Atti Accademia Nazionale dei Lincei

Classe Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Rendiconti

Giovanni Godoli

Posizione apparente dei poli magnetici solari durante l'eclissi totale di Sole del 15 febbraio 1961

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **33** (1962), n.5, p. 292–296.

Accademia Nazionale dei Lincei

¡http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_33_5_292_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/

Astrofisica. — *Posizione apparente dei poli magnetici solari durante l'eclissi totale di Sole del 15 febbraio 1961.* Nota di GIOVANNI GODOLI, presentata (*) dal Corrisp. G. RIGHINI.

1. – INTRODUZIONE.

È noto che, mentre vicino alle epoche di massima attività solare, le isofote della corona sono quasi circolari ed i pennacchi coronali sono distribuiti abbastanza uniformemente intorno al disco, vicino alle epoche di minima attività solare invece, le isofote mostrano una accentuata ellitticità ed i pennacchi sono più raccolti intorno all'equatore solare. Specialmente in questo secondo caso, se le fotografie hanno un sufficiente potere risolutivo, è possibile osservare vicino ai poli dei corti filamenti, chiamati impropriamente raggi coronali polari. L'espressione è impropria dato che, generalmente, i cosiddetti raggi polari sono curvi e ricordano le linee di forza di una sfera uniformemente magnetizzata. È interessante notare, dal punto di vista storico, che sono stati proprio i raggi polari a suggerire per la prima volta la possibilità dell'esistenza di campi magnetici cosmici.

Oggi, specialmente in seguito ai lavori di H. C. Van de Hulst [1], G. Abetti [2], K. Saito [3], H. Shimooda [4] sui raggi polari, gli astrofisici non solo sono convinti che, almeno vicino alle epoche di minima attività solare, esista un campo magnetico generale del Sole che determina e condiziona queste strutture, ma dall'analisi delle strutture stesse traggono informazioni sulla intensità e l'andamento del campo magnetico generale del Sole. Il fatto che vicino alle epoche di massima attività generalmente non si osservino i raggi polari può essere interpretato sia supponendo che il campo magnetico generale del Sole venga, in questi periodi, sopraffatto dai molto più intensi campi magnetici locali, sia supponendo che in ogni ciclo si verifichi quell'annullamento e successiva inversione del campo magnetico generale del Sole osservati da H. D. Babcock nell'ultimo ciclo di attività [5].

Una delle informazioni fondamentali sul campo magnetico generale del Sole che, come ha anche messo recentemente in evidenza G. Abetti [2], si possono trarre dallo studio delle fotografie della corona interna a grande potere risolutivo, è la posizione apparente sul bordo del Sole dei poli magnetici solari. Ammettendo che i raggi polari rappresentino le linee di forza del campo magnetico generale del Sole, supposto rappresentabile in prima approssimazione come un campo di dipolo (equivalente, come è noto, a quello di una sfera uniformemente magnetizzata), i raggi normali alla superficie solare costituenti l'asse di simmetria dei raggi polari individuano i poli magnetici.

(*) Nella seduta del 17 novembre 1962.

La proiezione di questi raggi normali sul piano del disco risulta normale al bordo del disco ed individua la posizione apparente dei poli magnetici solari.

Trascurando i piccoli effetti dovuti alla variazione della latitudine eliografica del centro del disco solare, le distanze angolari lungo il bordo del disco fra le posizioni apparenti dei poli magnetici solari e dei poli eliografici (intersezione della superficie solare con l'asse di rotazione del Sole), costituiscono estremi inferiori delle distanze angolari fra i poli magnetici e quelli eliografici. L'interdistanza angolare fra le posizioni apparenti dei poli magnetici solari costituisce invece un estremo superiore della interdistanza dei poli magnetici.

In questa Nota ci proponiamo di dedurre la posizione apparente dei poli magnetici solari durante l'eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961 sulla base delle osservazioni fotografiche eseguite dallo scrivente all'Osservatorio Astrofisico di Arcetri e di confrontare i risultati con quelli dedotti da G. Abetti sulla base delle osservazioni eseguite durante nove precedenti eclissi.

