

* NOVA *

N. 1001 - 28 MAGGIO 2016

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

RUOLO DI UN'INTENSA ATTIVITÀ SOLARE NELLA FORMAZIONE DELLA VITA SULLA TERRA

Un studio pubblicato su Nature Geoscience sottolinea il ruolo fondamentale che l'intensa attività solare potrebbe avere avuto nell'origine della vita sulla Terra 4 miliardi di anni fa. Il Sole aveva allora solo circa i tre quarti della luminosità attuale, ma erano enormi e frequenti le espulsioni di massa coronale (CME) che vediamo ancora oggi. Queste potenti esplosioni solari potrebbero avere fornito l'energia necessaria per riscaldare la Terra, nonostante la debolezza del Sole. Le eruzioni solari possono anche aver dato l'energia necessaria per trasformare semplici molecole in molecole complesse come RNA e DNA, necessarie per la vita. Sull'argomento riprendiamo da MEDIA INAF, con autorizzazione, un articolo di Elisa Nichelli.

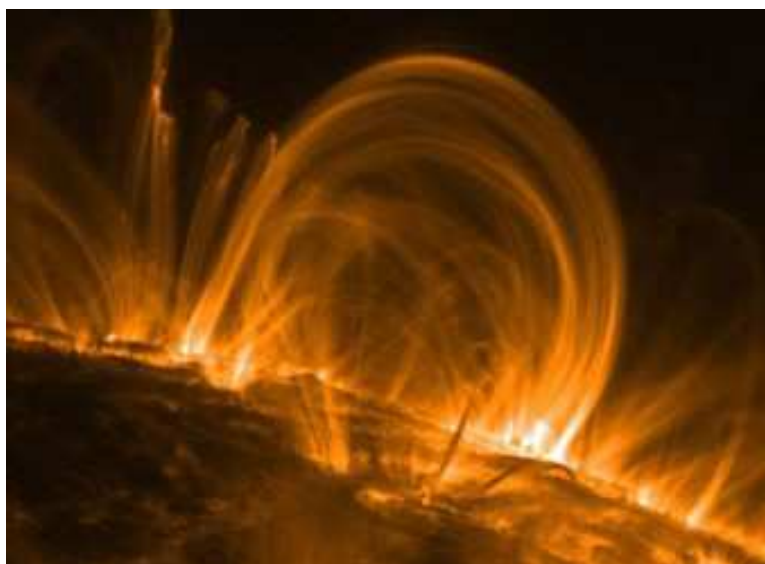


Immagine di un anello coronale, sintomo di intensa attività magnetica solare.

Crediti: M. Aschwanden et al. (LMSAL), TRACE, NASA

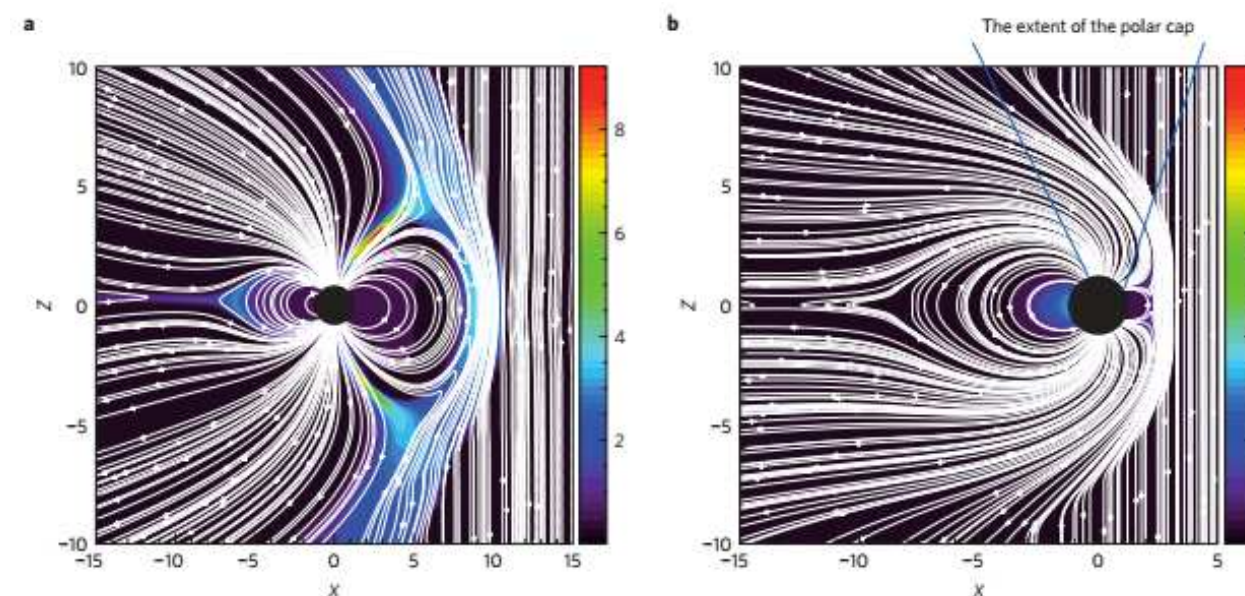
La ricerca delle origini della vita sulla Terra è senza dubbio uno degli ambiti in cui la scienza sta compiendo gli sforzi più intensi. I principali indiziati, fino a ora, erano asteroidi e comete, i corpi di piccola taglia del Sistema solare, che potrebbero aver cambiato le sorti del nostro pianeta impattando sulla sua superficie. Stando a quanto afferma uno studio apparso nell'ultimo numero di *Nature Geoscience*, però, anche il Sole potrebbe avere avuto un ruolo fondamentale, poiché con la sua intensa attività avrebbe contribuito a portare sulla Terra gli ingredienti e il clima necessario a sostenere la vita.

