

# \* NOVA \*

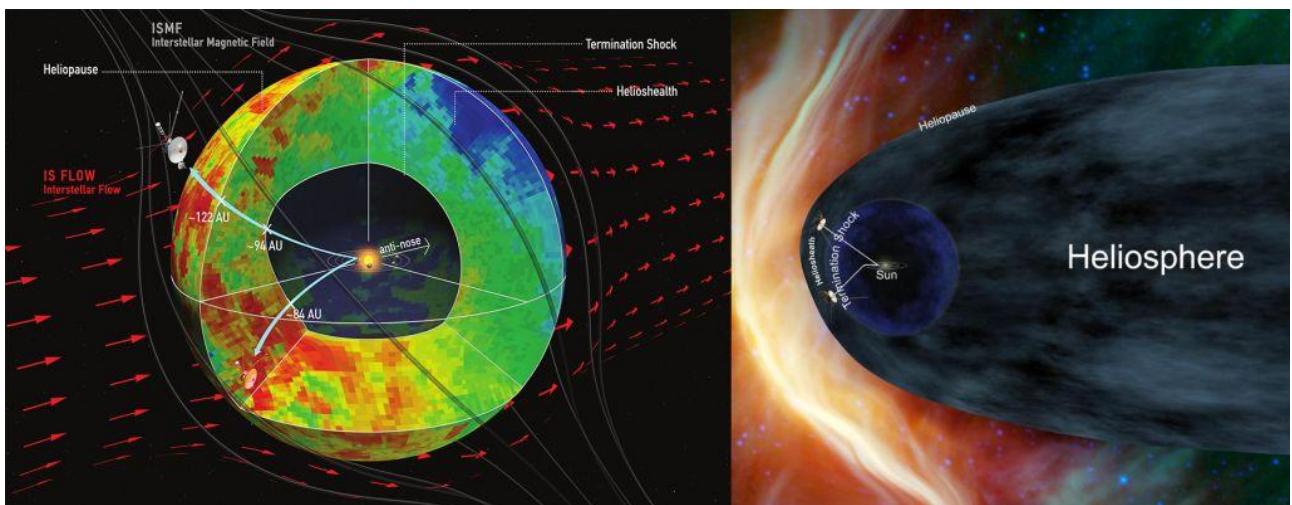
N. 1147 - 27 APRILE 2017

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## NUOVA TEORIA SULLA FORMA DELL'ELIOSFERA

*«Uno studio presentato sulla rivista Nature Astronomy mette in crisi il modello secondo cui l'eliosfera, ovvero la bolla di influenza del campo magnetico solare, avrebbe una forma allungata, come la coda di una cometa. I dati indicano una forma simmetrica, dovuta probabilmente a un campo magnetico interstellare molto più intenso del previsto». Sull'argomento riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF del 26 aprile 2017 un articolo di Elisa Nichelli.*

Pare che il sistema solare sia circondato da un enorme campo magnetico di forma sferica dovuto alla presenza del Sole. A suggerirlo sono i dati raccolti dalla missione Cassini, dalle due sonde Voyager e dal satellite Interstellar Boundary Explorer (Ibex). I risultati sono in contraddizione con la teoria attualmente più accreditata, secondo cui la magnetosfera solare ha una forma oblunga, simile alla scia di una cometa. Il colpevole sarebbe il campo magnetico interstellare, molto più intenso di quanto previsto.



I dati raccolti dalle missioni della Nasa Cassini, Voyager e Ibex mostrano che l'eliosfera è molto più compatta e simmetrica di quanto pensassimo. L'immagine a sinistra mostra il modello supportato dai dati, mentre quella a destra mostra il modello a coda estesa, che era stato assunto come il più valido fino ad ora. Crediti: Dialynas, et al. (a sinistra); Nasa (a destra)

Il Sole emette un flusso costante di particelle, chiamato vento solare, che colpisce tutto il sistema solare, arrivando fino all'orbita di Nettuno. Tale vento crea una bolla, detta eliosfera, del diametro di circa 40 miliardi di chilometri. Per oltre 50 anni il dibattito circa la forma di questa struttura ha favorito l'ipotesi di una bolla di forma allungata, con una testa arrotondata e una coda. I nuovi dati coprono un intero ciclo di attività solare (11 anni circa) e mostrano che la realtà potrebbe essere molto diversa: l'eliosfera sembra avere entrambe le estremità arrotondate, assumendo una forma quasi sferica. I risultati sono stati pubblicati sulla rivista *Nature Astronomy*.

«Al posto di una coda allungata abbiamo scoperto che l'eliosfera ha l'aspetto di una bolla, e questo a causa di un campo magnetico interstellare molto più intenso di quanto avessimo previsto», spiega Kostas Dialynas dell'Accademia di Atene, primo autore dello studio.

