
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIOVANNI CALAMAI, PIERO DE GREGORIO, ROBERTO
FALCIANI, ALBERTO RIGHINI, MARIO RIGUTTI

**Variazioni centro-lembo delle righe di Fraunhofer
nell'intervallo spettrale 4000 ÷ 5000 Å osservate
durante l'eclisse solare del 20 maggio 1966**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 41 (1966), n.6, p. 468–471.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1966_8_41_6_468_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/>

Astronomia (Astrofisica). — *Variazioni centro-lembo delle righe di Fraunhofer nell'intervallo spettrale 4000 ÷ 5000 Å osservate durante l'eclisse solare del 20 maggio 1966.* Nota di GIOVANNI CALAMAI, PIERO DE GREGORIO, ROBERTO FALCIANI, ALBERTO RIGHINI e MARIO RIGUTTI, presentata (*) dal Socio G. RIGHINI.

SUMMARY. — A concise description is given on the instrumentation used during the solar eclipse of 1966, May 20 to observe the center-to-limb variations of solar spectral line in the range from $\lambda 4000 \text{ \AA}$ to $\lambda 5000 \text{ \AA}$. A brief account of the researches now in progress with the experimental data obtained during the eclipse is also given.

Gli scopi della spedizione ottica, organizzata dall'Osservatorio di Arcetri, per l'osservazione dell'eclisse anulare di Sole del 20 maggio 1966 erano: lo studio dell'oscuramento al bordo nel continuo e nell'intervallo spettrale da 3500 \AA a circa 9000 \AA e delle variazioni centro-lembo delle righe di Fraunhofer da 4000 \AA fino a 5000 \AA .

Gli studi relativi al primo problema sono già stati riferiti in un'altra Nota di questi « Rendiconti » [1]; nella presente illustreremo brevemente il materiale sperimentale ottenuto e gli studi in corso relativi alla seconda ricerca.

Per questo scopo era stato progettato e costruito un grosso spettrografo a reticolo [2], il cui schema è illustrato in fig. 1. Dal celostata 1 la luce viene inviata su un obiettivo 2 ($\varnothing = 15 \text{ cm}$, $f = 600 \text{ cm}$), che forma sulla fenditura 3 un'immagine del Sole (il giorno dell'eclisse il diametro dell'immagine era di 55 mm). Una macchina Robot 4 fotografa il piano fenditura, per avere una registrazione della posizione della fenditura rispetto al centro del Sole durante la ripresa degli spettri. Il fascio viene raccolto da un collimatore 5 ($\varnothing = 20 \text{ cm}$, $f = 600 \text{ cm}$) e disperso da un reticolo di diffrazione 6 (reticolo di Babcock di $20,4 \times 12,9 \text{ cm}^2$ con 600 tratti per mm); due obiettivi di camera 7 e 8 ($\varnothing = 20 \text{ cm}$, $f = 600 \text{ cm}$) raccolgono i due primi ordini e gli spettri si formano in 9 e 10, dove sono poste due macchine fotografiche automatiche, costruite appositamente per la ripresa di sequenze veloci di spettri.

Fu adoperata pellicola Kodak Plus X Aerocon, di 24 cm di larghezza e poiché la dispersione era di $2,8 \text{ \AA/mm}$ abbiamo potuto registrare, con ciascuna camera, un intervallo di lunghezze d'onda di circa 670 \AA . Nella camera 10 è stato registrato lo spettro tra 3950 \AA e 4520 \AA nella camera 9 lo spettro tra 4480 \AA e 5050 \AA . Le misure per la determinazione del potere risolutivo di tutto il sistema sono ancora in corso, ma possiamo dire che gli spettri ottenuti con questo strumento sono senz'altro di ottima qualità.

(*) Nella seduta del 10 dicembre 1966.

Il programma di osservazione comprendeva una serie di 15 (o 12) spettri, con tempo di esposizione di 0,34 sec, e con 5 (o 4) diversi diaframmi sull'obbiettivo 2 per ognuno dei seguenti valori di distanza dal centro del Sole:

$$0,0; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 0,92; 0,94, 0,96, 0,98; 0,99 R_{\odot}.$$

La fenditura aveva una larghezza di 0,02 mm ed era stata posta con un'estremità sull'immagine della Luna (per ottenere la funzione di diffusione) in un piano verticale, cosicché la direzione della fenditura formava con la linea di transito della Luna sul Sole, proiettata sul piano fenditura, un angolo di circa 30° .

