
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

MASSIMO LANDINI, MAURIZIO PIATTELLI

Sull'apparente fluttuazione del diametro del radiosole a 225 MHz

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 36 (1964), n.3, p. 352–354.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_3_352_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)*

SIMAI & UMI

<http://www.bdim.eu/>

Radioastronomia. — *Sull'apparente fluttuazione del diametro del radiosole a 225 MHz.* Nota di MASSIMO LANDINI e MAURIZIO PIATTELLI, presentata (*) dal Socio G. RIGHINI.

Lo strumento col quale si sono eseguite le misure è un interferometro a due antenne uguali, poste agli estremi di una base $a = 38 \lambda$ di lunghezza, orientata in direzione est-ovest.

Ognuna delle due antenne è costituita da una cortina di 4 elementi Yagi ciascuno dei quali è formato da un dipolo alimentatore, un riflettore e sei direttori. Il guadagno totale è 17 db e la larghezza delle frange valutata a metà potenza è di circa $46'$, cioè maggiore del diametro angolare del Sole. Le due antenne sono fisse nel piano meridiano e regolabili invece in altezza per seguire il Sole nel corso del suo spostamento annuo. Esse accettano soltanto la polarizzazione verticale.

Il segnale viene portato al ricevitore tramite due cavi coassiali di eguale lunghezza, aventi un'impedenza caratteristica di 50Ω e 2 db di attenuazione, che si uniscono a T tramite un adattatore all'ingresso del ricevitore. Il segnale filtrato da una cavità passabanda ad alto Q, per eliminare forti interferenze locali, è inviato allo stadio di preamplificazione a radiofrequenza costituito da un dispositivo « cascode ».

Una volta mescolato al segnale dell'oscillatore locale a 255 MHz passa all'amplificatore MF che comprende 4 stadi ed ha una banda passante di 100 KHz. Tra l'oscillatore e l'amplificatore è inserito un attenuatore variabile da 1 a 15 db.

Per poter rivelare temperature d'antenna intorno ai 200°K con un ricevitore avente una cifra di rumore $F = 6$ si è ricorsi al sistema Dicke commutando l'ingresso del ricevitore alternativamente sull'antenna e su una resistenza di confronto a temperatura ambiente. Il commutatore è stato realizzato con diodi semiconduttori e viene modulato a 240 c/s ad onde quadre. Un commutatore equivalente all'uscita del ricevitore estrae la componente sincrona alla modulazione che risulta essere la differenza fra la temperatura ambiente e quella dell'antenna.

L'uscita di questo rivelatore sincrono è collegata tramite un amplificatore ed un filtro passabanda ad un milliamperometro registratore Evershed-Vignoles il cui nastro scorre alla velocità di 25 mm/h. La calibrazione viene eseguita una volta al giorno col metodo del diodo saturo inseribile a comando all'ingresso del ricevitore. Inoltre, circa ogni ora, un sistema ad orologeria provvede ad inserire la resistenza del diodo che fornisce un punto di riferimento a temperatura ambiente. La stabilità della traccia a lungo termine è di circa 10°K .

(*) Nella seduta del 14 marzo 1964.

I tracciati, ottenuti nel periodo 1° marzo 1962–28 febbraio 1963 con l'interferometro in funzione ad Arcetri sulla frequenza di 225 MHz, sono stati ridotti allo scopo di ricavare il rapporto R tra minimi e massimi di frange che è legato alle dimensioni della sorgente emittente.

L'analisi dei dati raccolti eseguita col metodo delle epoche sovrapposte ha permesso di mettere in risalto un periodo di 14 giorni nell'andamento del rapporto R e, di conseguenza, nell'andamento del diametro del Sole.

L'aumento apparente del diametro ogni 14 giorni è da riferirsi al passaggio ai bordi del Sole di una sorgente persistente localizzata nella corona, sorgente che rivela la sua presenza nei tracciati di tutto l'anno di osservazioni.

Lo studio teorico della risposta di un interferometro a piccolo potere risolutivo ad una sorgente localizzata sul Sole, quando essa partecipi al moto di rotazione solare, si accorda anche quantitativamente alle misure rilevate e la presenza di una regione attiva è confermata dalle correlazioni eseguite con fenomeni ottici e radio.

Confrontando l'andamento medio che si ricava applicando il metodo delle epoche sovrapposte, si osserva in corrispondenza di un aumento del rapporto R , un aumento dell'intensità della riga verde $\lambda 5303 \text{ \AA}$ misurata ai due bordi del Sole in una stretta fascia a cavallo del parallelo su cui si trova il centro del disco. Particolarmente interessante è il fatto che un accordo analogo si riscontra scegliendo i dati della riga verde ogni 14 giorni alternativamente dal bordo est e dal bordo ovest, come se si seguisse una sorgente che ruotasse col Sole; tale accordo esiste qualora si parta dal giorno 8 aprile 1962 e dal bordo ovest, mentre manca del tutto partendo lo stesso giorno dal bordo est. In fase col passaggio della sorgente al centro del Sole, sono sempre presenti gruppi notevoli di macchie in una fascia di 30° a cavallo del meridiano centrale.

Per consolidare le conclusioni esposte sono state pure analizzate le misure di flusso radio a 200 MHz (stazioni di Nera P.T.T. e Hiraiso) e a 2800 MHz (stazione di Ottawa). Il flusso medio cresce in corrispondenza del passaggio al centro del Sole dell'ipotetica sorgente, ma mentre per il flusso a 2800 MHz ciò si verifica sistematicamente, lo stesso non accade a 200 MHz dove l'aumento del flusso medio è prodotto dall'addensarsi di pochi giorni molto attivi in vicinanza dei giorni di passaggio della sorgente.

Dall'indagine svolta si possono trarre le seguenti conclusioni:

1° i valori giornalieri del rapporto R tra minimi e massimi e il loro andamento è in accordo con quanto richiesto dall'analisi teorica del passaggio di una sorgente localizzata dal bordo al centro del disco;

2° la presenza di un periodo di 14 giorni induce a proporre l'ipotesi di una zona perturbata nella corona, attiva, per tutto il periodo delle osservazioni;

3° le correlazioni positive con l'intensità della riga verde e col passaggio al centro del disco di gruppi di macchie, in fase con la presenza, rispettivamente al bordo e sul centro del disco, della sorgente ipotetica confermano il punto 2°;

4° anche le correlazioni col flusso radio a 200 e 2800 MHz si accordano con l'esistenza di una regione attiva di lunga durata. Tale regione mostra la sua presenza a livello fotosferico (gruppi di macchie) cromosferico-coronale (intensità della riga verde e flusso a 2800 MHz) e coronale (misure di R e flusso a 200 MHz). Ciò può far pensare ad una condensazione coronale, ma la sua struttura non sembra costante dal momento che il passaggio della sorgente non è sempre segnalato da un aumento di flusso a 200 MHz.

Perciò è più logico pensare all'esistenza per tutto l'anno di una zona attiva a livello fotosferico al di sopra della quale si formano successive regioni perturbate che sono causa del fenomeno radio osservato.