

IL PERIODO DI ROTAZIONE SOLARE

Il Sole è la stella più vicina alla Terra. Da sempre l'uomo è stato affascinato da questo astro che spicca nel cielo diurno, tanto che in molte religioni fu concepito come una divinità (il dio Ra per gli Egiziani, Elio nella mitologia greca). Indubbia è, infatti, l'influenza del Sole sugli esseri viventi: senza il Sole la vita non sarebbe potuta nascere sulla Terra e il pianeta stesso sarebbe un blocco di roccia ghiacciata dalle condizioni climatiche estreme.

La posizione particolare della Terra nel sistema solare permette un buon assorbimento della luce solare, trattenuta sulla superficie dalla coltre di gas che compone l'atmosfera. Eppure, anche se la radiazione luminosa solare impiega circa 8 minuti per raggiungere la Terra, i singoli fotoni, frutto delle reazioni nucleari interne, sono stati generati milioni di anni fa.

Calcolo della rotazione solare in base allo spostamento delle macchie solari

Il Sole è spesso costellato di numerosi punti neri, luoghi della fotosfera dove la temperatura è inferiore rispetto alle zone limitrofe, la cui presenza è dovuta alle irregolarità del campo magnetico che, in queste zone inibisce la risalita di materiale incandescente dal mantello sottostante, creando irregolarità nel flusso convettivo.

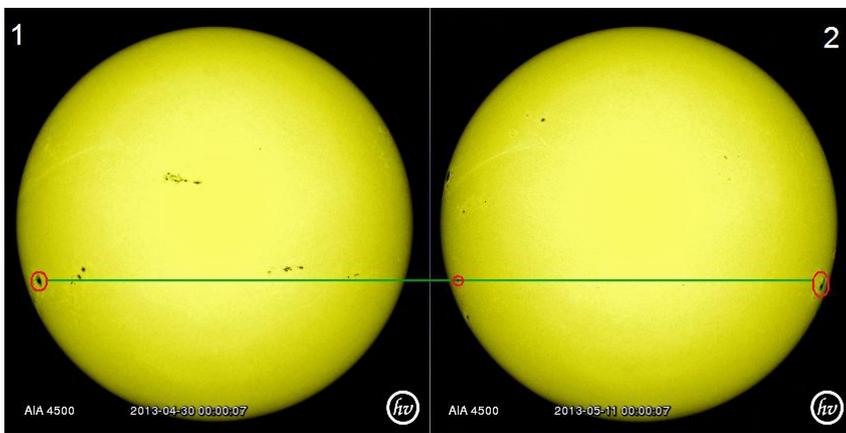
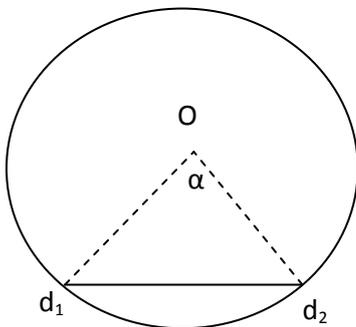


Figura 1

Dato che le macchie solari ruotano assieme al Sole, essendo parte della sua superficie, si è presa in considerazione una macchia di lunga durata e se ne è misurato lo spostamento orizzontale. Tramite la proporzione $\alpha/2\pi = t/T$ (dove α è l'angolo spazzato, t il periodo di tempo trascorso tra le due misurazioni espresso in giorni e T è il periodo di rotazione del Sole) si può ricavare il periodo di rotazione solare, che diventa

$$T = \frac{2\pi}{\alpha} * t$$

L'angolo spazzato si ottiene a partire dal primo teorema dei triangoli rettangoli, che lega un cateto e l'ipotenusa di un triangolo rettangolo al seno dell'angolo opposto al cateto, attraverso la relazione $2\arcsin\left(\frac{d}{2R}\right)$.



Sulla [fig. 1] si misurano la distanza tra le due posizioni d_1 e d_2 della macchia e il raggio solare (R_{\odot}) rispetto alla figura.

$$d = 28,5 \pm 0,1 \text{ cm}$$

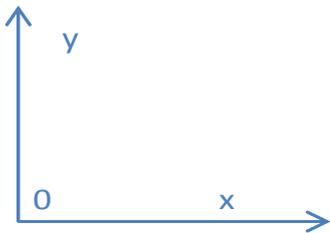
$$R_{\odot} \text{ (rispetto alla figura)} = 31,4 \pm 0,1 \text{ cm}$$

L'angolo α risulta essere di 2,3 radianti e, preso in considerazione l'intervallo temporale tra il 10/08/2006 e il 20/10/2006 (10 giorni), ne consegue che il periodo di rotazione solare è di circa 27 giorni.

