

JWST RILEVA VAPORE ACQUEO NELLA ZONA DI FORMAZIONE DI PIANETI ROCCIOSI

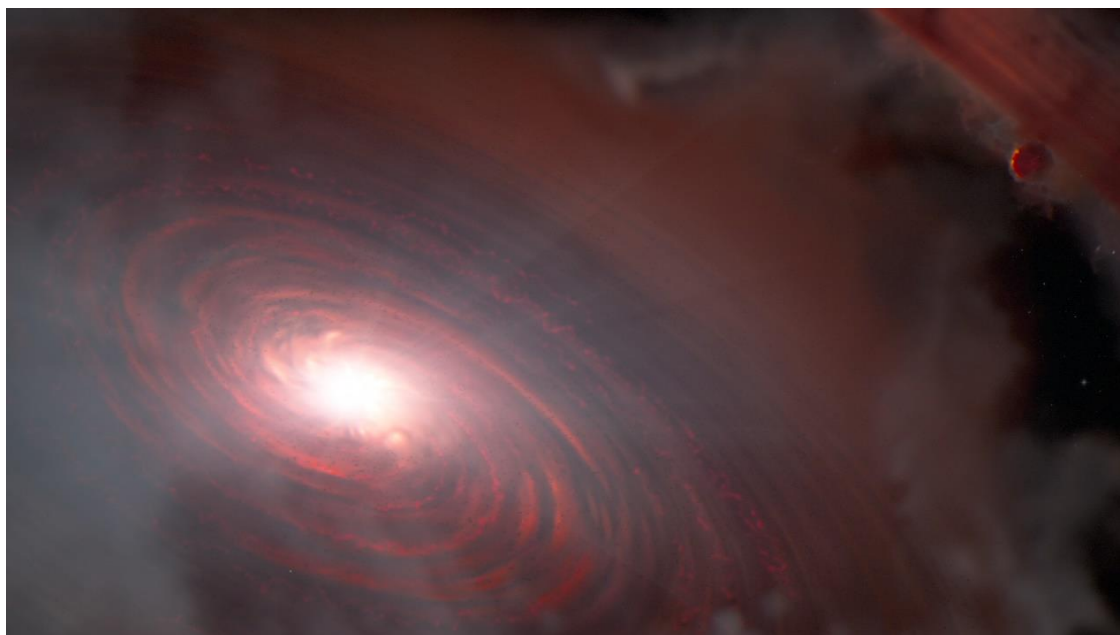


Immagine artistica che ritrae la stella PDS 70 e il suo disco protoplanetario interno. Una fonte di luce intensa illumina un disco circostante di colore rosso scuro. Il disco è inclinato e presenta caratteristiche a spirale che sono più prominenti vicino alla stella. Nuove misurazioni del James Webb Space Telescope hanno rilevato il vapore acqueo a distanze inferiori a 160 milioni di chilometri dalla stella, la regione in cui potrebbero formarsi pianeti rocciosi e terrestri. Questo è il primo rilevamento di acqua nella regione terrestre di un disco già noto per ospitare due o più protopianeti, uno dei quali è mostrato in alto a destra. Crediti: NASA, ESA, CSA, J. Olmsted (STScI)

Nuove misurazioni del MIRI (Mid-Infrared Instrument) del James Webb Space Telescope hanno rilevato vapore acqueo nel disco interno del sistema planetario PDS 70, situato a 370 anni luce di distanza. La stella ospita sia un disco interno che un disco esterno di gas e polvere, separati da un gap di 8 miliardi di chilometri, e all'interno di quel gap ci sono due noti pianeti giganti gassosi.

Questa è la prima rilevazione di acqua nella regione terrestre di un disco già noto per ospitare due o più protopianeti.

«Abbiamo visto l'acqua in altri dischi, ma non così vicino e in un sistema in cui i pianeti si stanno attualmente assemblando. Non potevamo effettuare questo tipo di misurazioni prima di JWST», ha affermato l'autrice principale Giulia Perotti del Max Planck Institute for Astronomy (MPIA) di Heidelberg, in Germania.

