

# \* NOVA \*

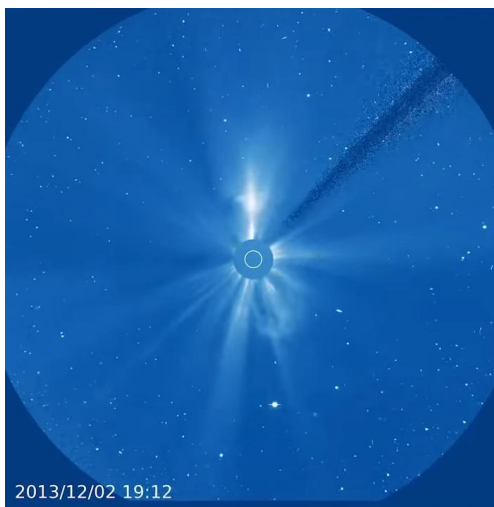
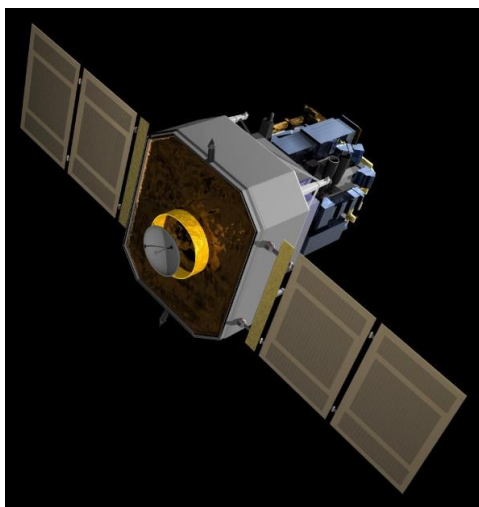
N. 1868 - 8 DICEMBRE 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## SOHO HA 25 ANNI

Il 2 dicembre c.a. la missione SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) di ESA e NASA per l'osservazione del Sole ha compiuto 25 anni di attività spaziale. Il lancio era avvenuto infatti il 2 dicembre 1995. La fase operativa originale di SOHO era prevista per due anni, ma ora, dopo ripetute estensioni, celebra un quarto di secolo in orbita. Nel corso degli anni, il suo set di 12 strumenti allora innovativi è diventato fonte di numerose scoperte scientifiche, ispirazione per le missioni successive e anche uno spunto per i "cittadini scienziati". SOHO è anche sopravvissuto due volte a seri problemi ed è diventato il veicolo spaziale più longevo tra quelli che studiano il Sole.

«All'epoca in cui è stato progettato SOHO, pochissime persone parlavano o pensavano alla meteorologia spaziale», ha detto Bernhard Fleck, scienziato del progetto SOHO dell'ESA. «Ma ora guardo le osservazioni SOHO come un radar meteorologico». Questa capacità è dovuta ai coronografi di SOHO, strumenti che bloccano la luminosità del Sole per consentire la visibilità delle espulsioni di massa coronale (CME), di cui sono state osservate forma e struttura con dettagli mozzafiato. Quando queste tempeste raggiungono la Terra possono avere un impatto sulla funzionalità dei veicoli spaziali, minacciare gli astronauti durante le passeggiate spaziali e persino, quando sono molto intense, impattare le nostre reti elettriche.



A sinistra, immagine artistica di SOHO (Solar and Heliospheric Observatory). Crediti: NASA / ESA / Alex Lutkus

A destra, immagine tratta dal video realizzato per il 25° anniversario di SOHO dagli scienziati del Naval Research Laboratory di Washington, DC, che gestisce i coronografi LASCO (Large Angle and Spectrometric Coronagraph), unendo le visuali di due strumenti: LASCO C2, che è più vicino alla superficie del Sole ma ha un campo più piccolo di vista, e LASCO C3, che ha un campo visivo più ampio. Il video in 47 minuti mostra l'attività solare con le costanti espulsioni di massa coronale da gennaio 1998 a fine ottobre 2020. L'area scura che migra tra la parte inferiore sinistra e quella superiore destra dell'immagine è causata dal braccio del coronografo, che trattiene il disco per bloccare l'intensa luce solare. Sembra cambiare periodicamente posizione mentre il veicolo spaziale ruota per mantenere la sua antenna ad alto guadagno, utilizzata per trasmettere dati, puntata verso la Terra. I quadrati vuoti occasionali sono causati da dati danneggiati. Gli oggetti luminosi e allungati orizzontalmente che passano attraverso il campo visivo sono pianeti, che possono essere così luminosi da saturare i pixel lungo la stessa riga. Il video inizia nel 1998 a causa di un cambiamento nel modo in cui i dati sono stati archiviati dopo i primi due anni della missione. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=o-DHwNFDgOU&feature=youtu.be>

«Avere un coronografo che osserva a 360° intorno al Sole ci ha aiutato a vedere le CME venire verso di noi», ha detto Terry Kucera, astrofisico del Solar Physics Laboratory del Goddard Space Flight Center della

---

**NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XV**

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dalla Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

[www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

NASA a Greenbelt, nel Maryland. «Questo è stato davvero fondamentale per comprendere la meteorologia spaziale e i suoi effetti qui sulla Terra».

