

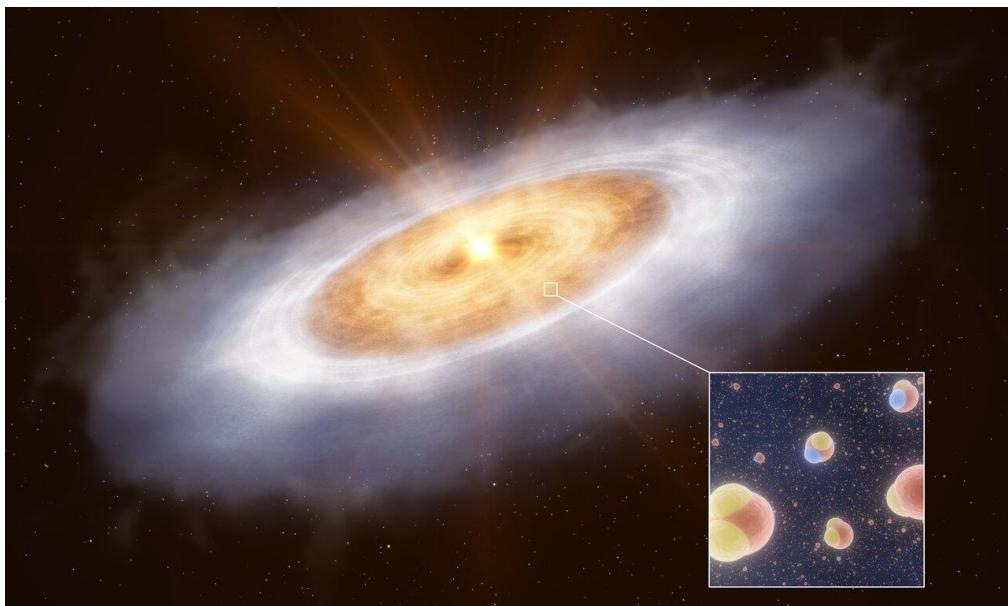
* NOVA *

N. 2304 - 10 MARZO 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

TROVATO UNO DEGLI ANELLI MANCANTI PER SPIEGARE LA PRESENZA DI ACQUA NEL SISTEMA SOLARE

Dal sito dell'ESO (European Southern Observatory) riprendiamo il Comunicato Stampa Scientifico dell'8 marzo 2023.



Impressione artistica del disco di formazione del pianeta attorno alla stella V883 Orionis. Nella parte più esterna del disco l'acqua è congelata come ghiaccio e quindi non può essere facilmente rilevata. Un'esplosione di energia dalla stella riscalda il disco interno a una temperatura in cui l'acqua è gassosa, consentendo agli astronomi di rilevarla. L'immagine nel riquadro mostra i due tipi di molecole d'acqua studiate in questo disco: l'acqua normale, con un atomo di ossigeno e due atomi di idrogeno, e una versione più pesante in cui un atomo di idrogeno è sostituito dal deuterio, un isotopo pesante dell'idrogeno. Crediti: ESO/L. Calçada

Alcuni astronomi, utilizzando ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), hanno rilevato acqua in forma gassosa nel disco di formazione planetaria intorno alla stella V883 Orionis. Quest'acqua porta una firma chimica che ne traccia il viaggio dalle nubi di gas che formano stelle fino ai pianeti e dà supporto all'idea che l'acqua sulla Terra sia persino più antica del Sole.

«Oggi possiamo tracciare le origini dell'acqua nel Sistema Solare fino a prima della formazione del Sole», afferma John J. Tobin, astronomo del National Radio Astronomy Observatory, USA e autore principale dello studio pubblicato oggi su Nature.

La scoperta è stata realizzata studiando la composizione dell'acqua in V883 Orionis, un disco di formazione planetaria a circa 1300 anni luce dalla Terra. Quando una nube di gas e polvere collassa, forma una stella al centro. Intorno alla stella, il materiale della nube forma anche un disco. Nel corso di pochi milioni di anni, la materia nel disco si aggrega a formare comete, asteroidi e infine pianeti. Tobin e il suo gruppo hanno usato ALMA, di cui l'ESO (Osservatorio Europeo Austral) è partner, per misurare le firme chimiche dell'acqua e il suo percorso dalla nube di formazione stellare ai pianeti.

