

RELAZIONE SULL'OSSERVAZIONE SPERIMENTALE DI MACCHIE SOLARI NEL PERIODO DA FEBBRAIO A MAGGIO 2006

Brusadin
Giulia

*classe 5[^] A
a. s. 2005-06*

Con la guida del
prof. Piermilo Vanzella.



MEZZI

Telescopio Ziel: diametro 90mm, focale 900, apertura relativa F10. È uno strumento medio che permette di osservare sia stelle che pianeti che hanno esigenze di diametro opposte;



Filtro solare: foglio di mylar posto davanti all'obiettivo;

Motore: è connesso ai meccanismi di rotazione del tubo del telescopio e lo fa muovere per ovviare al moto terrestre e quindi avere sempre l'oggetto nel campo visivo.

LUOGO

Pordenone: longitudine $12^{\circ} 65'$ Est, latitudine $45^{\circ} 96'$ Nord. Cortile scuola.

TEMPI

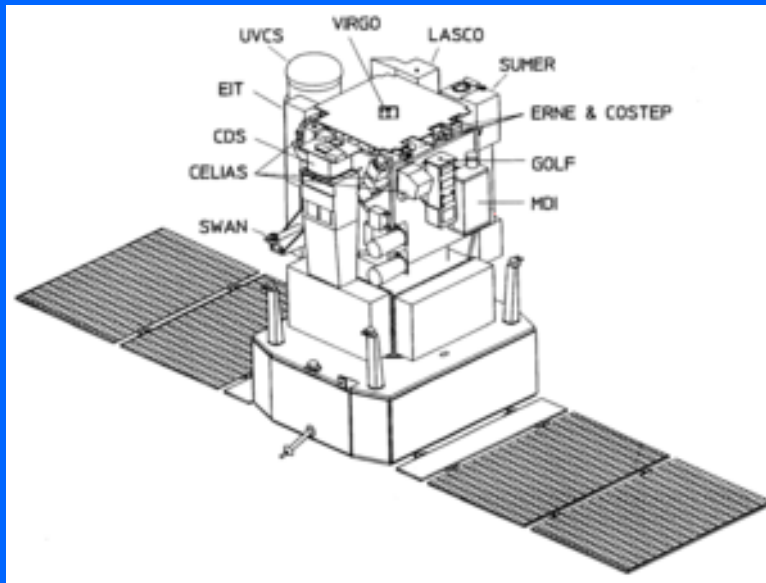
9 date (per 2 volte: nessuna macchia) comprese tra 4 mesi (febbraio-maggio).
Ora compresa nell'orario scolastico. Durata osservazioni: **circa 20 minuti**.
Influenza del tempo atmosferico che non ha permesso osservazioni regolari.

FONTI

Numerosi siti internet di cui i principali sono:

- <http://www.uai.it/> (Unione Astrofili Italiani)
- <http://sohowww.nascom.nasa.gov/> (Sonda Soho)
- <http://www.wikipedia.org/> (L'enciclopedia libera)

LA SONDA SOHO

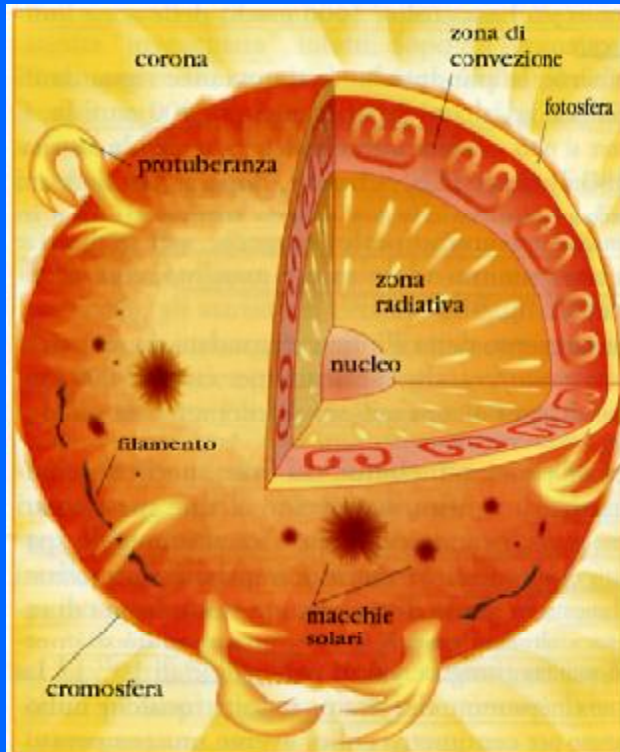


Il Solar and Heliospheric Observatory è un telescopio spaziale lanciato nel 1995 per studiare il Sole. È un progetto congiunto di ESA e NASA. L'oggetto orbita intorno al punto lagrangiano L1 nel quale la forte gravità del Sole è bilanciata dalla debole gravità terrestre e dalla forza centripeta dell'oggetto stesso. à

Rivoluziona intorno al Sole con distanza costante dal Sole e dalla Terra ed ha lo stesso periodo della Terra. Per questo trasmette continuamente 200 kbit/s di dati contenenti fotografie e misure attraverso una rete di ricevitori a terra appartenenti alla NASA. Contiene 12 strumenti principali (vedi a lato) che osservano ciascuno indipendentemente il Sole o parti. In questa esperienza si sono sfruttati i dati del MDI che analizza il campo magnetico della fotosfera, per confrontarli con i dati ricavati dalle osservazioni.

