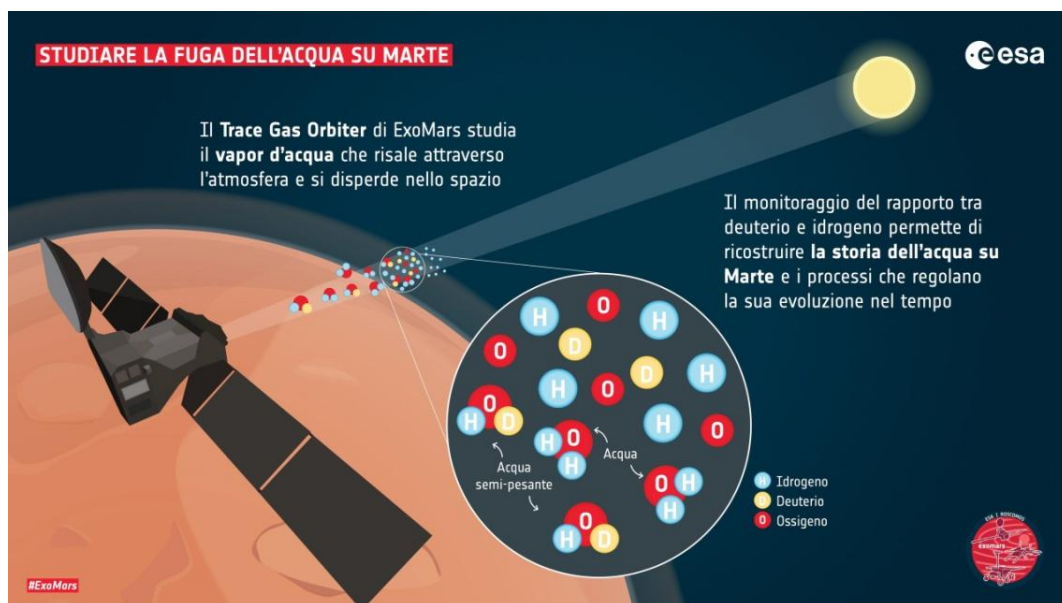


## NOMAD STUDIA L'ACQUA IN FUGA DA MARTE

Uno studio basato sui dati raccolti dallo strumento Nomad a bordo del Trace Gas Orbiter di Exomars fornisce nuove informazioni su come il Pianeta rosso stia perdendo la sua acqua e mostra come questa depauperazione sia legata a cambiamenti stagionali ma anche intensi fenomeni atmosferici che si sviluppano sul pianeta. Da MEDIA INAF del 10 febbraio 2021, con autorizzazione, riprendiamo un articolo dell'Ufficio Stampa INAF.



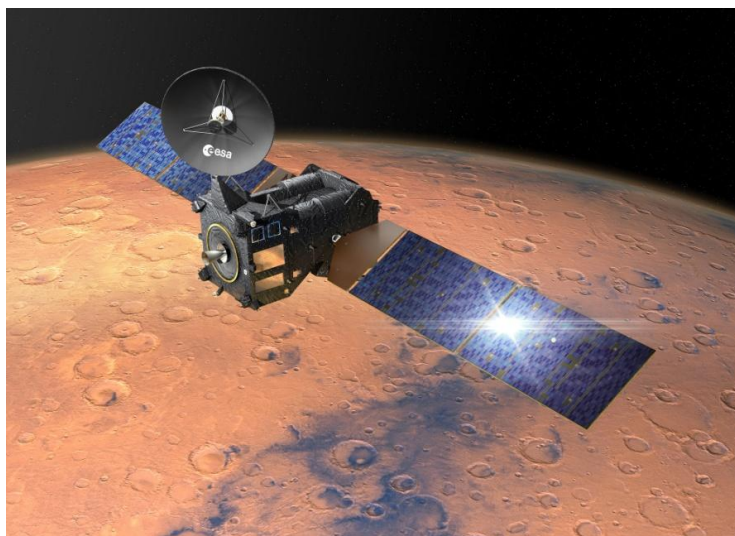
Crediti: Esa

Della grande quantità di acqua che una volta scorreva sulla superficie di Marte, oggi rimangono importanti riserve concentrate in calotte di ghiaccio superficiali o nel sottosuolo del pianeta. Marte ancora oggi perde costantemente acqua, sotto forma di idrogeno e ossigeno in forma gassosa che sfuggono dalla sua tenue atmosfera, liberandosi nello spazio. Comprendere l'interazione delle riserve d'acqua marziane e il loro comportamento sia al variare delle stagioni che su tempi più lunghi è fondamentale per capire l'evoluzione del clima di Marte. Questo può essere fatto attraverso lo studio del vapore acqueo e dell'acqua "semi-pesante", dove un atomo di idrogeno è sostituito da uno di deuterio, un isotopo dell'idrogeno con un neutrone in più nel suo nucleo.

