

PERCHÉ MARTE È ROSSO?

Da quando le prime sonde su Marte hanno inviato a casa immagini del Pianeta Rosso, gli scienziati planetari hanno pensato che il suo colore rosso derivasse dall'ossido di ferro, ovvero dalla ruggine. Carl Sagan, nel 1965, suggerì che il minerale fosse ematite, la forma terrestre più comune di ossido di ferro. Uno studio pubblicato due giorni fa su Nature Communications suggerisce che la polvere rossa provenga da una forma diversa di ossido di ferro: la ferridrite. Questo minerale contiene acqua e non rimane a lungo sulla Terra, ma sopravvive sul freddo e secco Marte.



Questa infografica mostra come Marte si sia trasformato da un pianeta grigio e umido a un pianeta rosso e polveroso. Da sinistra a destra, quattro passaggi sono illustrati in un'unica immagine. Anzitutto il ferro presente nelle rocce reagisce con l'ossigeno e l'acqua e produce la ruggine. Questa viene trasportata nei fiumi, nei laghi, nei mari e viene incorporata nelle rocce sottostanti. Il vulcano rappresenta una fonte di calore che potrebbe aver sciolto il ghiaccio, trasportando ulteriormente la ruggine in pozze. Nel corso di miliardi di anni la roccia arrugginita si frantuma poi in polvere. Infine, i venti disperdonno questa polvere finissima su tutto il pianeta. Sono anche raffigurati un rover e un orbiter, a rappresentare rispettivamente le analisi dirette e da remoto di questa polvere arrugginita.

Credit: ESA. Acknowledgements: ATG Europe, based on Valantinas et al (2025)

Da MEDIA INAF del 25 febbraio 2025 riprendiamo, un articolo di Marco Malaspina.

[...] Marte ha un aspetto che tende al rossastro, lo sappiamo, basta osservarlo anche solo a occhio nudo nel cielo notturno per rendersene conto. E grazie ai tanti satelliti e rover che da decenni ci hanno consentito di studiarlo da vicino sappiamo anche a cos'è dovuta, questa sua colorazione: ai minerali di ferro arrugginiti presenti nella polvere che ne copre la superficie. Arrugginiti a seguito della reazione tra

il ferro e l'acqua allo stato liquido, o l'acqua e l'ossigeno in atmosfera, in modo simile a quello che porta alla formazione di ruggine qui sulla Terra. Nel corso di miliardi di anni questo materiale arrugginito è poi stato ridotto in polvere e diffuso su tutto il pianeta dai venti – un processo che continua ancora oggi. Il materiale rossastro di questa polvere è chiamato genericamente ossido di ferro: un'etichetta piuttosto vaga, che non identifica una precisa molecola. L'opinione prevalente è che l'ossido di ferro che caratterizza Marte sia ematite, un cosiddetto ossido ferrico. Il nuovo studio giunge invece a concludere che la vera protagonista del "Rosso Marte" sia la ferridrite, un ossi-idrossido di ferro che esiste perlopiù sotto forma di nanoparticolato e ha origine in ambienti ricchi di acqua. Sulla Terra è comunemente associata a processi come l'erosione di rocce e ceneri vulcaniche. Finora il suo ruolo nella composizione della superficie di Marte non era ben compreso, ma i risultati ora pubblicati su *Nature Communications* suggeriscono che potrebbe costituire una parte importante della polvere che ricopre la superficie del pianeta.

«Perché Marte sia rosso è una domanda fondamentale che ci poniamo da centinaia, se non da migliaia di anni», ricorda il primo autore dello studio, Adomas (Adam) Valantinas, ricercatore postdoc alla Brown University (Usa). «La nostra analisi ci porta a concludere che la ferridrite sia presente ovunque nella polvere e probabilmente anche nelle formazioni rocciose. Non siamo i primi a ritenere che sia la ferridrite la ragione per cui Marte è rosso, ma questo non era mai stato dimostrato nel modo in cui l'abbiamo dimostrato noi ora: utilizzando dati osservativi e nuovi metodi sperimentali per creare, essenzialmente, una polvere marziana in laboratorio».

Quali dati? Principalmente quelli raccolti dallo spazio dal Mars Reconnaissance Orbiter della Nasa e dai due satelliti Mars Express e Trace Gas Orbiter dell'Esa, e direttamente sul suolo grazie alle misure compiute dai rover della Nasa Curiosity, Mars Pathfinder e Opportunity. Per il confronto, il team guidato da Valantinas ha creato in laboratorio una replica della polvere marziana, usando una macchina smerigliatrice in grado di produrre particelle finissime, appena un centesimo dello spessore di un cappello umano. Analizzando poi questi campioni con le stesse tecniche impiegate dai veicoli spaziali in orbita attorno a Marte, così da poter fare un confronto diretto, gli autori dello studio sono giunti infine a scoprire che corrispondenza migliore è, appunto, quella con la ferridrite. Il risultato suggerisce che in un lontano passato Marte sia stato più umido e dunque potenzialmente più abitabile di quanto si pensasse, perché a differenza dell'ematite, che si forma tipicamente in condizioni più calde e asciutte, la ferridrite richiede la presenza di acqua fresca. Dunque si conferma che Marte potrebbe aver avuto un ambiente in grado di sostenere l'esistenza di acqua allo stato liquido, per poi lasciare posto – miliardi di anni fa – a un ambiente via via più secco, come quello che oggi lo caratterizza.



La polvere color terracotta mostrata in questa foto, come la polvere marziana, è morbida e fine, dalla consistenza più simile a quella della farina che a quella della sabbia. Crediti: A. Valantinas

Marco Malaspina

<https://www.media.inaf.it/2025/02/25/ferridrite-ematite-marte/>

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Mars_Express/Have_we_been_wrong_about_why_Mars_is_red

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/why-is-mars-red>

Adomas Valantinas, John F. Mustard, Vincent Chevrier, Nicolas Mangold, Janice L. Bishop, Antoine Pommerol, Pierre Beck, Olivier Poch, Daniel M. Applin, Edward A. Cloutis, Takahiro Hiroi, Kevin Robertson, Sebastian Pérez-López, Rafael Ottersberg, Geronimo L. Villanueva, Aurélien Stcherbinine, Manish R. Patel & Nicolas Thomas, ["Detection of ferrihydrite in Martian red dust records ancient cold and wet conditions on Mars"](https://doi.org/10.1038/s41564-025-02712-0), *Nature Communications*, Volume 16, Article number: 1712 (Published: 25 February 2025)

