

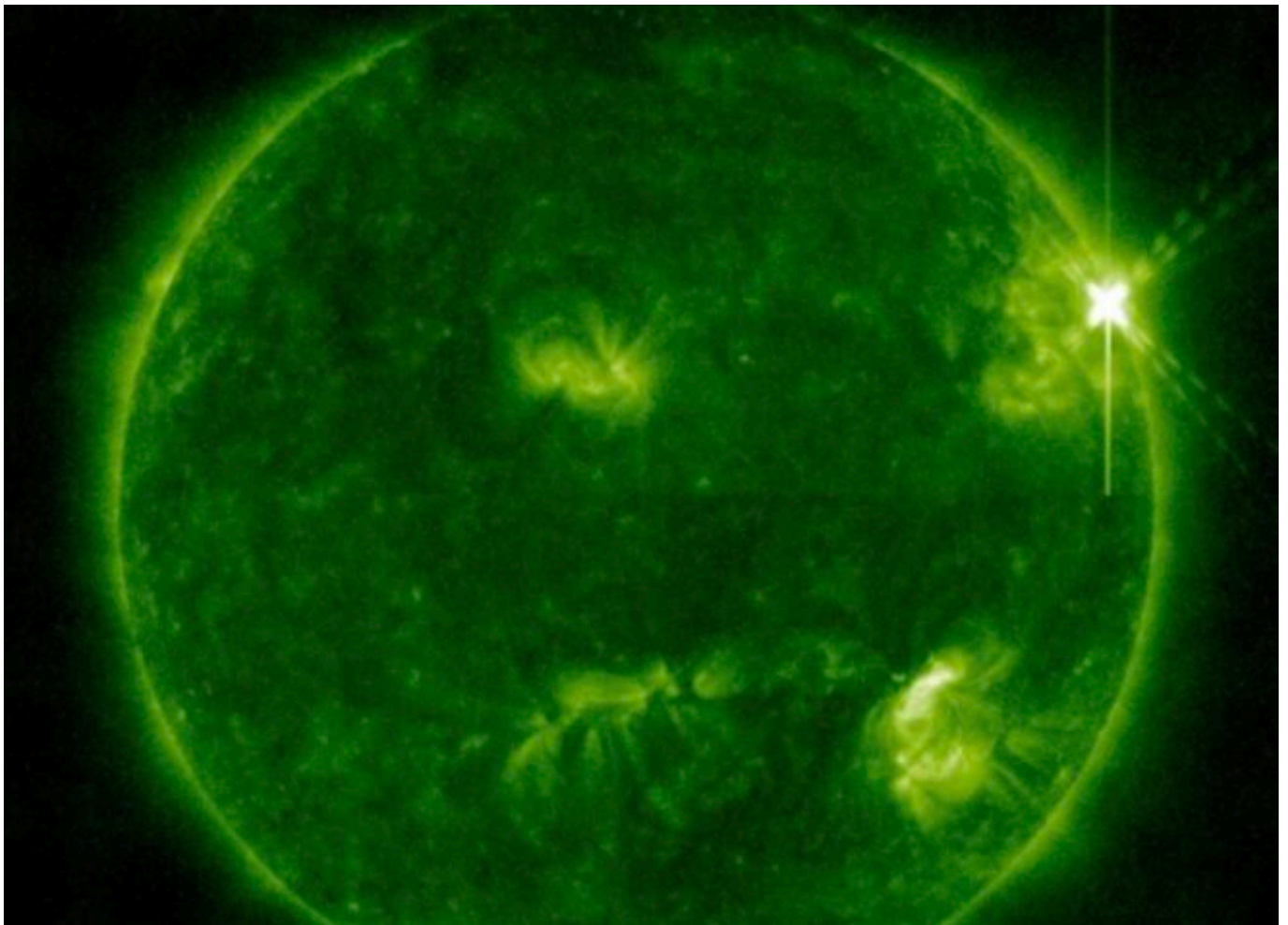
OSSERVATO UN RARO DISTURBO DEL CAMPO GEOMAGNETICO

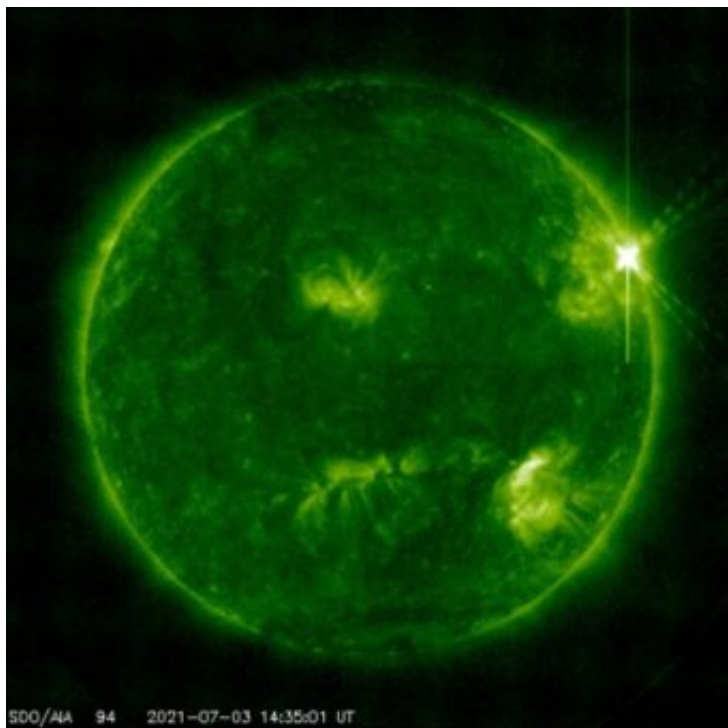
Nuovo ciclo, il Sole inizia a sgranchirsi

