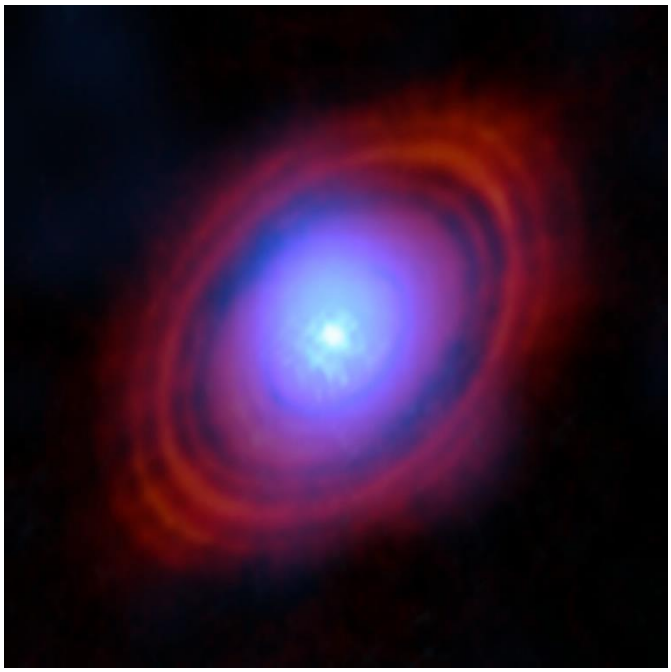
* NOVA *

N. 2523 - 3 MARZO 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

UN NUOVO LEGAME TRA L'ACQUA E LA FORMAZIONE DEI PIANETI

*Dal sito dell'*ESO *(European Southern Observatory) riprendiamo il* Comunicato stampa *del 29 febbraio 2024.*



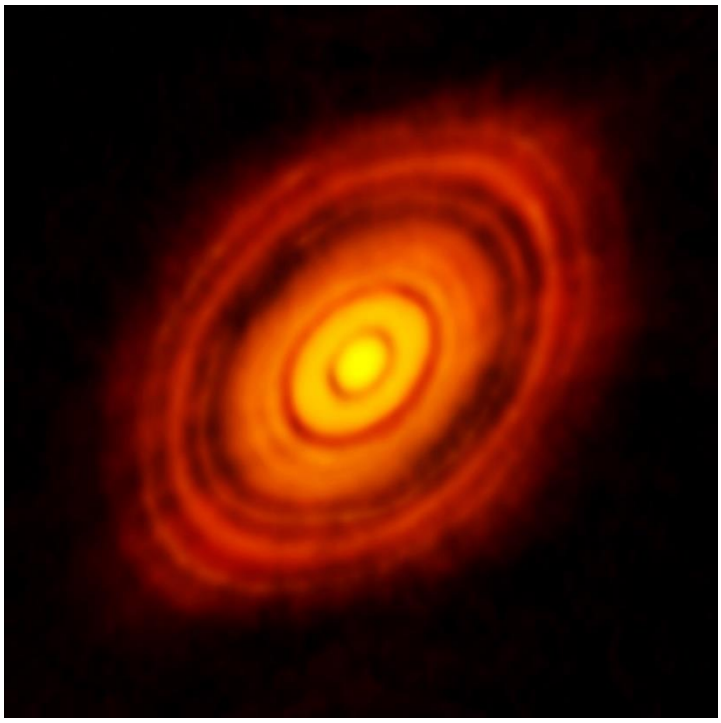
Gli astronomi hanno trovato vapore acqueo in un disco attorno a una giovane stella esattamente dove potrebbero formarsi i pianeti. In questa immagine, le nuove osservazioni dell'Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), di cui l'ESO è partner, mostrano il vapore acqueo nei toni del blu. Vicino al centro del disco, dove vive la giovane stella, l'ambiente è più caldo e il gas più luminoso. Gli anelli di colore rosso sono precedenti osservazioni di ALMA che mostrano la distribuzione della polvere attorno alla stella. Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/S. Facchini et al.

Alcuni ricercatori hanno trovato vapore acqueo nel disco che circonda una giovane stella, esattamente dove potrebbero formarsi i pianeti. L'acqua è un ingrediente chiave per la vita sulla Terra e si ritiene che svolga un ruolo significativo anche nella formazione del pianeta. Eppure, finora non eravamo mai stati in grado di mappare la distribuzione dell'acqua in un disco stabile e freddo, il tipo di disco che offre le condizioni più favorevoli alla formazione di pianeti intorno alle stelle. Le nuove scoperte sono state possibili grazie ad ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), di cui l'ESO (Osservatorio Europeo Australe) è partner.

