

## TEMPESTE SOLARI

# Come in cielo, così in Terra

di Simone Serra

Occhio al Sole: l'intensa attività della stella può avere ripercussioni sul nostro pianeta. Come possiamo proteggerci? Lo abbiamo chiesto a uno dei massimi esperti mondiali

**A** parte chi ha visto il bagliore verde dell'aurora illuminare la notte in alcune zone del Canada, pochi si sono accorti che di recente una raffica di tempeste solari ha colpito la Terra. Eventi come questi non sono rari, soprattutto in questo periodo. Come ogni undici anni ci troviamo nel periodo di massima attività della stella, caratterizzato da un aumento delle macchie solari e delle violente eruzioni visibili sulla superficie. Gli effetti di questi fenomeni sono spesso percepiti sulla Terra sotto forma di tempeste geomagnetiche, che possono provocare black out e mandare in tilt le telecomunicazioni.

Per saperne di più abbiamo incontrato Pål Brekke, uno dei responsabili scientifici della missione Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) della NASA, una vita dedicata allo studio del Sole, che lo scorso maggio si trovava a Roma per la International Space Conference.

Il suo libro *Il Sole. Storia illustrata della nostra esplosiva sorgente di luce e vita* è appena uscito nell'edizione italiana (Dedalo editore). Leggendolo si intuisce l'intento di divulgare la sua passione soprattutto ai più giovani, nata nell'estremo nord della Norvegia quando da ragazzo osservava con il padre le aurore boreali.

## Quando il GPS andò in tilt

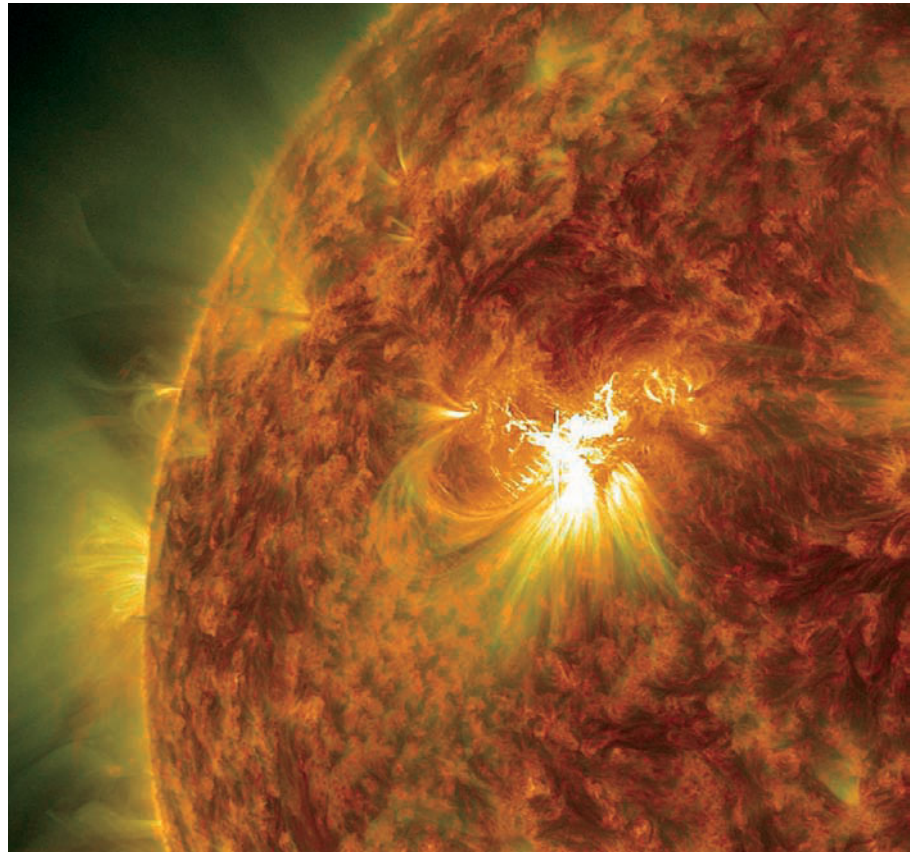
di Gianluca Casponi

Nello Spazio, come sulla Terra, il tempo è variabile. In ambito spaziale il pericolo però non è rappresentato da fulmini o grandine, ma dai brillamenti solari, fenomeni durante i quali il Sole espelle violentemente materia e radiazioni, con getti lunghi centinaia di milioni di chilometri. Gli effetti più comuni da osservare sono le aurore polari che avvengono quando le particelle del vento solare diventano visibili proprio durante lo scontro con la magnetosfera. Ma c'è dell'altro. In questo momento, intorno alla Terra orbitano circa 700 satelliti e molti di questi sono fondamentali per numerosi aspetti della vita e delle attività umane. Basti pensare alla costellazione GPS su cui si basa la navigazione degli aerei di linea ma anche di cargo navali, oltre alla semplice guida di veicoli privati. Perdite di efficienza del posizionamento satellitare sono già state osservate durante eventi non estremi: il 5 dicembre 2006 un brillamento di media entità mise in difficoltà per circa 40 minuti la navigazione GPS diminuendo del 50 per cento la potenza del segnale. In caso di evento maggiore la perdita di efficienza avrebbe rischiato di essere totale, lasciando senza bussola per un tempo indefinito aerei e navi. Non solo, se il brillamento dovesse investire equipaggi di astronauti in orbita intorno alla Terra, la dose di radiazioni assorbita potrebbe essere letale. La vulnerabilità del nostro sistema tecnologico riguarda anche le infrastrutture legate alla produzione e alla distribuzione di energia elettrica e le reti di comunicazione.

