

*** NOVA ***

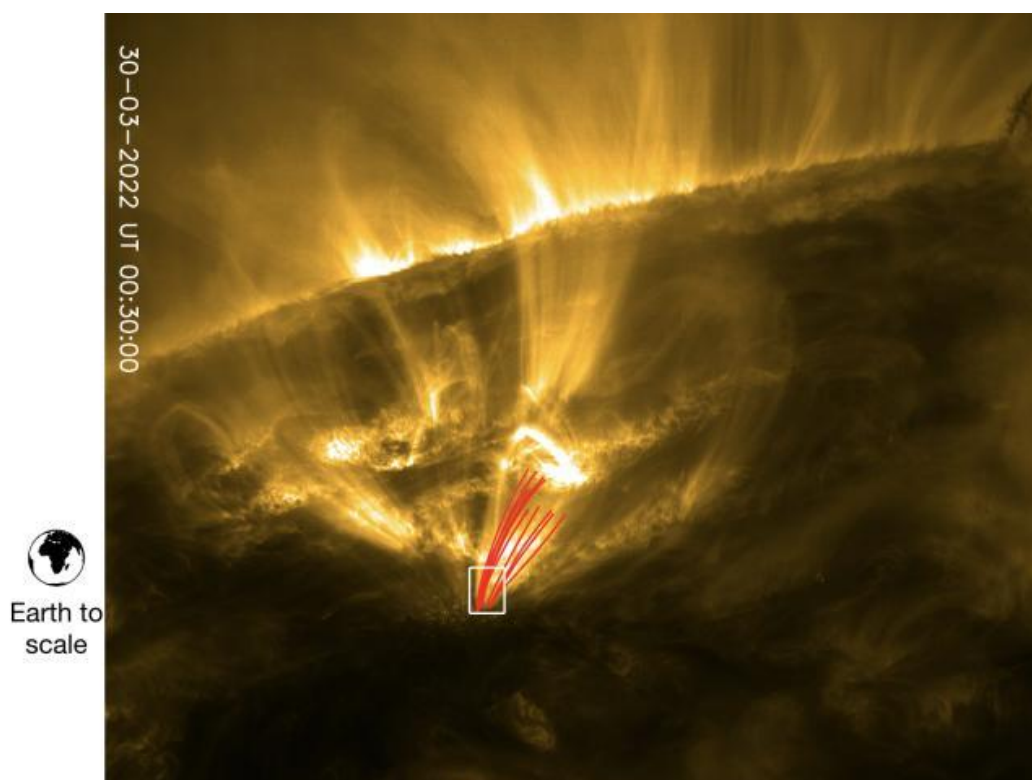
N. 2390 - 12 LUGLIO 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

"STELLE CADENTI" SULLA CORONA SOLARE

Un team di astronomi di diverse istituzioni europee guidato dalla Northumbria University di Newcastle ha scoperto "stelle cadenti" sul Sole. Le osservazioni del Solar Orbiter (SolO) dell'Agenzia Spaziale Europea hanno rivelato fenomeni tipo "stella cadente" mai visti prima o palle di fuoco simili a meteoriti che si verificano all'interno delle strutture solari note come "pioggia coronale". Il lavoro è stato presentato al National Astronomy Meeting (NAM 2023) dall'autore principale Patrick Antolin, Assistant Professor presso la Northumbria University.

Sebbene non sia vera acqua, la "pioggia coronale" è un processo di condensazione in cui parte del materiale infuocato del Sole si aggrega a causa di improvvisi cali di temperatura localizzati. La corona, che è la parte più esterna dell'atmosfera del Sole, è formata da gas a temperature di milioni di gradi, e rapidi cali di temperatura producono ammassi super densi di plasma che raggiungono i 250 chilometri di larghezza. Queste sfere infuocate precipitano verso il Sole mentre la gravità le attira a oltre 100 chilometri al secondo.



Vista del Solar Orbiter nell'EUV il 30 marzo 2022 che mostra una sezione parziale del Sole con gas a 1 milione di gradi. La superficie del Sole appare gialla, dorata e marrone. Le traiettorie rosse corrispondono ad alcune delle tracce di pioggia analizzate in questo lavoro. L'immagine della Terra è stata sovrapposta in scala.