GOLF : oscillazioni del nucleo
VIRGO : oscillazioni del nucleo
MDI : oscillazione del campo magnetico
SUMER : analisi della corona solare
CDS : Caratteristiche della corona
EIT : UV, bassa corona
UVCS : UV interno della corona spettrografo
LASCO : Spettrografo esterno della corona
SWAN : densità del vento solare
CELIAS : ioni del vento solare
COSTEP : ioni del vento solare
ERNE : ioni del vento solare

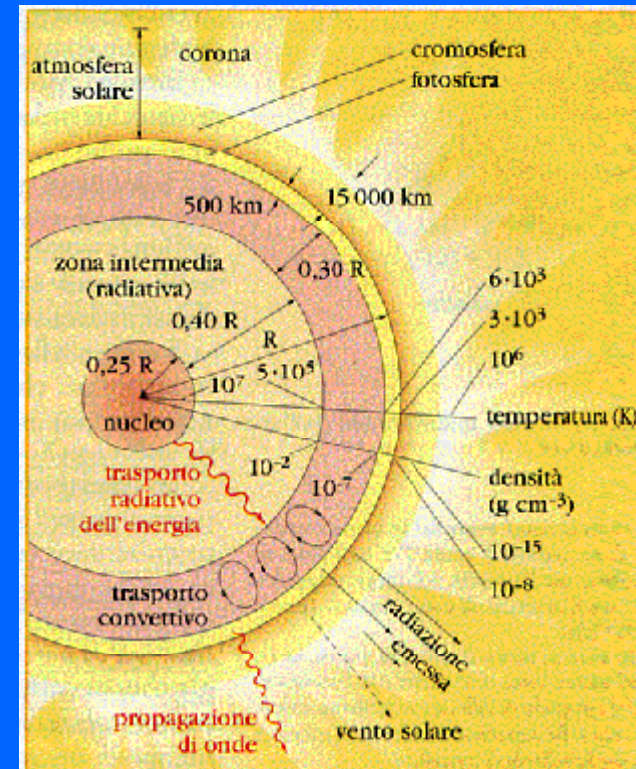
IL SOLE E LE MACCHIE



Le macchie sono associate ad INTENSI CAMPI MAGNETICI (alcune migliaia di gauss) che si espandono sui gas caldissimi della fotosfera, la parte più esterna del Sole. A causa dell'elevata temperatura della materia, molti atomi, risalenti dall'interno a causa dei moti convettivi, sono ionizzati e si muovono secondo lo schema definito dalle linee di forza del campo magnetico. La forma, l'intensità, l'estensione e l'interazione tra cappi di linee di forza innescano nelle zone superficiali e atmosferiche del Sole una particolare attività ed esse sono dette REGIONI ATTIVE.

Una **MACCHIA** è una zona in cui il plasma è spinto via, quindi è più fredda e meno luminosa. Una macchia tipo presenta un parte centrale, l'**OMBRA**, più scura per il campo magnetico più intenso, e intorno la **PENOMBRA** più calda (campo meno intenso). Il materiale spostato si accumula in zone vicine creando le **FACOLE** o **BRILLAMENTI**, zone più brillanti della fotosfera.

Le macchie compaiono solitamente in gruppi e variano nel numero e nell'intensità secondo un **CICLO** di 11 anni. Esso è molto importante perché vi sono connessi tutti i fenomeni dell'attività solare.



OSSERVAZIONI

Preparazione dello strumento:

w orientamento dell'asse verso Nord

w fissare la latitudine

w applicazione del filtro

w accensione del motore

w individuare il Sole con il cercatore

w osservazione nell'oculare

PAGINE SEGUENTI: il disegno di ciò che è stato osservato è affiancato a due immagini della sonda Soho che riportano la luce visibile e il campo magnetico.

Osservazione 1

14.02.2006 ore 11.15

U.A.I. UNIONE ASTRONOMI ITALIANI SEZIONE SOLE

SCHEDE N° ①

OSSERVATORE: BORDEAIONE DATA: 14.02.2006

SITO: BORDEAIONE Lat. N. _____ Long. E. _____ INIZIO OSS. _____ TU.

HEM. _____ m. _____ S₁ _____ S₂ _____ FINE OSS. _____ TU.

C.G.O. _____ TEMP. _____ °C ORA MEDIA 11.15 T.U.