Sappiamo che l'azoto (N) è un elemento essenziale alla costruzione e al mantenimento della vita sulla Terra, ma è possibile che l'atmosfera terrestre, quando il nostro pianeta era giovane, ospitasse quasi esclusivamente azoto molecolare (N₂), chimicamente assai poco reattivo. Per poter spezzare le molecole di azoto presenti nell'atmosfera primordiale è necessario ipotizzare un processo energetico, che renda l'azoto libero di ricombinarsi in forme biologicamente più utili.

Il team di scienziati, guidato da *Vladimir Airapetian* del Goddard Space Flight Center della NASA, ha proposto che questo processo energetico in grado di liberare l'azoto potesse essere stato provocato da una serie di emissioni di massa coronale particolarmente intense e frequenti da parte del Sole, anche chiamate superflare (<https://en.wikipedia.org/wiki/Superflare>). Per testare questa ipotesi

gli scienziati hanno raccolto le osservazioni di tempeste stellari osservate dal telescopio spaziale Kepler su stelle simili al nostro Sole da giovane, e le hanno confrontate con i loro modelli teorici.

Secondo le stime i superflare avrebbero potuto colpire la Terra anche più volte al giorno, e le simulazioni numeriche indicano che le interazioni tra le nubi di particelle cariche e il campo magnetico terrestre sono in grado di creare enormi lacune (*gaps*) nei pressi dei poli. Questo avrebbe permesso alle particelle cariche di attraversare l'atmosfera.



Simulazione delle linee di campo magnetico terrestre e della pressione dovuta a un evento di emissione di massa coronale. A sinistra (pannello a) durante uno stato iniziale, a destra (pannello b) lo stato finale del sistema. Gli assi rappresentano la distanza dalla Terra, espressa in raggi terrestri. Il codice colore rappresenta invece differenti valori di pressione, espressa in nanoPascal (1 nPa corrisponde a un centesimo di miliardesimo di millibar). Crediti: V. S. Airapetian *et al.*, 2016

Gli autori dello studio hanno inoltre scoperto che le particelle cariche provenienti dal Sole, lasciate libere di interagire con i componenti dell'atmosfera terrestre, hanno potuto innescare la trasformazione di N_2 in protossido di azoto (N_2O) e acido cianidrico (HCN). Gli scienziati suggeriscono che l'HCN avrebbe potuto fornire azoto per la formazione di molecole biologiche come gli amminoacidi, e che il protossido di azoto, un potente gas serra, avrebbe contribuito aiutando a riscaldare la superficie della Terra a una temperatura in grado di sostenere la presenza di acqua liquida. Tutto questo sarebbe avvenuto in un'epoca in cui il Sole, nonostante la sua intensa attività, aveva un'emissione il 30 per cento più debole di quella odierna.

La scoperta dell'esistenza e dell'efficacia di questo processo apre riflessioni interessanti, poiché qualcosa di simile potrebbe essere successo anche su Marte. Questo studio potrebbe inoltre avere implicazioni importanti per i climi e la potenziale abitabilità dei pianeti in orbita attorno ad altre stelle simili al nostro Sole.

Elisa Nichelli

<http://www.media.inaf.it/2016/05/23/vita-sulla-terra-grazie-ai-superflare/>

Per approfondimenti:

<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2719.html>

V. S. Airapetian, A. Gloer, G. Grono, E. Hébrard e W. Danchi, "Prebiotic chemistry and atmospheric warming of early Earth by an active young Sun", *Nature Geoscience* (Abstract)

<http://kepler.nasa.gov/news/keplerinthenews/index.cfm?FuseAction=ShowNews&NewsID=384>