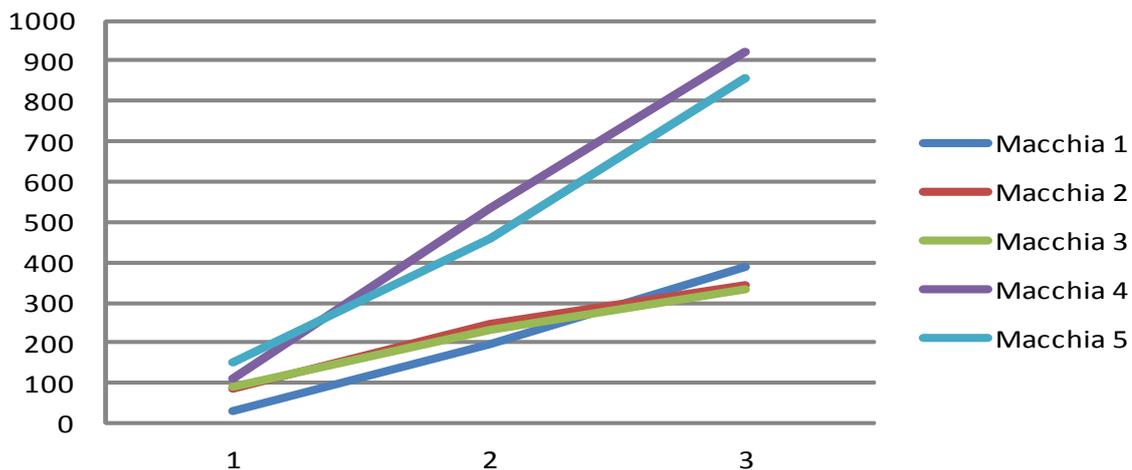
Tuttavia, l'osservazione più attenta delle macchie solari attraverso le rilevazioni delle sonde in orbita come Soho o Stereo in giorni consecutivi, ha mostrato un'apparente irregolarità nello spostamento delle macchie stesse che, rispetto alla traiettoria prevista, ne seguono una irregolare che le porta a spostarsi dal centro verso i poli.

Tabella dati macchie solari

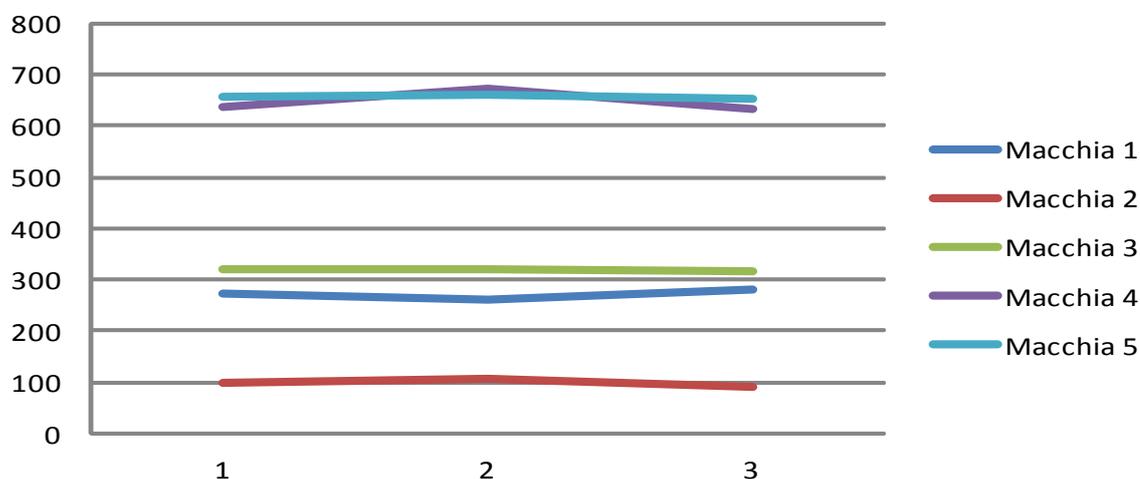
Macchia	x1	x2	x3	y1	y2	y3
1	32	196	389	273	260	281
2	85	245	341	98	106	92
3	92	234	333	321	319	318
4	110	537	920	635	671	633
5	152	461	857	657	662	654



Traslazione sull'asse delle ascisse



Traslazione sull'asse delle ordinate



Nel secondo grafico è apprezzabile un minimo spostamento verso i poli, la cui scarsa entità è probabilmente dovuta al breve lasso di tempo preso in esame, ovvero circa la metà di un giro completo, tornando al punto di partenza.