Per ogni punto esaminato furono fatti spettri con diverse esposizioni per avere una posa corretta in ogni punto del profilo delle righe. Dalla distanza di $0,995 R_{\odot}$ dal centro fu iniziata una serie ininterrotta di pose con il tempo

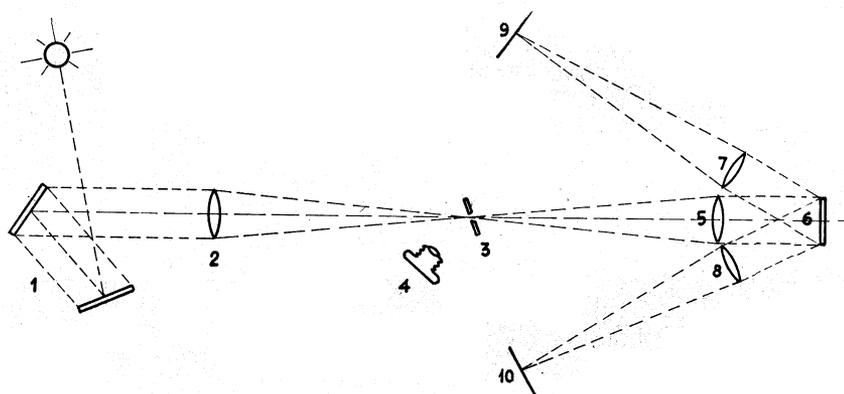


Fig. 1. - Schema ottico dello spettrografo a reticolo.

di 0,34 sec (e un tempo morto di 0,34 sec), fenditura a 0,02 mm e nessun diaframma sull'obbiettivo. Al Baily (pochi secondi prima del 3° contatto) la larghezza della fenditura fu posta a 0,05 mm; al terzo secondo dopo il Baily il tempo di posa fu portato a 0,6 sec, al settimo a 1,2 sec e all'undicesimo secondo a 2,4 sec. Quest'ultima parte del programma era stata prevista per la registrazione dello spettro flash cromosferico.

Furono eseguiti inoltre spettri di calibrazione (con una lampada fotometrica e con un filtro a gradini sulla fenditura illuminato dal centro del Sole), spettri per il controllo del parallelismo dei labbri della fenditura e spettri per la determinazione della luce diffusa nello spettrografo (avendo posto trasversalmente alla fenditura un filo opaco). La notte successiva all'eclisse, per ottenere il profilo strumentale in emissione dello spettrografo, furono fatti spettri utilizzando la riga a 4358 \AA data da una lampada contenente l'isotopo 198 del mercurio, raffreddata a circolazione d'acqua. Il profilo strumentale in assorbimento si determinerà utilizzando le righe più deboli presenti nelle zone spettrali fotografate.

Non abbiamo avuto nessuna registrazione dello spettro flash e questo lo riteniamo dovuto all'incertezza nella determinazione dell'istante del Bailly in un'eclisse anulare, con una conseguente partenza del programma ritardata rispetto all'istante vero del fenomeno.

Abbiamo complessivamente 400 spettri d'eclisse fino al bordo estremo, 460 spettri di calibrazione, 440 per il parallelismo della fenditura, 160 per la luce diffusa e 12 spettri (con varie pose) dell'isotopo Hg 198 per il profilo strumentale. Nella fig. 2 *a* è riprodotto lo spettro del centro del Sole ottenuto con la camera posta nel piano 10 e nella fig. 2 *b* lo spettro corrispondente del bordo. Facciamo notare l'aspetto sostanzialmente diverso delle righe, particolarmente vistoso nelle righe H e K del Ca II.