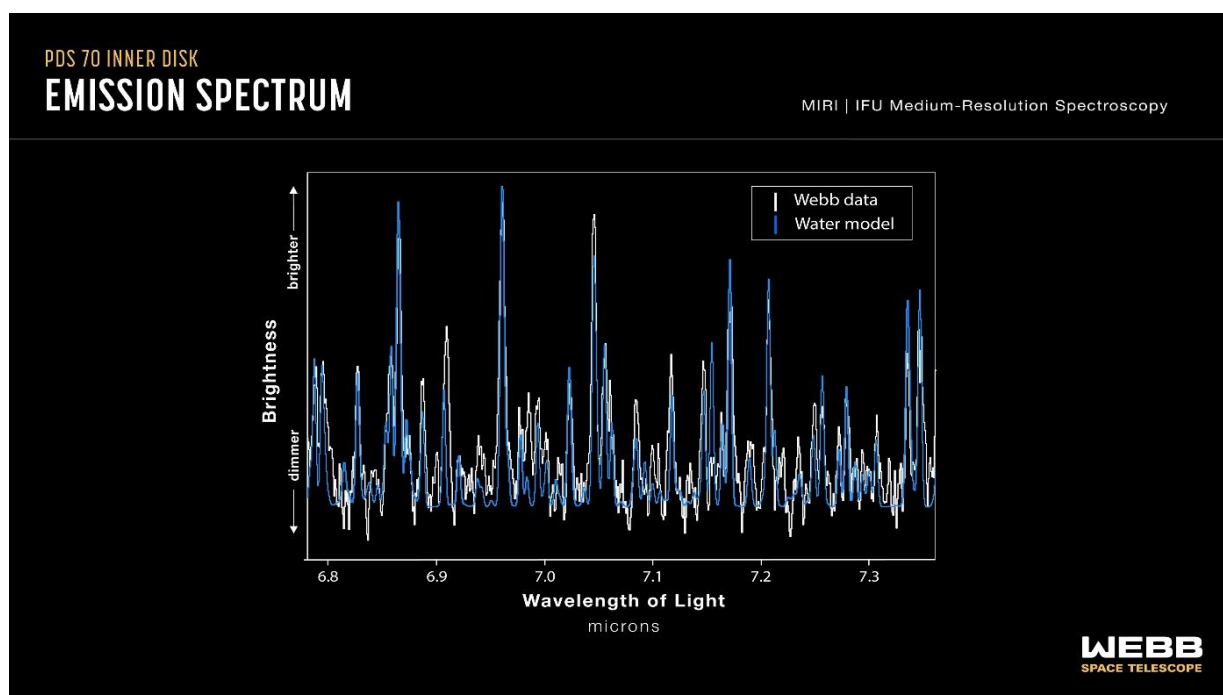
«Questa scoperta è estremamente eccitante, poiché sonda la regione in cui tipicamente si formano pianeti rocciosi simili alla Terra», ha aggiunto il direttore del MPIA Thomas Henning, coautore dell'articolo. Henning è il ricercatore co-principale del MIRI (Mid-Infrared Instrument) di Webb, che ha effettuato il rilevamento, e il ricercatore principale del programma MINDS (MIRI Mid-Infrared Disk Survey) che ha raccolto i dati.

PDS 70 è una stella di tipo K, più fredda del nostro Sole, e si stima che abbia 5.4 milioni di anni.

Nel corso del tempo, il contenuto di gas e polvere dei dischi che formano i pianeti diminuisce. O la radiazione

e i venti della stella centrale espellono tale materiale, oppure la polvere si trasforma in oggetti più grandi che alla fine formano pianeti. Poiché studi precedenti non sono riusciti a rilevare l'acqua nelle regioni centrali di dischi di età simile, gli astronomi sospettavano che potesse non sopravvivere alla dura radiazione stellare, portando a un ambiente secco per la formazione di eventuali pianeti rocciosi.

Gli astronomi non hanno ancora rilevato la formazione di pianeti all'interno del disco interno di PDS 70. Tuttavia vedono le materie prime per costruire mondi rocciosi sotto forma di silicati. La rilevazione del vapore acqueo implica che se i pianeti rocciosi si stanno formando lì, avranno acqua a loro disposizione fin dall'inizio. «Troviamo una quantità relativamente elevata di piccoli granelli di polvere. In combinazione con il nostro rilevamento del vapore acqueo, il disco interno è un luogo molto eccitante», ha affermato il coautore Rens Waters della Radboud University nei Paesi Bassi.



Uno spettro del disco protoplanetario di PDS 70, ottenuto con il MIRI (Mid-Infrared Instrument) di JWST, mostra una serie di linee di emissione del vapore acqueo. Gli scienziati hanno determinato che l'acqua si trova nel disco interno del sistema, a distanze inferiori a 160 milioni di chilometri dalla stella, la regione in cui potrebbero formarsi pianeti rocciosi e terrestri. Crediti: NASA, ESA, CSA, J. Olmsted (STScI)

La scoperta solleva la questione della provenienza dell'acqua. Il team di MINDS ha preso in considerazione due diversi scenari per spiegare la loro scoperta.

Una possibilità è che le molecole d'acqua si stiano formando sul posto, dove le rileviamo, quando gli atomi di idrogeno e ossigeno si combinano. Una seconda possibilità è che le particelle di polvere ricoperte di ghiaccio vengano trasportate dal disco esterno freddo al disco interno caldo, dove il ghiaccio d'acqua sublima e si trasforma in vapore.

Un'altra domanda sollevata dalla scoperta è come l'acqua possa sopravvivere così vicino alla stella, quando la luce ultravioletta della stella dovrebbe rompere le molecole d'acqua. Molto probabilmente, il materiale circostante come polvere e altre molecole d'acqua funge da scudo protettivo. Di conseguenza l'acqua rilevata nel disco interno del PDS 70 potrebbe sopravvivere alla distruzione.

Alla fine, il team utilizzerà altri due strumenti di JWST, NIRCам (Near-Infrared Camera) e NIRSpec (Near-Infrared Spectrograph) per studiare il sistema PDS 70 nel tentativo di ottenere una comprensione ancora maggiore.

Queste osservazioni sono state prese come parte del programma Guaranteed Time Observation 1282. Questa scoperta è stata pubblicata sulla rivista *Nature*.

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2023/webb-detects-water-vapor-in-rocky-planet-forming-zone>