«*Non avrei mai immaginato che avremmo potuto catturare l'immagine di oceani di vapore acqueo nella stessa regione in cui è probabile che si stia formando un pianeta*», afferma Stefano Facchini, astronomo dell'Università Statale di Milano, Italia, che ha guidato lo studio pubblicato oggi su *Nature Astronomy*. Le osservazioni rivelano una quantità di acqua pari ad almeno tre volte quella contenuta in tutti gli oceani della Terra nel disco interno della giovane stella HL Tauri, simile al Sole, situata a 450 anni luce dalla Terra nella costellazione del Toro.

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).

«*È davvero straordinario che possiamo non solo rilevare, ma anche catturare immagini dettagliate e risolvere spazialmente il vapore acqueo a una distanza di 450 anni luce da noi*», aggiunge il coautore Leonardo Testi, astronomo dell'Università di Bologna, Italia. Le osservazioni "risolte spazialmente" con ALMA consentono agli astronomi di determinare la distribuzione dell'acqua in diverse regioni del disco. «*Partecipare a una scoperta così importante nell'iconico disco di HL Tauri va oltre a ciò che mi sarei mai aspettato per la mia prima esperienza di ricerca in astronomia*», dice Mathieu Vander Donckt dell'Università di Liegi, in Belgio, che era studente di un master quando ha partecipato alla ricerca.
Una quantità significativa di acqua è stata trovata nella regione in cui esiste una lacuna nota nel disco di HL Tauri. Spazi a forma di anello vengono scavati nei dischi ricchi di gas e polvere da corpi celesti giovani, simili a pianeti, in orbita intorno alla stella che crescono raccogliendo materiale. «*Le nostre immagini recenti rivelano una notevole quantità di vapore acqueo a distanze sempre maggiori dalla stella che includono uno spazio vuoto in cui potrebbe potenzialmente trovarsi un pianeta in questo momento in formazione*», afferma Facchini. Ciò suggerisce che questo vapore acqueo potrebbe influenzare la composizione chimica dei pianeti che si formano in quelle regioni.



Questa è l'immagine più nitida mai scattata da ALMA - più nitida di quanto normalmente realizzato in luce visibile con il telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA. Essa mostra il disco protoplanetario che circonda la giovane stella HL Tauri. Queste nuove osservazioni di ALMA rivelano sottostrutture all'interno del disco che non sono mai state viste prima e mostrano anche le possibili posizioni dei pianeti che si formano nelle macchie scure all'interno del sistema.
Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Osservare l'acqua con un telescopio da terra non è un'impresa da poco poiché l'abbondante vapore acqueo nell'atmosfera terrestre degrada i segnali astronomici. ALMA, gestito dall'ESO insieme ai suoi partner internazionali, è composto da una serie di telescopi nel deserto cileno di Atacama a circa 5000 metri di altitudine, costruito in un ambiente elevato e secco appositamente per ridurre al minimo questo degrado, fornendo condizioni di osservazione eccezionali. «*Ad oggi, ALMA è l'unica struttura in grado di risolvere spazialmente l'acqua in un disco freddo di formazione planetaria*», afferma il coautore Wouter Vlemmings, professore alla Chalmers University of Technology in Svezia [1].

«*È davvero emozionante osservare direttamente, in un'immagine, il rilascio di molecole d'acqua da particelle di polvere ghiacciata*», dice Elizabeth Humphreys, un'astronoma dell'ESO che ha partecipato allo studio. I granelli di polvere che compongono il disco sono i semi della formazione dei pianeti, che si scontrano e si aggregano in corpi sempre più grandi in orbita intorno alla stella. Gli astronomi ritengono che dove fa abbastanza freddo perché l'acqua si congeli sulle particelle di polvere, sia anche più

efficiente ottenere l'unione delle particelle: un luogo ideale per la formazione dei pianeti. «*I nostri risultati mostrano come la presenza di acqua possa influenzare lo sviluppo di un sistema planetario, proprio come avvenne circa 4,5 miliardi di anni fa nel Sistema Solare*», aggiunge Facchini.

Con i potenziamenti ora in corso per ALMA e l'entrata in funzione dell'ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO entro il decennio, la formazione dei pianeti e il ruolo giocato dall'acqua diventeranno sempre più chiari. In particolare METIS (Mid-infrared ELT Imager and Spectrograph), offrirà agli astronomi viste impareggiabili delle regioni interne dei dischi di formazione planetaria, dove si formano pianeti simili alla Terra.