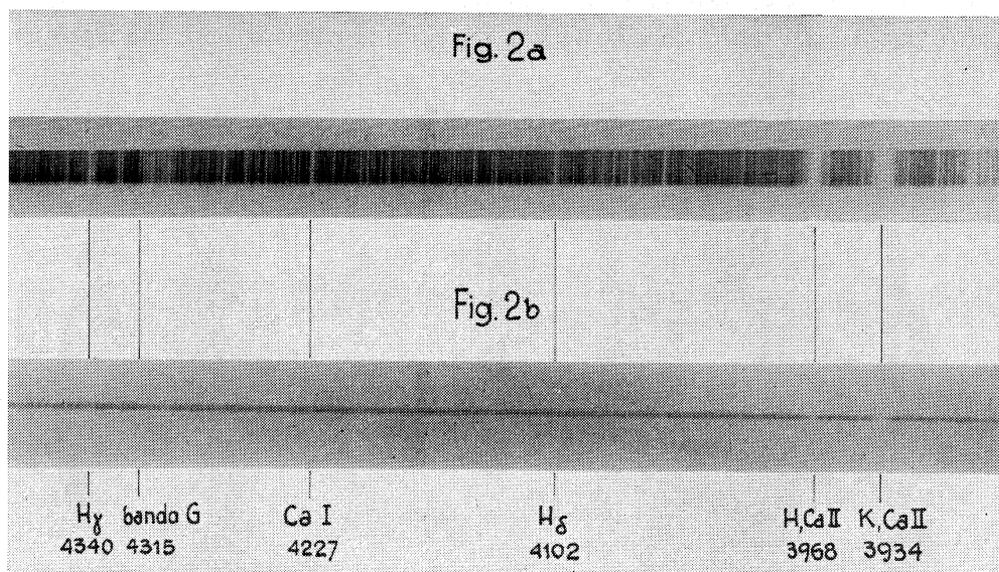


Fig. 2 *a*. - Spettro del centro del Sole ottenuto con la camera posta nel piano 10 di fig. 1.

(largh. fend. = 0,02 mm; tempo posa = 0,34 sec.)

Fig. 2 *b*. - Spettro del bordo del Sole nella stessa zona spettrale di fig. 2 *a*.

(largh. fend. = 0,02 mm; tempo posa = 0,34 sec.)

Con questo materiale si affronteranno i seguenti problemi:

1° oscuramento al bordo nelle finestre del continuo presenti nei nostri spettri;

2° variazioni centro-lembo dei profili dell'H β , H γ , H δ ;

3° variazioni centro-lembo dei profili delle righe dell'He I alle seguenti lunghezze d'onda:

serie di singoletti: $\lambda\lambda$ 5016, 4922, 4388,

serie di tripletti: $\lambda\lambda$ 4713, 4472, 4026;

4° variazioni centro-lembo dei profili di righe metalliche deboli, medie e forti;

5° scostamenti dall'E.T.L. nell'atmosfera solare in base alle variazioni centro-lembo di curve di crescita;

6° variazioni centro-lembo delle abbondanze dedotte da larghezze equivalenti o dai profili di righe scelte;

7° costruzione di modelli della fotosfera solare che rendano conto dei risultati ottenuti con i lavori precedenti;

8° costruzione di un atlante fotometrico, calibrato in intensità e corretto per i fattori strumentali, della zona spettrale fotografata, nei diversi punti del disco solare.

Il materiale è in fase di riduzione e viene analizzato col microfotometro Hilger e Watts dell'Osservatorio, il cui segnale d'uscita va ad un registratore convenzionale a carta e ad un convertitore analogico-digitale Thomson opportunamente adattato.

In tal modo si diminuirà notevolmente il tempo di riduzione dei dati potendo fornire direttamente e velocemente le quantità da elaborare al calcolatore LGP-30 dell'Osservatorio. Tuttavia saranno necessari ancora vari mesi per poter avere i risultati definitivi di alcune delle ricerche in corso, descritte brevemente in questa sede.

BIBLIOGRAFIA.

- [1] G. CALAMAI, P. DE GREGORIO, R. FALCIANI, A. RIGHINI e M. RIGUTTI, « Rend. Sc. fis. mat. e nat. » (1966).
- [2] R. FALCIANI, A. RIGHINI e M. RIGUTTI, « Oss. e Mem. Osservatorio Astrof. Arcetri », fasc. 85 (1966).