STRUMENTO: TELESCOPIO D. 90 mm F. 900 mm X. _____ F.IL. _____ OFP. _____

AZIMUT _____ ALTEZZA ANG. _____ OSS. FOTOGRAFICA

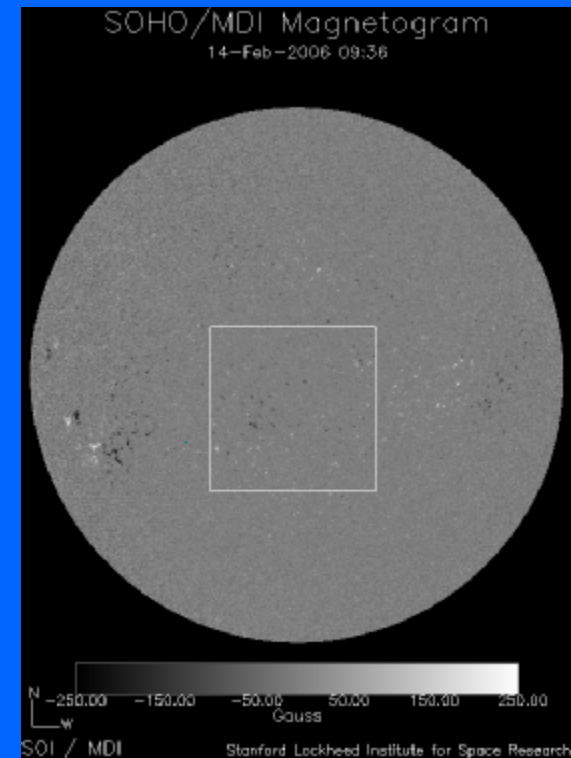
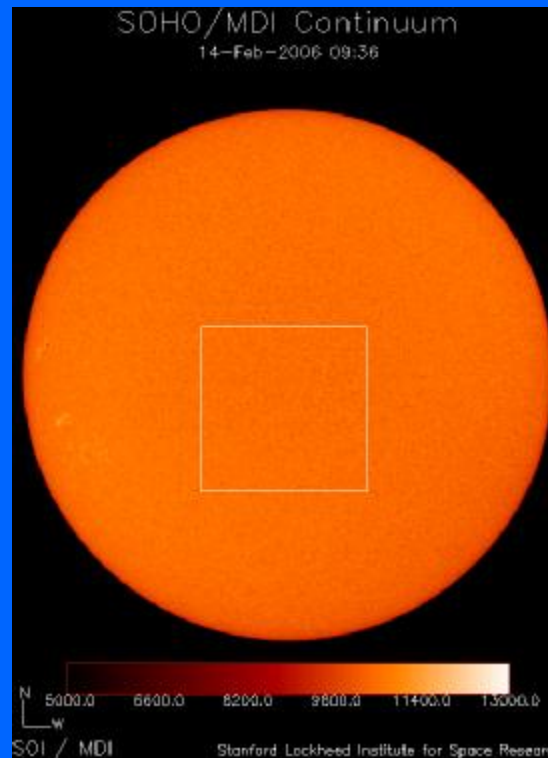
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. DIS. OSS. COMPLETA F. EQUIVALENTE _____

FILTRO MYLAR PRISM. D. E. PELLICOLA _____

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE _____

V.O.H. _____ IND. N. _____ P. ANG. _____ IN ALLEGATO: _____ GRA. F. _____

CLASSIFICAZIONE DEL GRUPPO	D	1	2	3	4	D	1	2	3	4	G	1	2	3	4	K	
A						E					M					NG	
B						F										NM	
C																R	



Osservazione 2

20.03.2006 ore 10.30

note: uno strato di nebbia uniforme genera delle turbolenze sulle lenti.

U.A.I. UNIONE ASTRONOMICI ITALIANI SEZIONE SOLE

SCHEDA N° 2

DATA 20.03.2006

OSSERVATORE: PORNENONE

SITO: ... LAT. N. ... LONG. E. ... INIZIO OSS. ... TU

FINI OSS. ... TU

C.G.O. ... TEMP. ... °C ... ORA MEDIA 10:30 ... TU

STRUMENTO: TELESCOPIO D. 90 mm F. 900 mm X. P.H. ... OFF ... mm

ALTEZZA ANG. ...

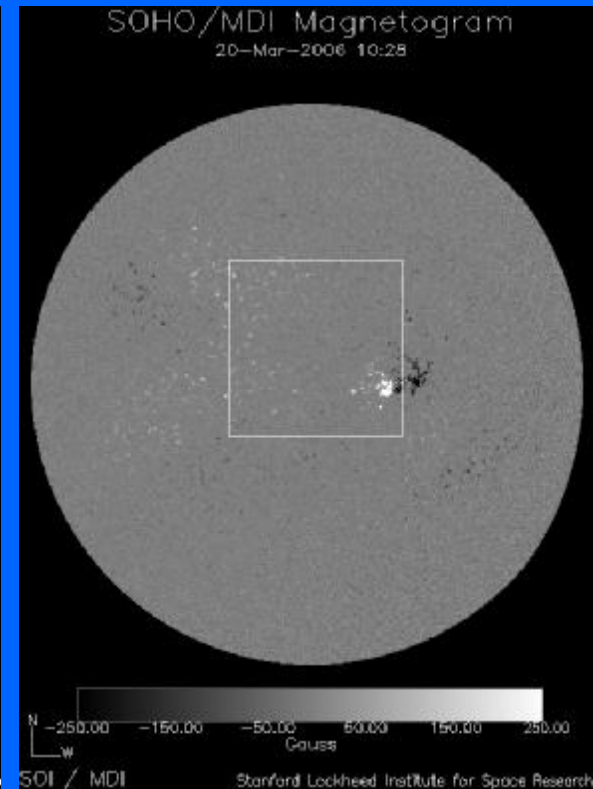
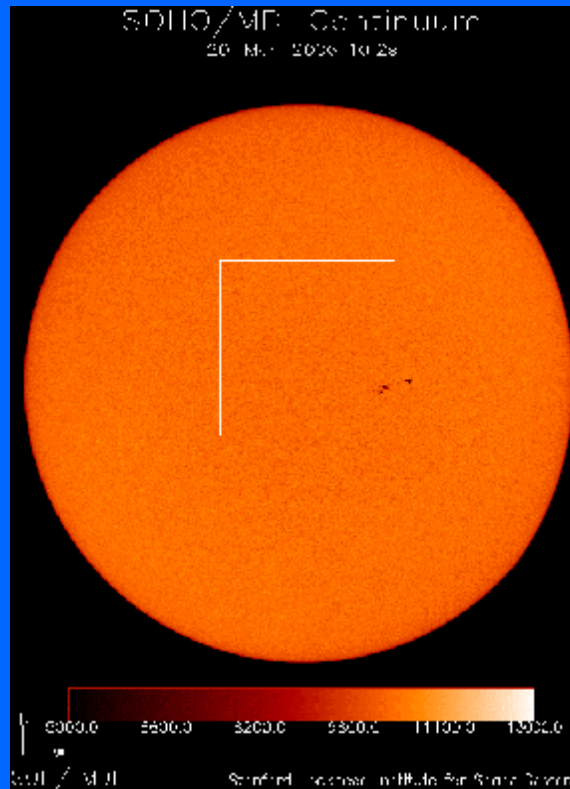
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. DIS. OSS. COMPLETA F. EQUIVALENTE

FILTRO MYLAR PRISMI: D. E.