«Il rapporto deuterio/idrogeno, D/H, è il nostro cronometro: un potente strumento che ci racconta la storia dell'acqua su Marte, e come la perdita di acqua si è evoluta nel tempo. Grazie all'ExoMars Trace Gas Orbiter, ora possiamo capire meglio e calibrare questo cronometro e testarlo per tracciare potenziali nuove riserve di acqua su Marte», dice **Geronimo Villanueva** del Goddard Space Flight Center della Nasa, primo autore dell'articolo che descrive lo studio.

«Con il Trace Gas Orbiter possiamo osservare il percorso degli isotopologi dell'acqua mentre salgono nell'atmosfera con un livello di dettaglio mai raggiunto prima. Le misurazioni precedenti fornivano solo la media sulla profondità dell'intera atmosfera. È come se prima avessimo solo una vista in 2D, ora possiamo esplorare l'atmosfera in 3D», aggiunge **Ann Carine Vandaele**, *principal investigator* dello

strumento Nadir and Occultation for Mars Discovery (Nomad) che è stato utilizzato per questa indagine.



Il Trace Gas Orbiter della missione ExoMars. Crediti: Esa/D. Ducros

Le nuove misurazioni rivelano una estrema variabilità del rapporto D/H con l'altitudine e la stagione, man mano che l'acqua sale dalla sua zona d'origine. «È interessante notare come i dati mostrino, una volta che l'acqua è completamente vaporizzata, soprattutto un generale arricchimento in acqua semi-pesante, e un rapporto D/H sei volte maggiore di quello della Terra in tutti i luoghi dove si trovano riserve idriche su Marte, confermando che grandi quantità di acqua sono state perse nel tempo», dice **Giancarlo Bellucci**, coautore dell'articolo e alla guida del team scientifico italiano dello strumento Nomad che è supportato dall'Agenzia spaziale italiana (Asi), la quale contribuisce attivamente da anni alle missioni verso il pianeta Marte e ha conquistato un'importante leadership internazionale sia scientifica che industriale.

«Le osservazioni di Nomad suggeriscono quindi che **Marte ha perso gran parte della sua acqua originaria**, probabilmente a causa di meccanismi di trasporto ad alta quota come quelli osservati da Nomad, dove la molecola viene poi disgregata dai raggi ultravioletti solari e dispersa nello spazio. Questi risultati», conclude Bellucci, «sono stati ottenuti grazie all'importante contributo dell'Agenzia spaziale italiana che ha supportato anche il gruppo italiano coinvolto nelle attività scientifiche dello strumento Nomad a bordo del Tgo».

I dati di ExoMars raccolti tra aprile 2018 e aprile 2019 hanno anche mostrato tre situazioni che hanno accelerato la perdita di acqua dall'atmosfera: la grande tempesta di polvere del 2018 che ha spazzato tutto il pianeta, una breve ma intensa tempesta regionale nel gennaio 2019 e il rilascio di acqua dalla calotta polare sud durante i mesi estivi legati al cambiamento stagionale. Di particolare rilievo è un pennacchio di vapore acqueo ben evidente durante l'estate nell'emisfero meridionale di Marte, che potrebbe immettere vapor d'acqua negli strati superiori dell'atmosfera marziana con cadenza sia stagionale che annuale.

Future osservazioni coordinate con altri veicoli spaziali, tra cui Maven della Nasa, che analizza gli strati esterni dell'atmosfera di Marte, permetteranno di comprendere meglio i processi di perdita dell'acqua nel corso dell'anno marziano.

<https://www.media.inaf.it/2021/02/10/nomad-studia-lacqua-in-fuga-da-marte/>

<https://advances.sciencemag.org/content/7/7/eabc8843>

Geronimo L. Villanueva, Giuliano Liuzzi, Matteo M. J. Crismani, Shohei Aoki, Ann Carine Vandaele, Frank Daerden, Michael D. Smith, Michael J. Mumma, Elise W. Knutsen, Lori Neary, Sebastien Viscardy, Ian R. Thomas, Miguel Angel Lopez-Valverde, Bojan Ristic, Manish R. Patel, James A. Holmes, Giancarlo Bellucci, Jose Juan Lopez-Moreno e NOMAD team, "Water heavily fractionated as it ascends on Mars as revealed by ExoMars/NOMAD", *Science Advances*, 10 Feb 2021: Vol. 7, no. 7

[https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Italy/ExoMars\\_scopre\\_un\\_nuovo\\_gas\\_e\\_identifica\\_perdite\\_di\\_acqua\\_su\\_Marte](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/ExoMars_scopre_un_nuovo_gas_e_identifica_perdite_di_acqua_su_Marte)