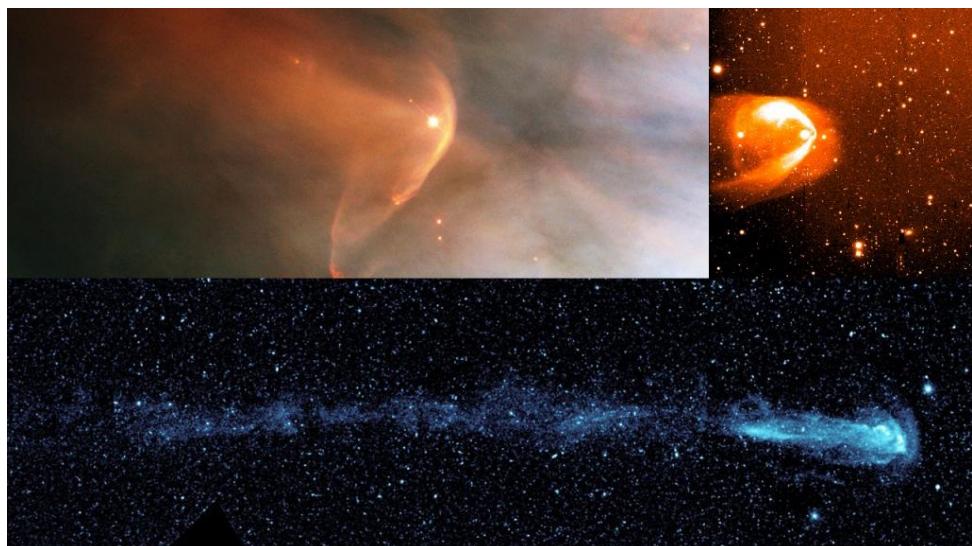
Oltre a esplorare Saturno e il suo sistema di anelli e satelliti, la sonda Cassini ha studiato anche il comportamento del vento solare, indagando in particolare ciò che accade alle sue estremità.

Quando le particelle caricate provenienti dal Sole incontrano gli atomi di gas neutro del mezzo interstellare, lungo la vasta area di confine chiamata eliopausa, possono avvenire scambi di cariche, e alcuni atomi possono essere spinti verso il sistema solare e venire misurati da Cassini.

«La sonda Cassini è stata progettata per studiare gli ioni intrappolati nella magnetosfera di Saturno», dice Tom Krimigis della Johns Hopkins University, *team leader* per strumenti sulle sonde Voyager e Cassini, e coautore dello studio. «Non avremmo mai pensato di poter vedere e studiare anche i confini dell'eliosfera».

Poiché le particelle che compongono il vento solare viaggiano a velocità pari a frazioni della velocità della luce, i loro tragitti dal Sole all'eliopausa richiedono anni. Con il variare del numero di particelle, ovvero con la modulazione dovuta all'attività solare, occorrono anni perché questa si rifletta nella quantità di atomi misurati da Cassini. I dati recenti hanno mostrato qualcosa di inaspettato: le particelle provenienti dalla "coda" dell'eliosfera riflettono i cambiamenti del ciclo solare in modo molto simile a quelle provenienti dalla sua "testa".

«Se la coda dell'eliosfera fosse allungata come quella di una cometa, gli effetti dovuti al ciclo solare dovrebbero apparire molto più tardi», spiega Krimigis. Dato che questo non accade, ma invece le tempistiche sono piuttosto simili, significa che, in direzione della coda, l'eliopausa si trova più o meno alla stessa distanza di quanto avviene per la testa. Dunque l'eliosfera deve avere una forma molto più simmetrica del previsto.



Molte stelle mostrano strutture a forma di coda di cometa, da cui l'idea che anche il nostro sistema solare possa essere fatto così. Da sinistra in alto e proseguendo in senso orario, le stelle: LL Orionis, BZ Cam e Mira. Crediti: NASA / HST / R.Casalegno / GALEX

I dati raccolti dalle sonde Voyager hanno inoltre mostrato che il campo magnetico interstellare è più intenso rispetto alle stime fornite dai modelli. Questo significa che la forma arrotondata dell'eliosfera potrebbe essere dovuta all'interazione del vento solare con questo campo magnetico, che spingerebbe l'eliopausa verso il Sole. La struttura dell'eliosfera svolge un ruolo importante nel modo in cui le particelle provenienti dallo spazio interstellare, chiamate raggi cosmici, raggiungono il sistema solare interno, arrivando fino alla Terra.

**Elisa Nichelli**

<http://www.media.inaf.it/2017/04/26/elirosfera-con-o-senza-coda/>

K. Dialynas, S. M. Krimigis, D. G. Mitchell, R. B. Decker e E. C. Roelof  
"The bubble-like shape of the heliosphere observed by Voyager and Cassini", *Nature Astronomy*

<https://www.nature.com/articles/s41550-017-0115> (Abstract)

<https://www.nature.com/article-assets/npg/natastron/2017/s41550-017-0115/extref/s41550-017-0115-s1.pdf> (Supplementary information)

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/nasa-s-cassini-voyager-missions-suggest-new-picture-of-sun-s-interaction-with-galaxy>