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE

IN ALLEGATO: ... ORA F. ...

CLASSIFICAZIONE DI GRUPPI	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	E
A													NG
B													NM
C													R



Osservazione 3

29.03.2006 ore 12.40

note: eclissi solare parziale, la macchia non è poi più stata visibile a causa dell'ombra lunare.

U.A.I. UNIONE ASTRONAUTI ITALIANI SEZIONE SOLE SCHEDA N° 3

OSSERVATORE: RODENEONE DATA: 29.03.2006

SITO: RODENEONE Lat. N. _____ Long. E. _____ INIZIO OSS. _____ T.U. _____

HEM. _____ m. _____ s. _____ h. _____ m. _____ s. FINE OSS. _____ T.U. _____

C.G.O. _____ TEMP. _____ °C ORA MEDIA 11.25 T.U. _____

STRUMENTO TELESCOPIO 80 D. _____ mm F. 400 mm X _____ P.R. _____ C.F. _____

AZIMUT _____ ALTEZZA ANG. _____ OSS. FOTOGRAFICA

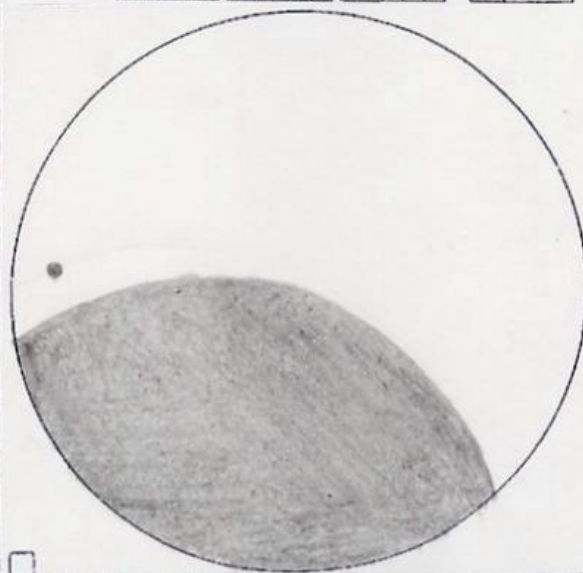
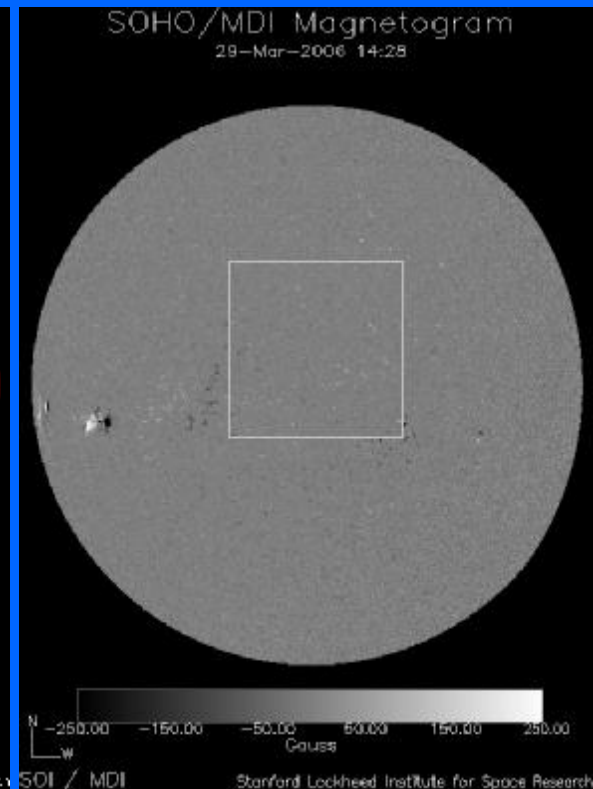
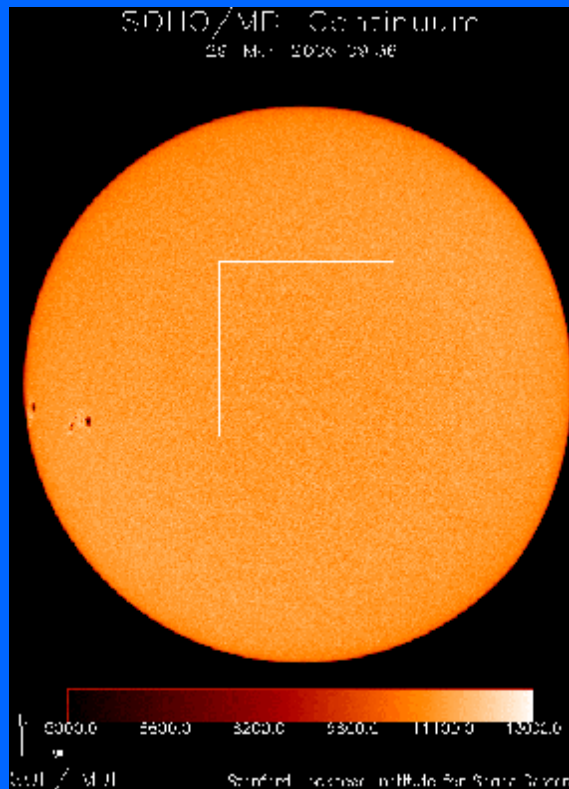
DES. DIR. PER PR. OSS. DIR. OSS. OSS. COMPLETA F. EQUIVALENTE _____