Credit: Patrick Antolin; immagine di sfondo: ESA/Solar Orbiter EUV/HRI

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS 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 della 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

La ricerca sarà pubblicata in un numero speciale di *Astronomy & Astrophysics* dedicato al primo perielio di SOLO. Nella primavera del 2022, SOLO ha navigato molto vicino al Sole a una distanza di soli 49 milioni di chilometri – un terzo della distanza tra la Terra e il Sole – consentendo la migliore risoluzione spaziale mai ottenuta della corona solare.

Insieme alle prime immagini ad altissima risoluzione dei grumi di pioggia coronale, SOLO ha osservato il riscaldamento e la compressione del gas immediatamente sotto di essi. Il picco di intensità risultante sotto i grumi indica che il gas si è riscaldato fino a un milione di gradi, che dura per alcuni minuti mentre cadono.

Sulla Terra, le "stelle cadenti" si verificano quando meteoroidi, o oggetti nello spazio di dimensioni variabili da granelli di polvere a piccoli asteroidi, entrano nella nostra atmosfera ad alta velocità e bruciano. Solo alcune meteore arrivano al suolo senza disintegrarsi e quelle che lo fanno possono produrre enormi crateri. Ma la corona del Sole è sottile e di bassa densità e non rimuove molto materiale dai grumi, quindi gli scienziati pensano che la maggior parte delle "stelle cadenti" raggiunga intatta la superficie solare. I loro impatti non sono mai stati osservati fino ad ora e le osservazioni di SOLO hanno rivelato che questo processo può produrre un breve, forte schiarimento con un'ondata verso l'alto di materiale e onde d'urto che riscaldano nuovamente il gas soprastante.

Le "stelle cadenti" e le meteore nell'atmosfera terrestre sono caratterizzate da una traccia dietro il percorso della meteora, formata quando il materiale riscaldato al di sotto strappa parti dell'oggetto: un processo chiamato ablazione. Lo stesso accade alle comete in orbita attorno al Sole. Tuttavia, l'ablazione non si verifica nella corona solare a causa del suo campo magnetico. Invece, il gas in caduta è parzialmente ionizzato e segue le linee del campo magnetico, che agiscono come tubi giganti che convogliano il gas. La compressione e il calore sottostante impediscono ai grumi di produrre code e rendono il fenomeno molto più difficile da catturare sul Sole.

Patrick Antolin, afferma: «La corona solare interna è così calda che potremmo non essere mai in grado di sondarla in situ con un veicolo spaziale. Tuttavia, SOLO orbita abbastanza vicino al Sole da poter rilevare fenomeni su piccola scala che si verificano all'interno della corona, come l'effetto della pioggia sulla corona, permettendoci una preziosa conoscenza indiretta dell'ambiente coronale che è cruciale per comprenderne la composizione e termodinamica. Il solo rilevamento della "pioggia coronale" è un enorme passo avanti per la fisica solare perché ci fornisce importanti indizi sui principali misteri solari, come il modo in cui si riscalda a milioni di gradi».

«Se gli esseri umani fossero esseri alieni in grado di vivere sulla superficie del Sole, saremmo costantemente ricompensati con viste incredibili di stelle cadenti», scherza Antolin, «ma dovremmo stare attenti alle nostre teste!».

Queste osservazioni di Solar Orbiter hanno anche confermato ricerche precedenti che hanno dimostrato che la "pioggia coronale" è molto più pervasiva di quanto si pensasse in precedenza.

<https://ras.ac.uk/news-and-press/news/solar-astronomers-discover-shooting-stars-suns-corona>
The Royal Astronomical Society (RAS, <https://ras.ac.uk>)

<https://phys.org/news/2023-07-solar-astronomers-stars-sun-corona.html>

P. Antolin *et al.*, "Extreme-ultraviolet fine structure and variability associated with coronal rain revealed by Solar Orbiter/EUI HRIEUV and SPICE", *Astronomy & Astrophysics* (2023). DOI: [10.1051/0004-6361/202346016](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202346016).
On arXiv: DOI: [10.48550/arxiv.2305.11691](https://arxiv.org/abs/10.48550/arxiv.2305.11691)

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Solar_Orbiter/Solar_Orbiter_factsheet

https://esamultimedia.esa.int/docs/science/solar_orbiter_media_kit.pdf