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

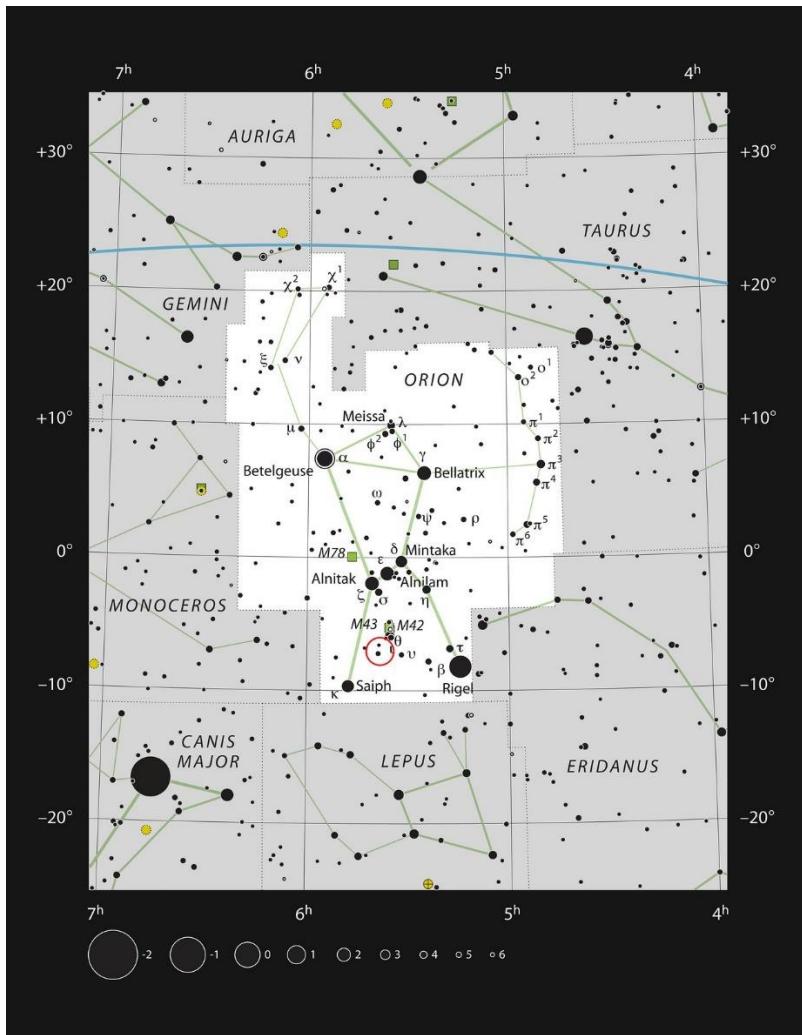
La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

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

L'acqua di solito è formata da un atomo di ossigeno e due atomi di idrogeno. Il gruppo di Tobin ha studiato una versione leggermente più pesante dell'acqua in cui uno degli atomi di idrogeno viene sostituito con il deuterio, un isotopo pesante dell'idrogeno. Poiché l'acqua semplice e quella pesante si formano in condizioni diverse, il loro rapporto può essere utilizzato per tracciare quando e dove l'acqua si è formata. Per esempio, è stato dimostrato che in alcune comete del Sistema Solare questo rapporto è simile a quello dell'acqua sulla Terra, suggerendo che le comete potrebbero aver fornito acqua alla Terra.

Il viaggio dell'acqua, prima dalle nubi alle giovani stelle e poi dalle comete ai pianeti, è già stato osservato in precedenza, ma finora mancava il collegamento tra le giovani stelle e le comete. «*V883 Orionis è l'anello mancante in questo caso*», afferma Tobin. «*La composizione dell'acqua nel disco è molto simile a quella delle comete nel Sistema Solare. Questa è la conferma dell'idea che l'acqua nei sistemi planetari si sia formata miliardi di anni fa, prima del Sole, nello spazio interstellare, e sia stata ereditata sia dalle comete che dalla Terra, relativamente immutata*».



Questo cartina mostra l'ubicazione della giovane stella V883 Orionis nella famosa costellazione di Orione. Sono indicate la maggior parte delle stelle visibili a occhio nudo in una notte buia e serena, mentre la posizione di V883 Orionis è indicata da un cerchio rosso. La stella è molto debole e per vederla serve un grande telescopio amatoriale.