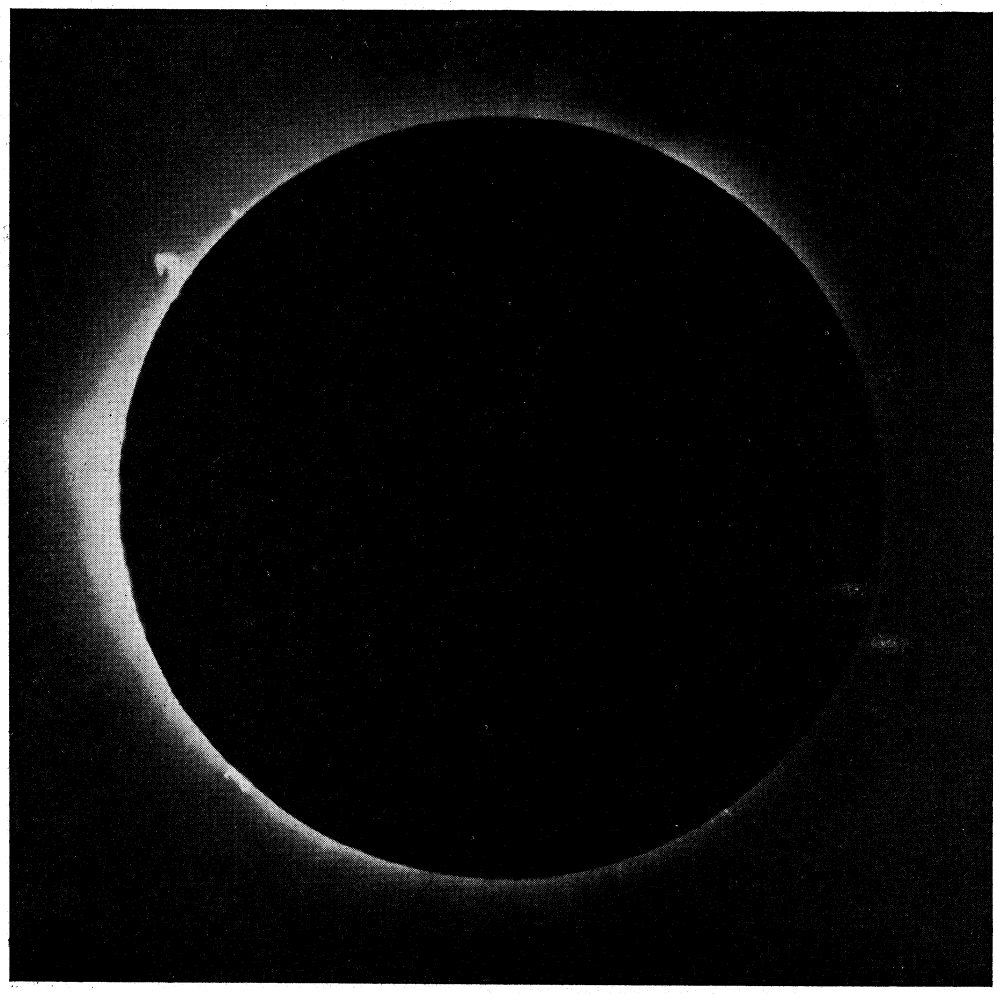
2. – LE OSSERVAZIONI.

Data l'importanza dell'analisi dei raggi coronali polari per lo studio del campo magnetico generale del Sole, l'Osservatorio di Arcetri aveva incluso, nel programma di osservazione dell'eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961, anche l'osservazione della corona interna col massimo potere risolutivo possibile.