FILTRO MYLAR PRISMI: D. E. FILLOIDA _____

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE _____

V.O.H. _____ RID. N. _____ P. ANG. _____ IN ALLEGATO _____ ORA F. _____

CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI	D	1	2	3	4	D	1	2	3	4	G	1	2	3	4	K	
A						D					N					N.G.	
B						E										N.M.	
C						F										R	

Osservazione 4

20.04.2006 ore 11.25

U.A.I. UNIONE ASTRONOMI ITALIANI SEZIONE SOLE

SCHEDA N° ④

OSSERVATORE: _____ DATA: 20.04.2006

SITO: PORDENONE Lat. N _____ Long. E _____ INIZIO OSS. _____ T.U.

FIN. _____ T.U.

C.G.O. _____ TEMP. _____ °C FINE OSS. _____ T.U.

STRUMENTO: TELESCOPIO D. 90 mm F. 900 mm P.R. _____ D.F.P. _____ mm

AZIMUT _____ ALTEZZA ANG. _____ OSS. FOTOGRAFICA

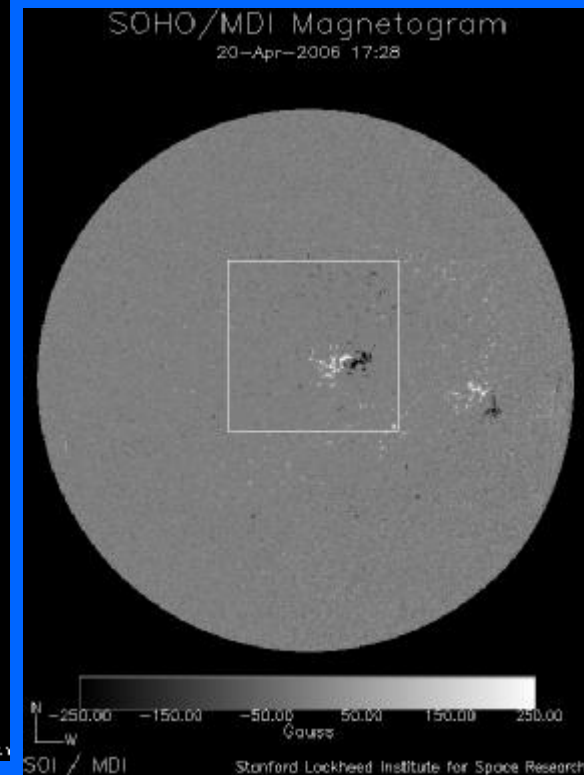
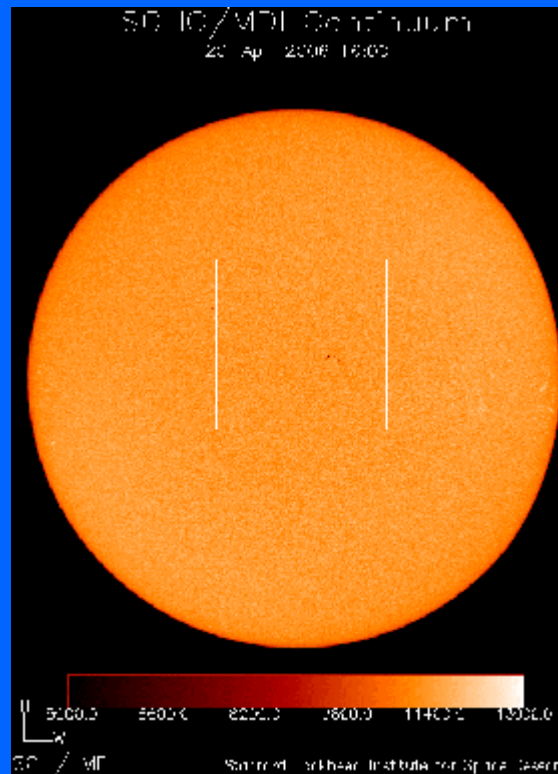
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. DIS. OSS. COMPLETA F. SCORRENTE

FILTRO MYLAR PREGH. D. E. PELLICOLA _____

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE _____

V.O.N. _____ ROT. N. _____ P. ANG. _____ IN ALLEGATO _____ ORA F. _____

CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	K
	A				D				N				RG
	B				E								NM
				F								R	



Osservazione 5

03.05.2006 ore 10.35

note: la macchia al bordo (sembra un avvallamento) è circa all'equatore quindi può essere utile per calcolare la velocità differenziale di rotazione del Sole.