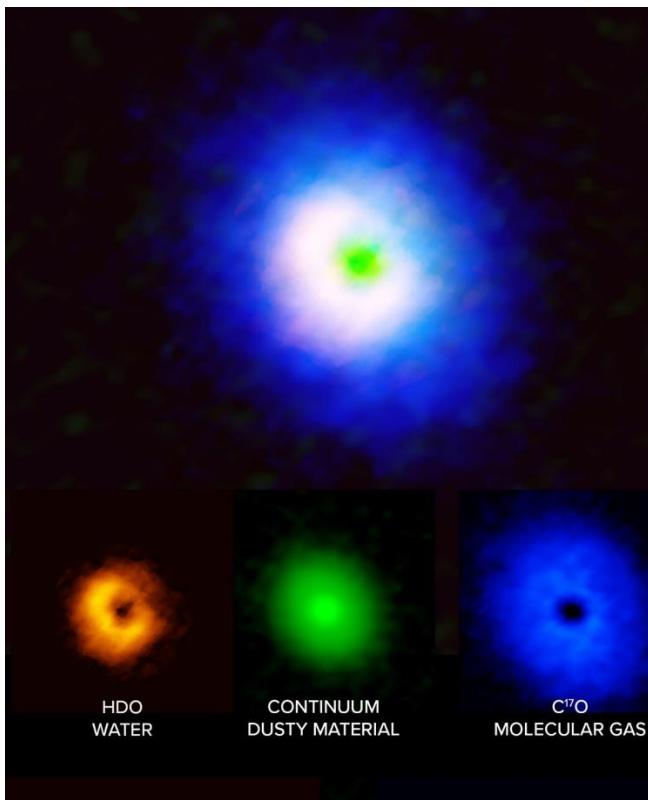
Crediti: ESO/IAU e Sky & Telescope

Ma osservare l'acqua si è rivelato complicato. «*La maggior parte dell'acqua nei dischi che formano i pianeti è congelata, sotto forma di ghiaccio, quindi di solito è nascosta alla nostra vista*», afferma la coautrice Margot Leemker, una studentessa di dottorato presso l'Osservatorio di Leida nei Paesi Bassi. L'acqua sotto forma gassosa (vapor acqueo) può essere rilevata grazie alla radiazione emessa dalle molecole mentre ruotano e vibrano, ma questo è più complicato quando l'acqua è ghiacciata e il movimento delle molecole è più limitato. L'acqua gassosa si trova verso il centro dei dischi, vicino alla stella, dove fa più caldo. Tuttavia, queste regioni interne sono nascoste dallo stesso disco di polvere e sono anche troppo piccole per essere riprese con i nostri telescopi.

Fortunatamente, in un recente studio è stato dimostrato che il disco di V883 Orionis è insolitamente caldo. Una intensa emissione di energia dalla stella riscalda il disco, «*fino a una temperatura in cui l'acqua non è più sotto forma di ghiaccio, ma di gas, permettendoci di rilevarla*», dice Tobin.



Il gruppo di lavoro ha utilizzato ALMA, una schiera di radiotelescopi nel nord del Cile, per osservare l'acqua gassosa in V883 Orionis. Grazie alla sensibilità e capacità di discernere piccoli dettagli dello strumento hanno potuto rilevare l'acqua e determinarne la composizione e inoltre mapparne la distribuzione all'interno del disco. Dalle osservazioni, hanno scoperto che questo disco contiene almeno 1200 volte la quantità di acqua presente in tutti gli oceani della Terra.



Immagini ALMA del disco attorno alla stella V883 Orionis, che mostrano la distribuzione spaziale di acqua (a sinistra, arancione), polvere (al centro, verde) e monossido di carbonio (blu, a destra). Poiché l'acqua gela a temperature più elevate rispetto al monossido di carbonio, può essere rilevata solo in forma gassosa più vicino alla stella. L'apparente lacuna nelle immagini dell'acqua e del monossido di carbonio è in realtà dovuta all'emissione luminosa della polvere, che attenua l'emissione del gas.

Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), J. Tobin, B. Saxton (NRAO/AUI/NSF)

In futuro, gli autori sperano di utilizzare il futuro telescopio ELT ([Extremely Large Telescope](#)) dell'ESO con lo strumento di prima generazione [METIS](#). Questo strumento nel medio infrarosso sarà in grado di risolvere la fase gassosa dell'acqua nei dischi di questo tipo, rafforzando i vari collegamenti che permettono il percorso dell'acqua dalle nubi di formazione stellare ai sistemi stellari e planetari. «*Così avremo una visione molto più completa del ghiaccio e del gas nei dischi che formano i pianeti*», conclude Leemker.

Ulteriori Informazioni

Questo lavoro è stato presentato nell'articolo “Deuterium-enriched water ties planet-forming disks to comets and protostars” in pubblicazione su *Nature* (doi: 10.1038/s41586-022-05676-z).

L'équipe è composta da John J. Tobin (National Radio Astronomy Observatory, USA), Merel L. R. van't Hoff (Department of Astronomy, University of Michigan, USA), Margot Leemker (Leiden Observatory, Leiden University, Paesi Bassi [Leiden]), Ewine F. van Dishoeck (Leiden), Teresa Paneque-Carreño (Leiden; European Southern Observatory, Germania), Kenji Furuya (National Astronomical Observatory of Japan, Giappone), Daniel Harsono (Institute of Astronomy, National Tsing Hua University, Taiwan), Magnus V. Persson (Department of Space, Earth and Environment, Chalmers University of Technology, Onsala Space Observatory, Svezia), L. Ilsedore Cleeves (Department of Astronomy, University of Virginia, USA), Patrick D. Sheehan (Center for Interdisciplinary Exploration and Research in Astronomy, Northwestern University, USA) e Lucas Cieza (Núcleo de Astronomía, Facultad de Ingeniería, Millennium Nucleus on Young Exoplanets and their Moons, Universidad Diego Portales, Cile).

Link

- [Articolo scientifico](#)

<https://www.eso.org/public/news/eso2302/>

<https://www.eso.org/public/italy/news/eso2302/?lang>