Note

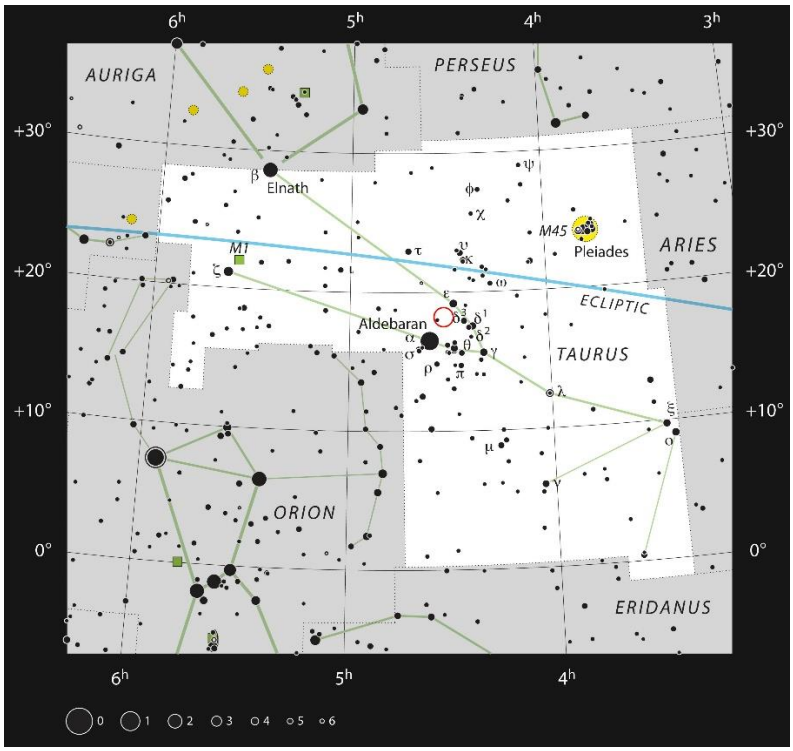
[1] Le nuove osservazioni hanno utilizzato i ricevitori di Banda 5 e Banda 7 installati su ALMA. La banda 5 e la banda 7 sono state sviluppate in Europa, a Chalmers/NOVA (Netherlands Research School for Astronomy) e IRAM (Institut de radioastronomie millimétrique), rispettivamente, con il coinvolgimento dell'ESO. La Banda 5 ha ampliato ALMA in una nuova gamma di frequenze specifiche per trovare l'acqua nell'Universo locale e produrne una mappa. In questo studio, l'equipe ha osservato tre righe spettrali dell'acqua a cavallo dei due intervalli di frequenza del ricevitore per mappare il gas a temperature diverse all'interno del disco.

Ulteriori Informazioni

Questo lavoro è stato presentato nell'articolo intitolato "Resolved ALMA observations of water in the inner astronomical units of the HL Tau disk" pubblicato su *Nature Astronomy* (doi:10.1038/s41550-024-02207-w).
L'equipe è composta da S. Facchini (Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, Italia), L. Testi (Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi", Università di Bologna, Italia), E. Humphreys (European Southern Observatory, Germania, Joint ALMA Observatory, Cile; European Southern Observatory Vitacura, Cile), M. Vander Donckt (Space sciences, Technologies & Astrophysics Research (STAR) Institute, University of Liège, Belgio), A. Isella (Department of Physics and Astronomy, Rice University, USA [Rice]), R. Wrzosek (Rice), A. Baudry (Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, Univ. de Bordeaux, CNRS, Francia), M. D. Gray (National Astronomical Research Institute of Thailand, Tailandia), A. M. S. Richards (JBCA, University of Manchester, Regno Unito), W. Vlemmings (Department of Space, Earth and Environment, Chalmers University of Technology, Svezia).

Links

- Articolo scientifico (pre-print version, with provisional title)
- Fotografie di ALMA



HL Tauri è una giovane stella circondata da un notevole disco di polvere. Si trova nella famosa costellazione del Toro, mostrata in questa immagine, vicino agli ammassi stellari, visibili a occhio nudo, delle Pleidai e delle Iadi. Questa stella però è troppo debole per essere vista con un piccolo telescopio.
Crediti: ESO, IAU e Sky & Telescope

https://www.eso.org/public/italy/news/eso2404/ - https://www.eso.org/public/news/eso2404/?lang