U.A.I. UNIONE ASTRONOMICI ITALIANI SEZIONE SOLE

SCHEDA N° 5

OSSERVATORE _____ DATA 3.05.2006

SITO BORDENONE Lat. N _____ Long. E _____ INIZIO OSS. _____ TU _____

H.M. _____ s₁ _____ s₂ _____ FINE OSS. _____ TU _____

C.G.O. _____ TEMP. _____ °C ORA MEDIA 10 35 TU _____

STRUMENTO TELESCOPIO 90 n. s. _____ n. f. 500 n. x _____ P.H. _____ D.P. _____

ALTEZZA ANG. _____ OSS. FOTOGRAFICA

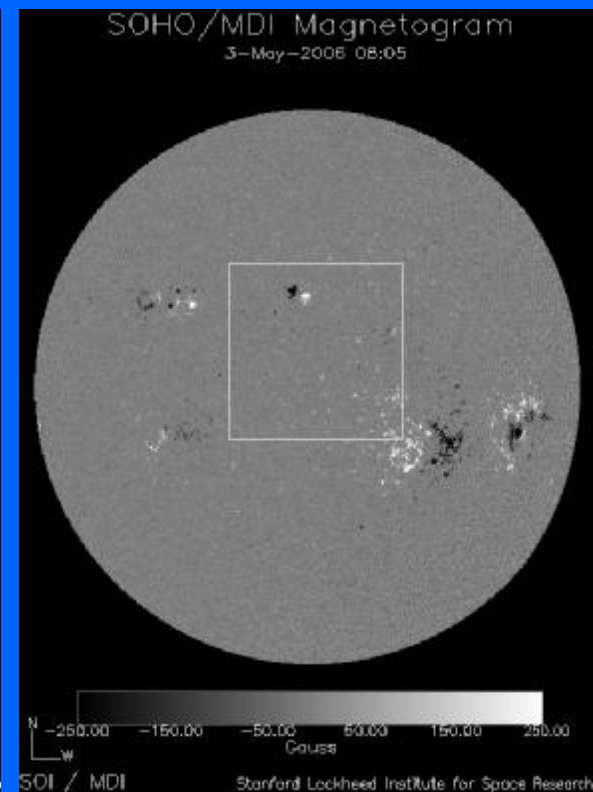
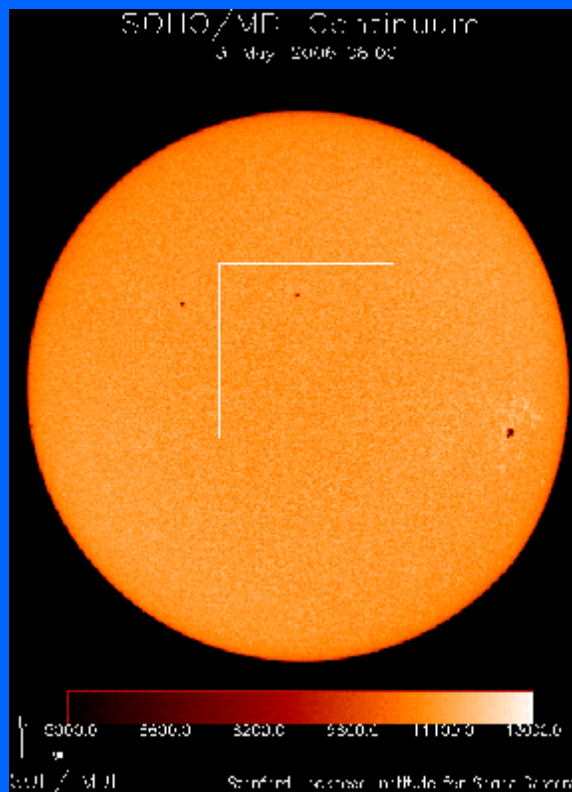
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. DIS. OSS. COMPLETA F. EQUIVALENTE

FILTRO MYLAR PRISM. PELLICOLA _____

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE _____

V.D.N. _____ ROT. N. _____ P. ANG. _____ IN ALLEGATO _____ ORA F. _____

CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI	D	1	2	3	4	E	1	2	3	4	F	1	2	3	4	G	1	2	3	4	K				
A						D					H										NG				
B						E															NM				
C						F															R				



Osservazione 6

10.05.2006 ore 10.35

note: la velocità differenziale di rotazione del Sole è il rapporto tra spazio angolare percorso e tempo impiegato a percorrerlo: la macchia ha compiuto circa 100° in 7 giorni; quindi $v = 100^\circ / 7g = 14,28^\circ / g$. Per compiere un giro di 360° il Sole impiega quindi **25,21 giorni (Periodo di rotazione)**. I dati ottenuti confermano quelli previsti.

U.A.I. UNIONE ASTRONOMI ITALIANI SEZIONE SOLE SCHEMA N° 6

OSSERVATORE: DATA: 10.05.2006

SITO: PORDENONE LM. N. Long. E. INIZIO OSS. TU.

HEM. m. S. S. PINE OSS. TU.

C.G.O. TEMP. °C ORA MEDIA 10.35 TU.