Nel 1940, nel 1972 e nel 1989 sono stati registrati blackout e interruzioni delle linee telefoniche in conseguenza di tempeste solari. Essere sulla traiettoria di una di queste ondate di energia è un fattore affidato al caso. Il Sole produce con una certa regolarità brillamenti di grande potenza ma, nella maggior parte dei casi, destinati a disperdersi nello Spazio senza interessare la Terra. È stato calcolato che esiste, nell'ambito di un decennio, una probabilità del 12 per cento di essere colpiti da un brillamento ad alta energia.

**Gli effetti dell'attività elettromagnetica del Sole sulla Terra possono essere catastrofici: che rischi dobbiamo aspettarci? Siamo preparati ad affrontare le tempeste solari?**

«I fenomeni di questo periodo sono frequenti nelle fasi di picco massimo del ciclo solare, come quella in atto. Il massimo attuale, però, sarà più debole dei precedenti. Quindi una tempesta di livello catastrofico non sembra essere questione di giorni, ma sicuramente dovremo affrontarla entro cent'anni. Il modo più efficace per difenderci è migliorare la nostra capacità di previsione monitorando costantemente il Sole. Dobbiamo anche adeguare la tecnologia modificando o sostituendo gli strumenti sensibili ai danni, come i trasformatori delle centrali elettriche, che sono soggetti a sovraccarichi energetici in seguito a questi eventi. È importante saperci difendere anche dai più frequenti fenomeni di minore intensità, che possono creare problemi per esempio alle comunicazioni, alla corrente elettrica e al traffico aereo».



**Quali sono le più importanti missioni spaziali in corso e come hanno cambiato le nostre conoscenze negli ultimi anni?**

«Senza dubbio un enorme passo è stato compiuto con il lancio del satellite SOHO nel 1995, costruito in Europa con la partecipazione anche di scienziati italiani e ancora attivo. È stato il primo osservatorio spaziale in grado di monitorare il Sole 24 ore su 24 in ogni suo aspetto, dalla superficie fino agli strati più interni. Grazie ai suoi 12 strumenti è stato possibile per la prima volta predire anche con giorni di anticipo l'arrivo delle perturbazioni elettromagnetiche sulla Terra, osservare la struttura dei suoi strati interni e descrivere le macchie solari. A differenza dei satelliti precedenti, SOHO è in grado di osservare il Sole giorno e notte poiché si trova in una posizione privilegiata in un punto fra noi e il Sole che gli permette di essere sempre rivolto verso la stella. Quasi tutti i libri e i siti sull'argomento riportano immagini e sequenze scattate negli anni da SOHO. Nel 2010 è stato lanciato il satellite SDO, una specie di telecamera puntata sul Sole: infatti scatta foto ogni dieci secondi con una risoluzione dieci volte superiore a un televisore HD e trasmette 1.500 Gigabyte di dati ogni giorno, l'equivalente di 500.000 mp3. È la prima delle sei missioni previste dal programma Living With the Star della NASA, che ha il preciso scopo di studiare nei prossimi anni gli effetti dell'attività solare sulla società, per arrivare a prevenire eventuali danni nel modo più efficace».

**Cosa si prevede per i prossimi anni in tema di esplorazione del Sole? Quali sono le prossime tappe?**

«A giugno la NASA lancerà IRIS, un piccolo satellite dotato dello spettrometro con la più alta risoluzione mai ottenuta. Per il 2017 è previsto il lancio del satellite Solar Orbiter dell'Agenzia Spaziale Europea, che percorrerà un'orbita senza precedenti intorno al Sole, più vicino di Mercurio. Grazie a queste e alle prossime missioni la nostra stella non avrà quasi più segreti: ci aspettiamo di comprendere molti aspetti ancora non chiari per arrivare a prevedere gli effetti del clima solare sulla Terra con una precisione mai raggiunta e arginare i danni, proprio come riusciamo a predire le conseguenze di un uragano o di una nevicata».

**Leggendo il libro viene voglia di appassionarsi all'astronomia e al Sole. A che tipo di pubblico è rivolto? Come è nata l'idea?**

«Uno dei motivi per cui ho scritto il libro è perché penso che l'astronomia, il Sole e lo spazio siano un ottimo canale per avvicinare i giovani alla scienza. Lo consiglio sia alle scuole, ma anche a chi come me voglia conoscere tutti i segreti della nostra stella e iniziare a interessarsi dello spazio, dell'astronomia e della scienza in generale. Per me il Sole è un vero e proprio laboratorio didattico».