

\* NOVA \*

N. 2625 - 11 SETTEMBRE 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## OSSERVATO IL MOTO DELLE BOLLE DI GAS SULLA SUPERFICIE DI UNA STELLA

Dal sito dell'European Southern Observatory (ESO) riprendiamo il Comunicato stampa dell'11 settembre 2024.



Gli astronomi hanno catturato una sequenza di immagini di una stella diversa dal Sole, R Doradus, con un dettaglio sufficiente a tracciare il moto del gas sulla sua superficie. Sono mostrate tre di queste immagini, scattate con l'Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) il 18 luglio, il 27 luglio e il 2 agosto 2023. Le bolle giganti, 75 volte le dimensioni del Sole, viste sulla superficie della stella sono il risultato di moti convettivi all'interno della stella. Le dimensioni dell'orbita terrestre sono mostrate per la scala. Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/W. Vlemmings et al.

Per la prima volta, alcuni astronomi hanno catturato le immagini di una stella diversa dal Sole con un dettaglio sufficiente a tracciare il movimento del gas che forma bolle sulla superficie. Le immagini della stella, R Doradus, sono state ottenute in luglio e agosto 2023 con ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), un telescopio di cui l'ESO (European Southern Observatory) è partner: mostrano gigantesche bolle di gas caldo, 75 volte più grandi del Sole, che appaiono sulla superficie e sprofondano di nuovo nell'interno della stella più velocemente del previsto.

«*Per la prima volta la superficie ribollente di una vera stella può essere mostrata in questo modo*» [1], afferma Wouter Vlemmings, professore alla Chalmers University of Technology, Svezia, e autore principale dello studio pubblicato oggi su *Nature*. «*Non ci saremmo mai aspettati che i dati fossero di una qualità così alta da poter vedere così tanti dettagli della convezione sulla superficie della stella*».

Le stelle producono energia nel proprio nucleo grazie alla fusione nucleare. Questa energia può essere trasportata verso la superficie della stella in enormi bolle di gas caldo che poi si raffreddano e affondano, come una lampada lava. Questo movimento di miscelazione, noto come convezione, distribuisce gli elementi pesanti formati nel nucleo, come carbonio e azoto, in tutta la stella. Si pensa anche che sia responsabile anche della formazione dei venti stellari che trasportano gli elementi nel cosmo per costruire nuove stelle e pianeti.

Finora i moti convettivi non erano mai stati tracciati in dettaglio in stelle diverse dal Sole. Utilizzando ALMA, l'equipe ha potuto ottenere nel corso di un mese immagini ad alta risoluzione della superficie di R Doradus.

---

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

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

R Doradus è una stella gigante rossa, con un diametro di circa 350 volte quello del Sole, situata a circa 180 anni luce dalla Terra nella costellazione del Dorado. Le grandi dimensioni e la vicinanza alla Terra la rendono un bersaglio ideale per osservazioni dettagliate. Inoltre, la sua massa è simile a quella del Sole, il che significa che R Doradus è probabilmente abbastanza simile a come apparirà il nostro Sole tra cinque miliardi di anni, quando diventerà una gigante rossa.

«La convezione crea la splendida struttura granulare visibile sulla superficie del Sole, ma è difficile da vedere su altre stelle», aggiunge Theo Khouri, ricercatore presso la Chalmers e coautore dello studio. «Con ALMA, ora abbiamo potuto non solo vedere direttamente i granuli convettivi, con una dimensione 75 volte quella del Sole, ma anche misurarne per la prima volta la velocità».

I granuli di R Doradus sembrano muoversi con un ciclo di un mese, più velocemente di quanto gli scienziati si aspettassero in base al funzionamento della convezione nel Sole. «Non sappiamo ancora qual è la ragione di questa differenza. Sembra che la convezione cambi man mano che una stella invecchia in modi che ancora non comprendiamo», sostiene Vlemmings. Osservazioni come quelle effettuate ora su R Doradus ci aiutano a capire come si comportano stelle come il Sole, anche quando diventano fredde, grandi e ribollenti come R Doradus.

«È spettacolare pensare che ora possiamo visualizzare direttamente i dettagli sulla superficie di stelle così lontane e osservare una fisica che fino a oggi era osservabile praticamente solo per il Sole», conclude Behzad Bojnodi Arbab, studente di dottorato presso la Chalmers e coinvolto nello studio.

#### Note

[1] Bolle di convezione sono già state osservate in dettaglio sulla superficie di alcune stelle, per esempio con lo strumento PIONIER installato sul Very Large Telescope Interferometer dell'ESO. Ma le nuove osservazioni con ALMA tracciano il moto delle bolle in un modo che prima non era possibile.

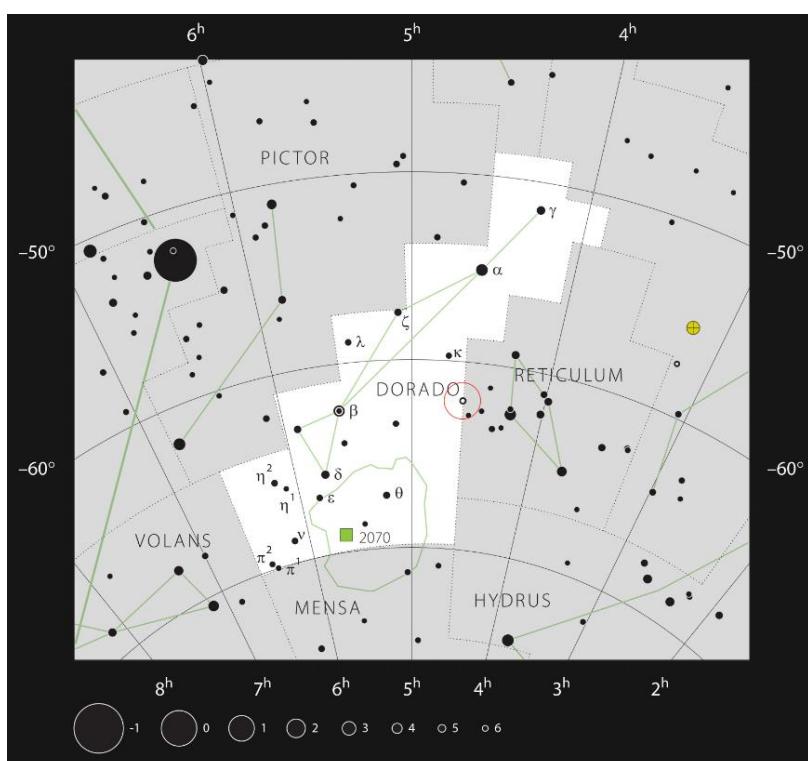
#### Ulteriori Informazioni

Questo risultato è stato presentato in un articolo intitolato “One month convection timescale on the surface of a giant evolved star” pubblicato su *Nature* (doi:10.1038/s41586-024-07836-9).

L'equipe è composta da W. Vlemmings (Chalmers University of Technology, Svezia [Chalmers]), T. Khouri (Chalmers), B. Bojnordi (Chalmers), E. De Beck (Chalmers), e M. Maercker (Chalmers).

#### Links

- Articolo scientifico
- Fotografie di ALMA



La cartina mostra la posizione della stella R Doradus nella costellazione del Dorado (il pesce spada) nell'emisfero australe. Questa mappa mostra la maggior parte delle stelle visibili a occhio nudo in buone condizioni. La posizione della stella è contrassegnata da un cerchio rosso.

Crediti: ESO, IAU e *Sky & Telescope*

<https://www.eso.org/public/news/eso2412/> - <https://www.eso.org/public/italy/news/eso2412/>

