

*** NOVA ***

N. 125 - 31 MAGGIO 2010

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

SDO, SOLAR DYNAMICS OBSERVATORY

*Dal sito Internet de **LA STAMPA** (www.lastampa.it) di oggi riprendiamo un articolo di **Piero BIANUCCI** dal titolo "Il Sole dà spettacolo, SDO lo spia con super-strumenti".*

Il Sole torna a dare spettacolo. In questi giorni protuberanze zampillano dal bordo del disco, gruppi di macchie appaiono sulla fotosfera, brillamenti si accendono liberando grandi quantità di energia. Il crescendo è in corso da un paio di mesi. Siamo al ventiquattresimo ciclo di attività solare da quando gli astronomi hanno iniziato osservazioni regolari aiutandosi con strumenti ottici. In media i cicli durano 11 anni: abbiamo quindi alle spalle poco più di due secoli e mezzo di dati attendibili, benché la scoperta delle macchie solari risalga al 1610-1611 e alla inesauribile curiosità di Galileo (esistono varie registrazioni pre-telescopiche, specialmente cinesi, ma troppo discontinue rispetto alle osservazioni dell'età moderna).

Dunque il Sole si è risvegliato dopo una bonaccia insolitamente lunga durata un paio di anni – una calma così piatta come non si vedeva dall'inizio del Novecento – e ora la nostra stella si dà da fare per recuperare il tempo perduto e raggiungere il massimo di attività, secondo le attuali previsioni, nel 2013.

Proprio al momento giusto per cogliere il risveglio solare e seguire l'ascesa del nuovo ciclo, giovedì 11 febbraio 2010 la Nasa ha lanciato da Cape Canaveral la missione SDO, Solar Dynamics Observatory (disegno), una navicella dalla massa di tre tonnellate che ha portato in orbita geostazionaria una batteria di telescopi e strumenti solari alimentati da pannelli solari larghi sei metri. Collocato sul meridiano a 102 gradi di longitudine Ovest, il Solar Dynamics Observatory ha così rilevato il testimone di SOHO, Solar Heliospheric Observatory, dal 1995 in orbita nel punto di Lagrange L2 a 1,5 milioni di chilometri dalla Terra. In realtà, SOHO è tuttora in funzione, ma avendo già superato di parecchio la sua più rosea speranza di vita, non è realistico pensare che possa seguire ancora l'intero ciclo solare numero 24. Meglio, quindi, avere già in funzione il suo successore.



SDO, Solar Dynamics Observatory

Il sito di SDO - <http://sdo.gsfc.nasa.gov/> - è fatto molto bene: potrete trovare una grande quantità di informazioni e seguire l'attività solare in tempo reale con immagini ad alta definizione e a diverse lunghezze d'onda dalla luce visibile all'ultravioletto estremo. Impossibile aggiungere qui qualcosa di meglio. Può invece essere interessante un confronto con SOHO. Così ci renderemo conto di quanto sia migliorata in 15 anni la nostra capacità di studiare il Sole dallo spazio.

SDO è progettato per una vita nominale di cinque anni ma ha carburante sufficiente per almeno dieci. E' una navicella relativamente semplice, con 300 chilogrammi di carico utile e tre soli strumenti, ma si tratta degli strumenti più raffinati che mai siano stati a disposizione degli astronomi solari.

Incominciamo con HMI, Heliosismic and Magnetic Imager, appartenente all'Università di Stanford. Questo apparecchio riprende il lavoro di un analogo strumento di SOHO per la misura delle oscillazioni solari. Le oscillazioni sono pulsazioni globali della nostra stella, vibrazioni con un periodo di cinque minuti alle quali se ne sovrappongono altre locali e con diversi periodi. Lo studio di questo fenomeno permette di sviluppare l'eliosismologia, cioè una ricerca simile a quella che si fa sulla Terra rilevando la propagazione delle onde dei terremoti per sondare gli strati in profondità del nostro pianeta, dalla litosfera al mantello al nucleo liquido e solido. Nel caso del Sole si riesce a stabilire la densità e la velocità di rotazione del plasma alle diverse latitudini solari. La rotazione del Sole è più veloce all'equatore (un giro in 24,5 giorni), più lenta a media latitudine (27,3 giorni) e ancora più lenta vicino ai poli (33,1 giorni). Si deve a questo fatto l'intensificazione e l'avvitamento delle linee del campo magnetico che portano al ciclo undecennale. Con un telescopio da 14 cm di apertura e 4,95 metri di focale, HMI misura ogni 45 secondi le velocità dei gas pulsanti con la previsione di 13 metri al secondo, due volte migliore rispetto a Soho, ciò che permetterà di capire meglio la dinamo solare. Inoltre HMI realizzerà magnetogrammi del Sole due volte più frequenti e 4 volte più particolareggiati di Soho.

Lo strumento AIA, Atmospheric Imager Assembly, del Lockheed Martin Solar Astrophysics Laboratory riprende con quattro telescopi immagini della corona su 9 lunghezze d'onda nell'ultravioletto, ciascuna corrispondente a un elemento che emette a una specifica temperatura. I fenomeni coronali potranno così essere studiati con una risoluzione temporale di 10 secondi in 8 lunghezze d'onda contro la risoluzione di 10 minuti in 4 lunghezze d'onda.

Il terzo strumento, EVE, Variability Experiment, dell'Università del Colorado, è dedicato allo studio dell'influenza sulla terra delle piccole variazioni dell'energia emessa dal Sole. Le misure avvengono dall'ultravioletto ai raggi X molli, cioè da 125 a 0,1 nanometri, banda nella quale il Sole emette solo l'1% della sua energia ma anche quella in cui le variazioni sono più forti e quindi più facilmente rilevabili; inoltre questa radiazione ultravioletta e X è quella che agisce sul riscaldamento dell'alta atmosfera terrestre (oltre i 100 km di quota) e sullo strato di ozono. Capiremo così meglio i meccanismi climatici, inclusi i rapporti tra azione del Sole ed effetto serra antropico.

Il passo in avanti di SDO rispetto a Soho diventa evidente guardando alla quantità di informazioni inviata ai ricercatori. Riceveremo da SDO 1,5 terabyte di dati al giorno, pari a 300 Dvd o a mezzo milione di canzoni registrate in MP3: in 11 giorni SDO invia tanti dati quanti Soho ne ha trasmessi in 15 anni. Ancora SDO registrerà più dati sul Sole di quanti siano mai stati raccolti su nessun altro corpo celeste tranne la Terra, e cinquanta volte di più di qualsiasi altra missione spaziale.

PIERO BIANUCCI

Sul Solar Dynamics Observatory un interessante articolo, di Antonio Lo Campo, è apparso su "Nuovo Orione" (n. 215, aprile 2010, pp. 62-63). Tra l'altro viene ricordato che SDO "ha fatto qualcosa di straordinario prima ancora di lasciare l'atmosfera [...]. Infatti, subito dopo il lancio, il razzo Atlas V ha attraversato un sundog (un fenomeno causato dalla dispersione della luce solare nell'alta atmosfera) e lo ha praticamente dissolto con la sua onda d'urto".

Sul sito NASA http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2010/18feb_coolmovie/ vi è un video del fenomeno, registrato da Anna Herbst, una ragazza di 13 anni che ha assistito al lancio.