Senza entrare nei dettagli tecnici delle osservazioni, dettagli che sono stati riferiti in altra sede [6], ricordiamo che è stato utilizzato il rifrattore di Amici di 540 cm di distanza focale equipaggiato di un'aerocamera a film formato 12,5 × 12,5 cm con otturatore pneumatico che permetteva esposizioni con un tempo di posa minimo di 0,1 sec. Era stato ammesso che la miglior risoluzione compatibile col *seeing* di Arcetri non avrebbe oltrepassato 1″, il che corrispondeva, con la focale impiegata, a 15 tratti/mm. Il moto orario del riflettore era stato regolato in modo che eventuali errori nel moto di inseguimento del telescopio avessero influenza trascurabile rispetto al potere risolutivo raggiungibile. È stata usata emulsione Kodak Tri X (24/10 Din) con filtro giallo Kodak GG 14 (spessore 2 mm). Il potere risolutivo della Tri X varia, secondo informazioni fornite dalla casa, da un minimo di 25 ad un massimo di 60 tratti/mm: esso è stato quindi sufficiente per sfruttare in pieno la miglior risoluzione possibile. Avendo voluto impiegare per la corona interna il minimo tempo di posa disponibile che, come si è detto era di 0,1 sec, i dati tratti dalla letteratura e le esperienze eseguite sulla Luna Piena, avevano suggerito, come valore ottimo dell'apertura, il rapporto $f/36$ corrispondente per la nostra focale a 15 cm. Anche una tale apertura risultava più che soddisfacente per sfruttare in pieno la miglior risoluzione prevedibile.

I risultati ottenuti per la corona interna (cfr. fig. 1) sono stati conformi alle aspettative: il potere risolutivo raggiunto ha permesso infatti l'osservazione dei raggi coronali ed una conseguente analisi geometrica.

N



E W

S

Fig. 1. – Corona interna osservata durante l'eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961 al rifrattore di Amici dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

(La zona oscura ad W è dovuta alla limitazione del campo). Apertura relativa f/36. Focale 540 cm. Emulsione Kodak Tri X. Tempo di posa 0,1 sec. Osservatore G. Godoli.

3. – I RISULTATI.

Nella figura 2 sono riassunti i dati ricavati da un accurato esame delle migliori fotografie della corona interna.

La stima del numero, della lunghezza e dell'inclinazione dei raggi coronali è risultata, in base al giudizio di osservatori diversi, molto consistente.

È facile individuare con la precisione del grado, sia nell'emisfero nord che nell'emisfero sud, la posizione dell'asse di simmetria della proiezione dei raggi coronali oltre il bordo del Sole.