Author : Alessandro Bemporad

Date : 19/07/2021

Il 3 luglio scorso, alle 16:29 ora italiana, la nostra stella ha emesso un brillamento solare intenso – il primo di classe X del nuovo ciclo solare. Fra gli strumenti che lo hanno registrato ci sono anche quelli del laboratorio per lo space weather Swelto, dell'Inaf di Torino



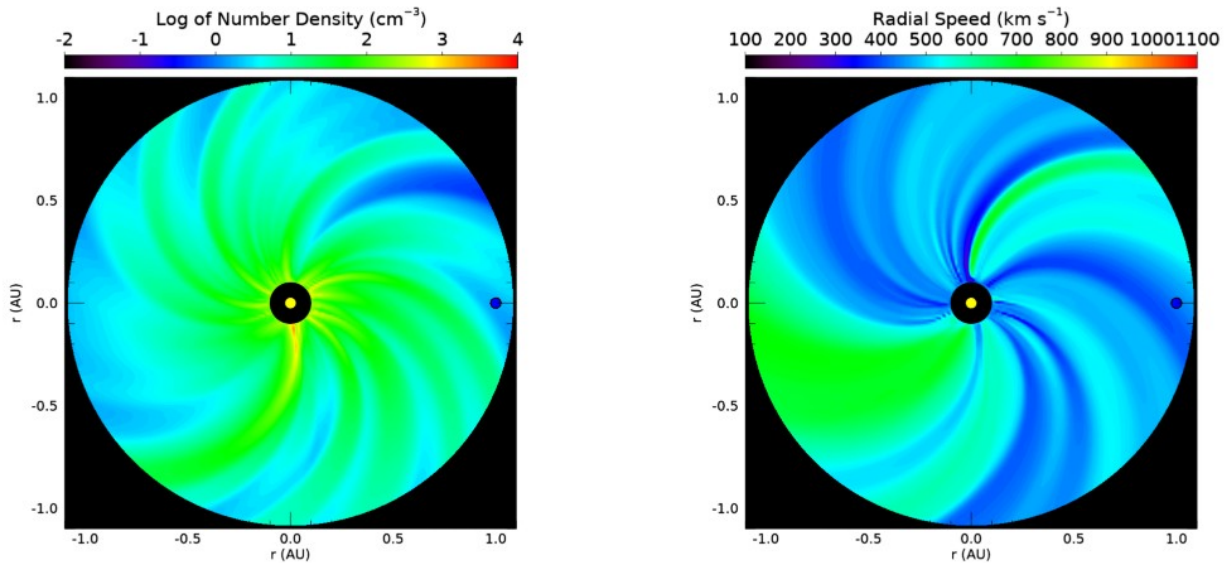


Il brillamento del 3 luglio osservato dalla sonda Sdo della Nasa. Crediti: Sdo/Nasa

Dopo il minimo raggiunto nel 2020, il ciclo di attività solare ([il numero 25](#)) sta lentamente ripartendo seguendo il suo andamento quasi-periodico [di 11 anni circa](#). Negli ultimi mesi il numero di regioni attive sul Sole (ossia regioni di elevata concentrazione dei campi magnetici e possibili sedi di eruzioni solari) è progressivamente aumentato. Dopo alcuni primi [brillamenti](#) cosiddetti di “classe M” (di intensità medio-alta), due settimane fa una di queste regioni ha prodotto il primo brillamento solare di “classe X” (ossia di intensità elevata) del nuovo ciclo di attività solare. L’evento si è verificato in particolare [il 3 luglio scorso](#), con picco di intensità alle 14:29 Ut (le 16:29 in Italia) ed una durata di circa 16 minuti come misurato dal satellite Goes della Nasa, ed è stato osservato in particolare dalla sonda Sdo sempre della Nasa che, in orbita attorno alla Terra, monitora il Sole H24.