STRUMENTO TELESCOPIO Ø 80 mm F 900 mm X P.H. OFF

AZIMUT ALTEZZA ANG. OSS. FOTOGRAFICA

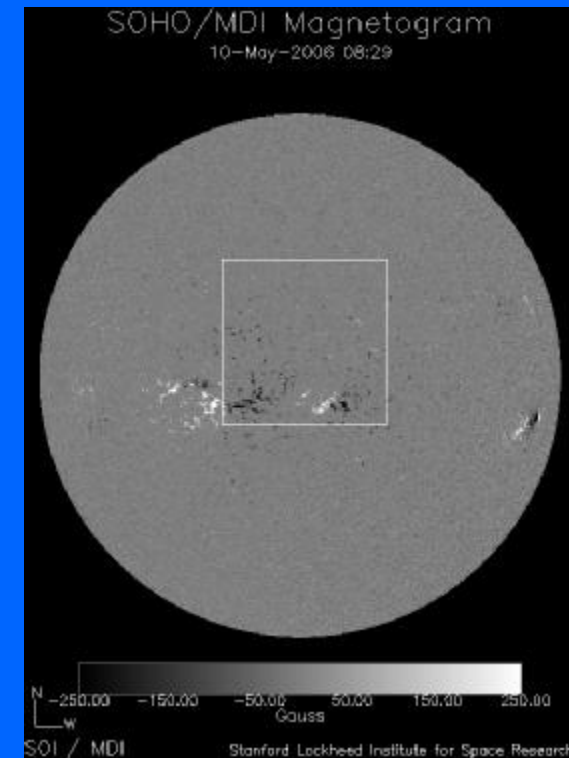
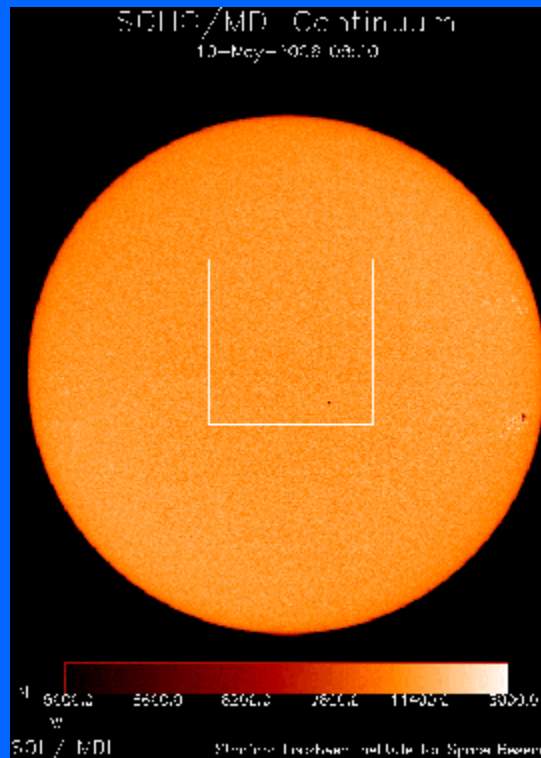
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. DIS. OSS. COMPLETA F. EQUIVALENTE

FILTRO MYLAR PRISM: D. E. PELLICOLA

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE

V.O.N. NOE N. P. ANG. IN ALLEGATO. ORA F.

CLASSIFICAZIONE DEL GRUPPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	K
A													
B													
C													



Osservazione 7

26.05.2006 ore 9.40

U.A.I. UNIONE ASTRONOMI ITALIANI SEZIONE SOLE

SCHEDA N° 7

OSSERVATORE: POB.DENONE DATA: 26.05.06

SITO: POB.DENONE Lat. N. _____ Long. E. _____ INIZIO OSS. _____ T.U. _____

HEM. _____ m. _____ Sp. _____ FINE OSS. _____ T.U. _____

C.G.O. _____ TEMP. _____ °C ORA MEDIA: 9 40 T.U. _____

STRUMENTO: TELESCOPIO D. 90 mm F. 900 mm X. _____ F.IL. _____ OFF. _____ mm

AZIMUT _____ ALTEZZA ANG. _____

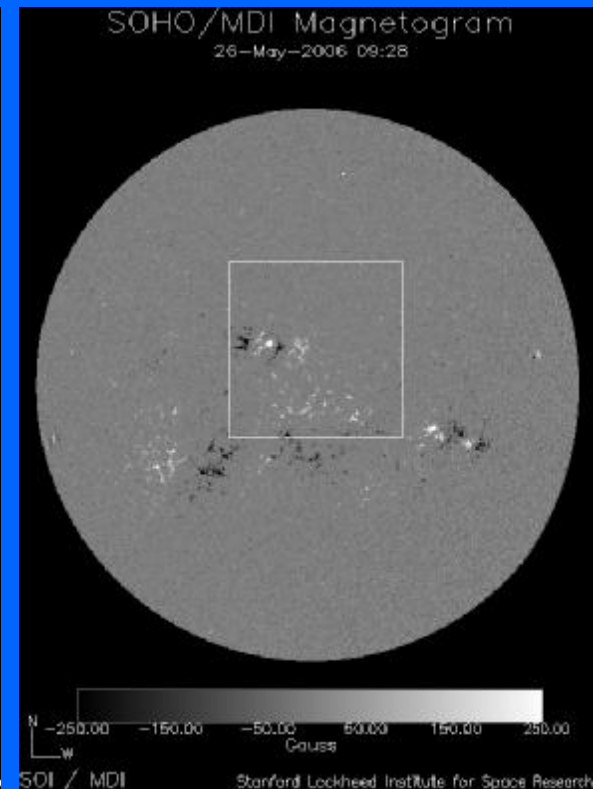
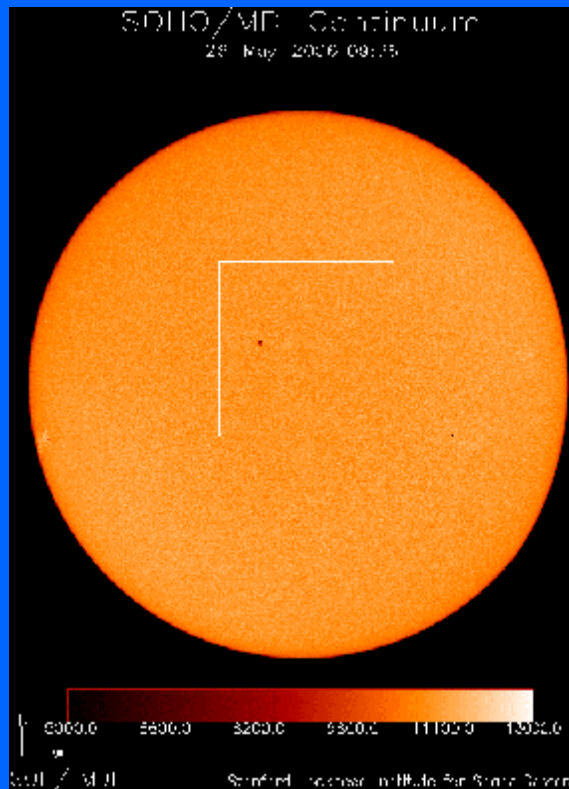
OSS. DIR. PER PR. OSS. DIR. OSS. OSS. COMPLETA EQUIVALENTE