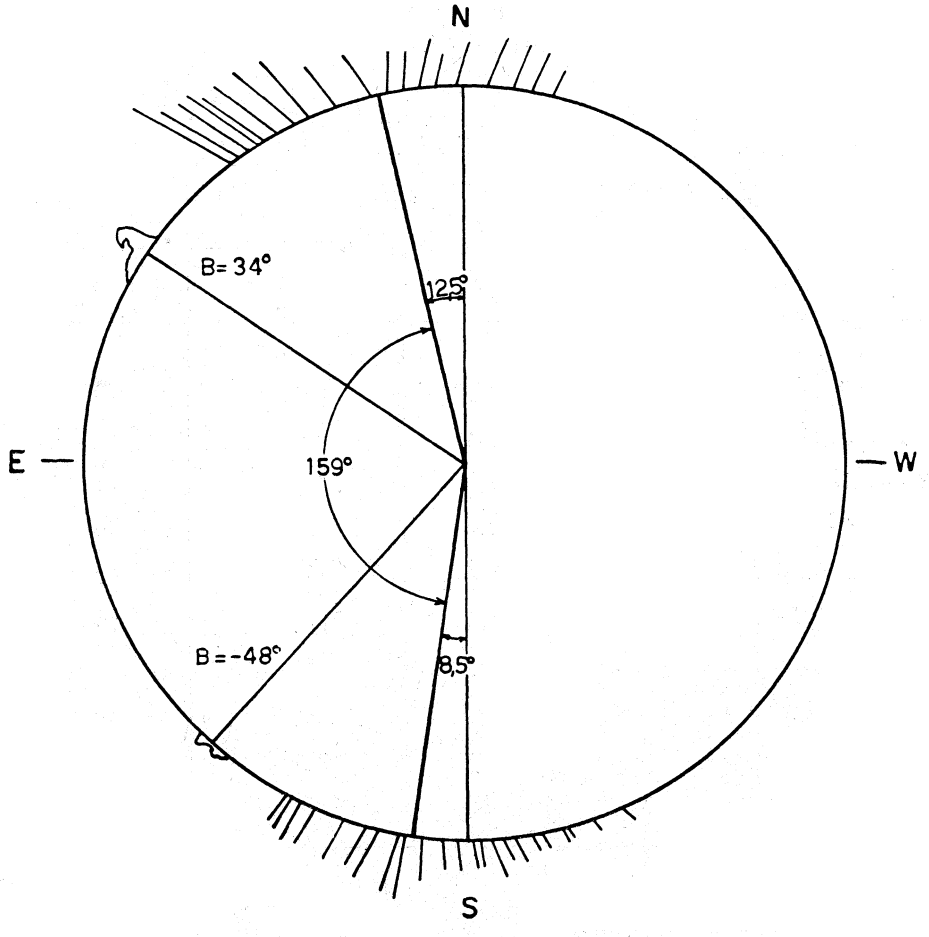


Fig. 2 – Dati ricavati dall'esame delle migliori fotografie.

Nella figura è stata trascurata l'influenza della latitudine eliografica B_0 del centro del disco.

Le latitudini eliografiche delle due protuberanze sono state dedotte dalle mappe dell'Osservatorio di Friburgo. Le altre due protuberanze visibili sulle fotografie di Arcetri non sono registrate sulla mappa di Friburgo.

Supponendo che le due protuberanze si trovassero sul piano del disco, è stato possibile dedurre la posizione dell'asse di rotazione solare sul piano del disco.

Le distanze angolari fra le posizioni apparenti dei poli magnetici solari e dei poli eliografici risultano allora essere di

12,5° per l'emisfero nord

8,5° per l'emisfero sud.

L'interdistanza angolare A fra le posizioni apparenti dei poli magnetici solari risulta essere di

159°.

Nella Tabella I i nostri risultati sono confrontati con quelli ottenuti da G. Abetti per nove precedenti eclissi.

TABELLA I.

Confronto fra i nostri risultati e quelli ottenuti da G. Abetti [2].

ECLISSE	A	Nord	Sud
21 dicembre 1889	183°	88° W	89° W
21 gennaio 1898	177	—	—
28 maggio 1900	178	88 W	86 E
17 maggio 1901	190	90	80 W
21 agosto 1914	176	89 E	87 E
31 agosto 1932	178	77 E	79 W
19 giugno 1936	183	86 W	89 E
8 giugno 1937	185	—	—
25 febbraio 1952	171	90	81 E
15 febbraio 1961	159	77,5 E	81,5 E

Nella prima colonna della Tabella sono riportate le date delle singole eclissi; nella seconda le interdistanze angolari fra le posizioni apparenti dei poli magnetici solari; nella terza e nella quarta le latitudini eliografiche delle posizioni apparenti dei poli magnetici calcolate trascurando l'influenza della latitudine eliografica del centro del disco.

Notiamo che l'interdistanza angolare delle posizioni apparenti dei poli magnetici relativa alle nostre osservazioni risulta essere la minima osservata.

BIBLIOGRAFIA.

[1] H. C. VAN DE HULST, *On the polar rays of the corona*, « BAN », *11*, 150 (1950).
[2] G. ABETTI, *Sul luogo probabile dei poli magnetici solari*, « Accademia Nazionale dei Lincei, Fondazione Alessandro Volta », *11*, 269 (1953).
[3] K. SAITO, *Polar rays of the solar corona*, « Publ. of the Astr. Soc. of Japan », *10*, 49 (1958).
[4] H. SHIMOODA, *Solar and interplanetary magnetic field.* – II. *Polar rays and the general magnetic field*, « Publ. of the Astr. Soc. of Japan », *10*, 107 (1958).
[5] H. D. BABCOCK, *The Sun's polar magnetic field*, « Ap. J. », *130*, 364 (1959).
[6] G. GODOLI, *Osservazioni della corona solare durante l'eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961*, « Boll. di Geod. e Sci. Affini », *21*, 178 (1962).