Quando si è verificato il brillamento la regione attiva si trovava vicino al bordo ovest del Sole, in una posizione che poteva rendere l’evento più pericoloso per la Terra, perché le particelle ad alta energia (le cosiddette [Sep](#)) eventualmente accelerate nell’evento si propagano con più probabilità verso il nostro pianeta seguendo la spirale del campo magnetico interplanetario (denominata [spirale di Parker](#)). Per questo è importante monitorare non soltanto l’attività solare, ma anche la forma della spirale di Parker. Questa viene ricostruita giorno per giorno dal progetto [Swelto](#) tramite una simulazione numerica magnetoidrodinamica basata su un modello denominato [Rimap](#), sviluppato in una collaborazione tra l’Inaf di Torino e l’Università di Palermo. L’immagine qui di seguito mostra appunto la forma di questa spirale come ricostruita in tempo reale da Rimap per il 3 luglio e visualizzata nella distribuzione sul piano dell’eclittica della densità (sinistra) e della velocità (destra) del vento solare. In queste figure il pallino giallo mostra la posizione del Sole, mentre il pallino blu (entrambi non in scala) mostra la posizione

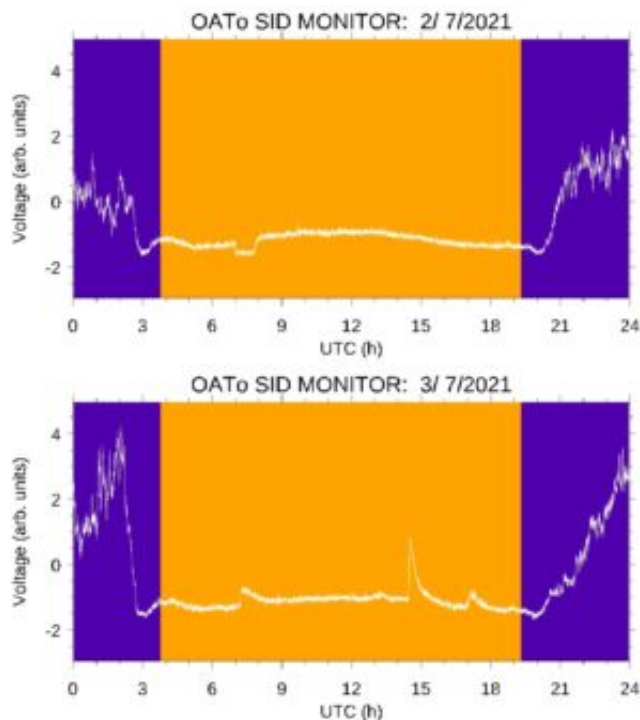
della Terra.



2021-07-03

Spirale di Parker ricostruita in tempo reale con il modello Rimap per il 3 luglio. Crediti: Swelto/Inaf Torino

Gli effetti di questo evento si sono riverberati anche a Terra, provocando un *burst* di emissione radio e un disturbo del campo geomagnetico molto particolare denominato *magnetic crochet*. Questo tipo di disturbi nel campo magnetico terrestre si osserva solo raramente, e ha la caratteristica unica di prodursi non alcuni giorni dopo l'evento eruttivo sul Sole, come avviene talvolta quando l'eruzione solare propagandosi dal Sole alla Terra colpisce infine la nostra magnetosfera. Al contrario, nel caso di un *magnetic crochet* il disturbo a Terra si produce in immediata concomitanza col brillamento stesso. Nel caso di brillamenti solari particolarmente intensi e con aumento di luminosità nei raggi X particolarmente rapido, l'arrivo dei fotoni ad alta energia (che dal Sole alla Terra si propagano in poco più di 8 minuti) provoca un improvviso aumento della ionizzazione dell'alta atmosfera terrestre, la ionosfera. Questo provoca un'improvvisa intensificazione delle correnti elettriche che la attraversano, che sono associate a campi magnetici che a loro volta disturbano il campo terrestre.



Segnale radio a 23.4 kHz osservato dal Sid monitor di Torino il 3/7/2021. Crediti: Swelto/Inaf Torino

Il disturbo ionosferico associato – denominato Sudden ionospheric disturbance, o [Sid](#) – è stato pure molto rapido e intenso, ed è stato osservato anche dal Sid monitor in funzione sempre nell’ambito del progetto Swelto presso l’Inaf di Torino. I due grafici qui a fianco mostrano in particolare il segnale radio a 23.4 kHz osservato dal Sid monitor di Torino il giorno dell’evento (in basso) e per confronto anche il giorno precedente (in alto). Oltre alla tipica variazione nel segnale dovuta ai cambiamenti nella densità ionosferica tra il giorno (regione in arancione) e la notte (regione in blu) e osservabile in entrambe i casi, il grafico del 3 luglio mostra un picco molto evidente attorno alle 15 Ut e dovuto proprio al disturbo ionosferico associato al brillamento solare dello stesso giorno osservato mezz’ora prima circa dallo spazio. Gli effetti a Terra di questo evento sono stati quindi osservati anche da noi.

Nei prossimi mesi e anni l’attività solare diventerà sempre più importante, e fenomeni di questo tipo si verificheranno con sempre maggiore frequenza. Il monitoraggio e lo studio del Sole proseguono con osservazioni da Terra e dallo spazio, tramite grandi progetti internazionali – (come ad esempio la sonda Esa e Nasa Solar Orbiter – ma anche con piccoli progetti locali, come Swelto, che possono comunque dare un loro contributo.

Per saperne di più:

- Vai al [sito del progetto Swelto](#)
- Leggi su *Media Inaf* l’articolo [“Da Torino, tutto il Sole minuto per minuto”](#)

