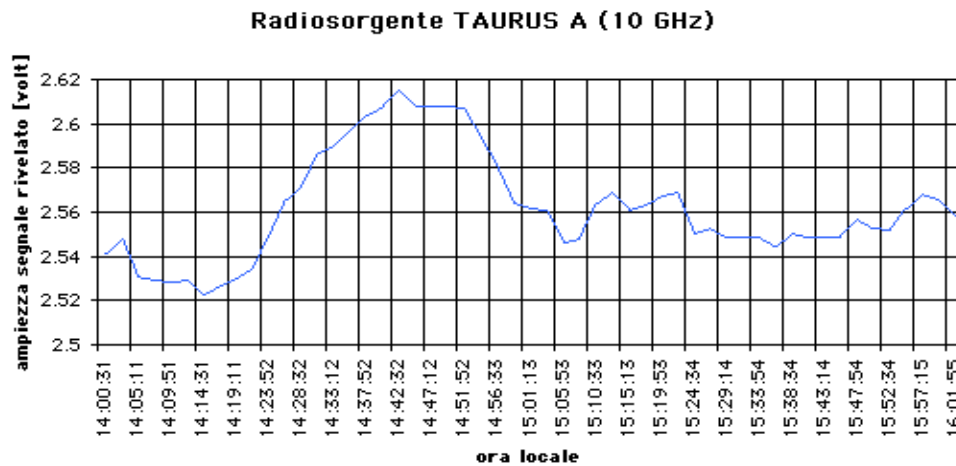


Grafico N. 3: Particolare della registrazione di Taurus A.

Il particolare mostrato nel grafico n. 3 è uno “zoom” del picco che si osserva nella parte destra del tracciato relativo al grafico n. 2: appaiono abbastanza evidenti i limiti di risoluzione del convertitore ADC ad 8 bit utilizzato nella scheda interfaccia d’acquisizione dei dati. Tale limitazione è evidenziata dall’ampiezza molto ridotta del picco osservato (dell’ordine di 80 mV), rispetto alla dinamica totale consentita per il segnale all’ingresso dell’ADC (0-5 V). Una rappresentazione molto più accurata si sarebbe potuta ottenere utilizzando un ADC con risoluzione pari a 16 bit. Il tracciato può essere tuttavia migliorato effettuando alcune elaborazioni di base come una media sui dati ricevuti con prefissata costante di tempo (smoothing).

Nel grafico n. 4 si vede il picco della radiazione solare intercettata dal fascio d'antenna: il particolare della curva è mostrato in dettaglio nel grafico n. 5. Si distinguono chiaramente i lobi laterali dell'antenna, essendo, con buona approssimazione, puntiforme la dimensione apparente della sorgente rispetto all'ampiezza del fascio di ricezione. La registrazione della radiazione solare può essere vantaggiosamente utilizzata, nel caso siano rispettate le ipotesi sul rapporto fra ampiezza del fascio di ricezione e dimensione apparente della sorgente, per determinare il diagramma di radiazione dell'antenna utilizzata.

file 140601_2044.dat (ricevitore SHF 10 GHz)

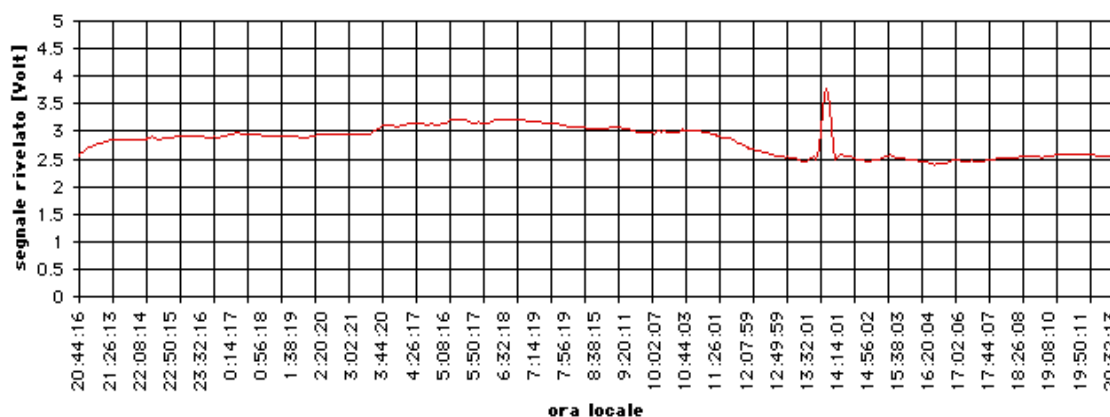


Grafico N. 4: Picco che evidenzia il transito del Sole sul fascio d'antenna.

Radiazione termica del Sole a 10 GHz (file 140601_2044.dat)

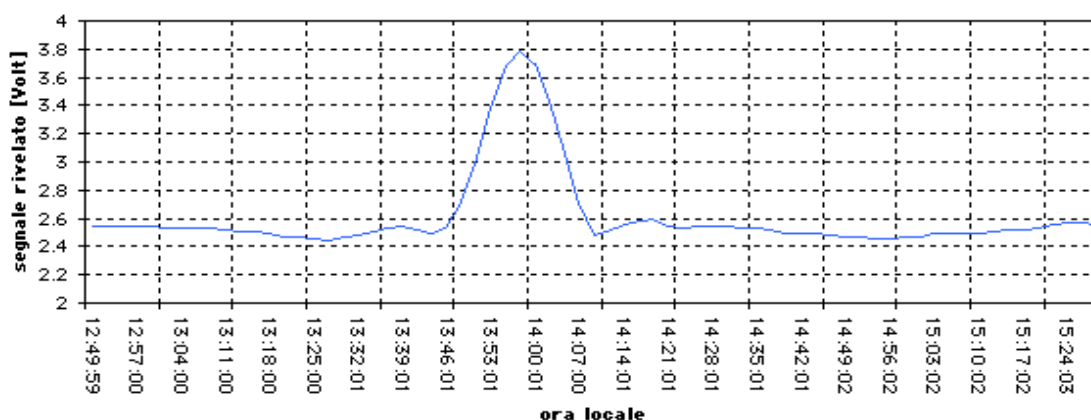


Grafico N. 5: Disco solare intercettato dal lobo principale dell'antenna.