Oltre al monitoraggio quotidiano della meteorologia spaziale, SOHO è stata in grado di fornire informazioni sul nostro Sole anche su scale temporali più lunghe. La nostra stella inverte la polarità magnetica ogni 22 anni e aumenta e diminuisce l'attività ogni 11 anni.

Con 25 anni alle spalle, SOHO ha osservato le versioni complete di entrambi i cicli solari.

SOHO ha sostenuto la necessità di dati a risoluzione più elevata, ispirando proposte per altre missioni. Veicoli spaziali come il Solar Dynamics Observatory (SDO) e il Solar TERrestrial RELations Observatory (STEREO) devono le loro straordinarie osservazioni nell'ultravioletto estremo al loro predecessore, l'EIT (Extreme ultraviolet Imaging Telescope) a bordo di SOHO. Venticinque anni dopo il lancio, la tecnologia di queste nuove missioni è stata sostanzialmente aggiornata rispetto a ciò che sta volando su SOHO. «Una fotocamera da un megapixel all'epoca [del lancio di SOHO] era assolutamente all'avanguardia», ha affermato Fleck. «Non potresti vendere un telefono cellulare ora con una fotocamera da un megapixel. Quando confronti i tempi, è più sorprendente che facciamo ancora scienza davvero competitiva con quel vecchio hardware». Finora seimila pubblicazioni scientifiche hanno fatto uso di dati SOHO e la missione produce ancora quasi 200 articoli all'anno.

Oltre a far progredire la scienza solare, i coronografi LASCO (Large Angle and Spectrometric Coronagraph) hanno reso SOHO il più grande cacciatore di comete nello spazio. La missione ha scoperto fino ad oggi oltre 4.000 comete, molte delle quali sono state trovate da "cittadini scienziati". Durante il periodo in orbita di SOHO, l'accesso a Internet è diventato comune nelle case di tutto il mondo. Questo, con la disponibilità dei dati LASCO online, ha permesso a chiunque di esaminare attentamente un'immagine e potenzialmente individuare una cometa diretta verso il Sole. Astronomi dilettanti di tutto il mondo si sono uniti nella caccia e hanno iniziato a inviare le loro scoperte al team SOHO, che per agevolarli e valorizzare il loro impegno ha creato il SOHO Sungrazer Project, in cui i "cittadini scienziati" potevano condividere le loro scoperte.

Jack Ireland, del Goddard Space Flight della NASA a Greenbelt, nel Maryland, ha detto: «Venticinque anni dovrebbero essere solo l'inizio. Da un punto di vista scientifico, dobbiamo andare avanti, non possiamo distogliere lo sguardo dal Sole».

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/esanasa-s-sun-observing-soho-mission-celebrates-a-quarter-century-in-space/>

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/soho/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/soho/index.html)

## QUANDO SOHO PERSE IL CONTATTO CON LA TERRA

Nel giugno 1998 il satellite SOHO ricevette un comando che disallineò l'antenna di trasmissione dei dati, di fatto perdendo il controllo da Terra. Esattamente come successe nel 1986 con la sonda europea Giotto colpita da una roccia dopo l'incontro con la cometa di Halley, ma in questo caso il sistema di controllo di orientamento (AOCS) la riallineò automaticamente, utilizzando le mappe viste dagli star trackers, i sensori stellari che tutti i satelliti hanno. Giotto però era su una traiettoria eliocentrica al contrario di SOHO, trovandosi su un'orbita "halo" attorno ad un punto lagrangiano.

Tuttavia il sistema AOCS di SOHO non ha saputo riportare il satellite nella posizione prima del comando ricevuto, ed è stato poi localizzato da un sistema radar bistatico con radiotelescopi – uno era quello di Arecibo – qui sulla Terra. Ciò indica l'importanza della bontà del software di controllo AOCS di un satellite, modificato un mese dopo l'episodio, disabilitando l'informazione ricevuta dalle ruote di reazione di SOHO, di cui una si vide che si era guastata. Nel software si mise semplicemente primario il sistema di orientamento stellare per il puntamento del satellite, cosa che probabilmente non era attivata in precedenza.

Non solo l'AOCS di SOHO comunque aveva come primario il puntamento con le ruote di reazione (pacco giroscopi), ma pure il software del satellite Kepler, il cacciatore di esopianeti, dopo che un giroscopio si era guastato. In questo caso il problema non fu corretto lasciando derivare il telescopio spaziale attorno al campo puntato per molti anni. Col senno di poi pare che l'assennatezza nella programmazione AOCS di un satellite alla fine paghi: i giroscopi essendo meccanici si possono guastare negli anni, mentre il puntamento stellare è sicuramente più longevo. La maggioranza dei satelliti comunque viene disattivata con la fine delle riserve di propellente per le necessarie correzioni di rotta.

p.p.