L'idea di ottenere il periodo di rotazione solare dallo studio delle macchie presenti su di esso si deve all'astronomo inglese Thomas Harriot, vissuto nel XVII secolo, che fu il primo a notare la presenza di queste irregolarità sulla superficie solare.

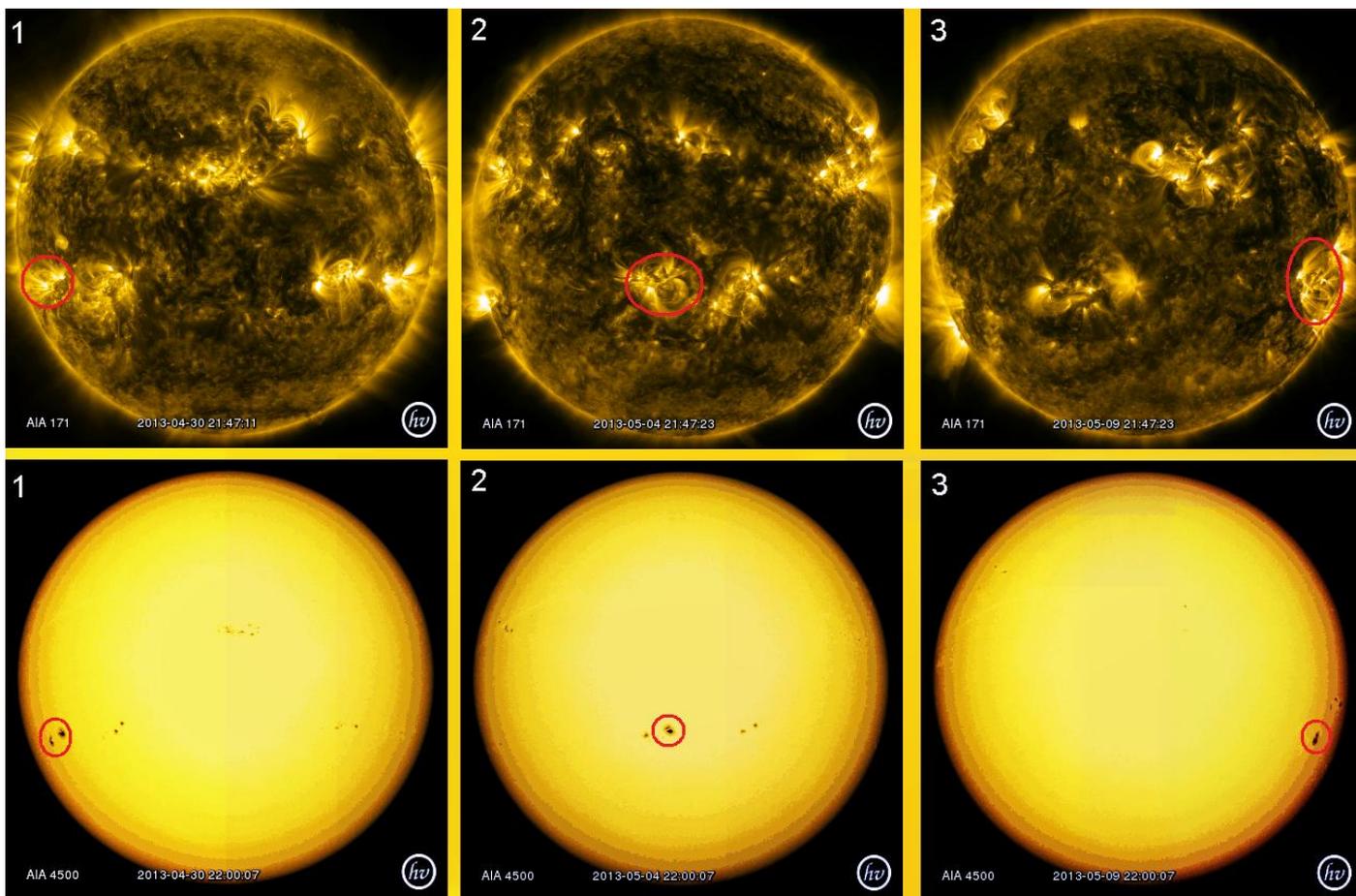


Figura 2 - Irregolarità nel campo magnetico danno vita a gruppi di macchie sulla fotosfera

Relazione a cura di: *Giammarco René Casanova L.S.S. Federigo Enriques, A.S. 2012/2013*