FILTRO MYLAR PRISM. PELLICOLA _____

OSS. FACOLE OSS. GRANULAZIONE ESPOSIZIONE _____

V.O.N. _____ NGI. N. _____ P. ANG. _____ BI ALLEGATO _____ ORA F. _____

	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		K
CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI	A					D					H					X/G
	B					E					I					N/M
	C					F					L					R



DATI RICAVABILI

- N° di Wolf:

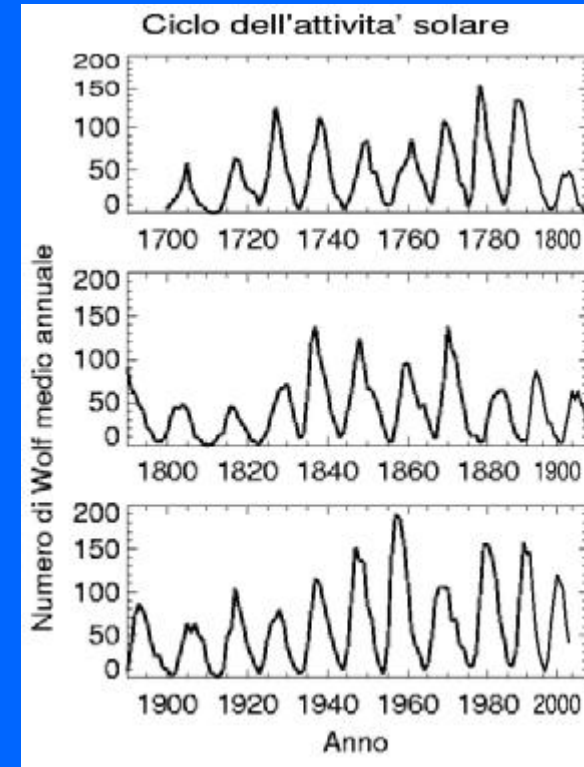
$$R = k * (10 * G + M)$$

k = fattore di correzione che considera lo strumento e le condizioni atmosferiche.

G = numero di gruppi.

M = numero di macchie complessive.

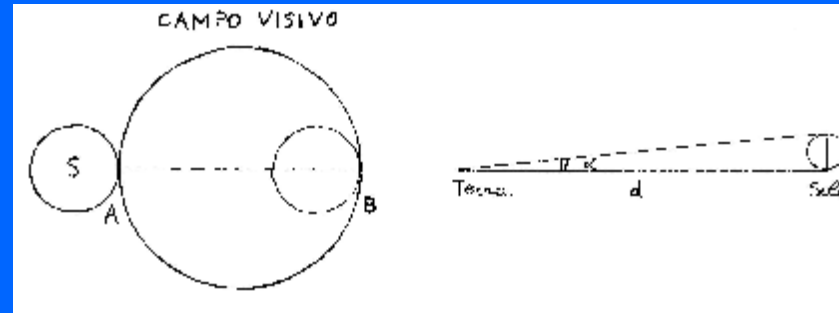
Consente una stima dell'attività solare in funzione del numero e della complessità delle regioni attive. Il singolo valore ha poco significato (per questo non è stato calcolato durante questa esperienza), ed è più interessante elaborare una statistica dei dati per calcolare un numero medio mensile o annuale (vedi grafico a lato).



- **Influenza dell'attività solare sui diversi campi dell'attività umana.**

In particolare sull'astronautica e le telecomunicazioni. Infatti uno degli scopi della missione Soho è di predire flare solari molto intensi in modo da proteggere i satelliti terrestri e le reti elettroniche dall'intenso vento solare che ne deriverebbe.

- Calcolo del diametro solare:



1) Misura dell'intervallo di tempo che il Sole impiega per attraversare diametralmente il campo visivo del telescopio da A a B (a motore spento): **5' 53''**.

2) Data la velocità di rotazione terrestre ($360^\circ / 24\text{h} = 15^\circ / 1\text{h}$) si ricava l'ampiezza angolare percorsa: **1,45°**.

3) Stima della percentuale occupata dal diametro solare sul quello del campo: **35%**.

4) Ampiezza angolare del diametro solare: **0,50°**.

5) Data la distanza Terra-Sole ($d = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$), il diametro solare è dato dalla formula: $d \cdot \text{tg } 0,50^\circ = 13,09 \cdot 10^5 \text{ km}$.

6) Il risultato ottenuto è molto vicino a quello ufficiale di **$13,92 \cdot 10^5 \text{ km}$** .