

DANZA DEI “DIAVOLI DI POLVERE” SVELA IL CLIMA DI MARTE

Analizzando vent'anni di immagini provenienti dalle sonde Mars Express ed ExoMars Trace Gas Orbiter, un team guidato da Valentin Bickel dell'Università di Berna ha tracciato 1.039 vortici simili a tornado, che possono spingersi fino a 158 km/h. Lo studio, pubblicato su Science Advances, mostra come la polvere venga sollevata nell'aria e trasportata attraverso la superficie del pianeta. Con un commento di Gabriele Franzese dell'INAF di Napoli. Da MEDIA INAF del 10 ottobre 2025 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.

Sulla superficie di Marte danzano vortici di sabbia che si muovono come piccole trombe d'aria. Sono i cosiddetti *dust devils*, i diavoli di polvere, e grazie a vent'anni di osservazioni delle sonde europee Mars Express e ExoMars Trace Gas Orbiter, gli scienziati hanno tracciato per la prima volta oltre mille di questi mini-tornado. Il risultato? I venti marziani soffiano molto più forte di quanto si pensasse finora, e sollevano polveri che plasmano il clima dell'intero pianeta.

Il nuovo studio, guidato da **Valentin Bickel** dell'Università di Berna e pubblicato questa settimana su *Science Advances*, ha raccolto 1.039 *dust devils* visibili dalle immagini orbitali. Di questi, 373 includono anche la direzione e la velocità del movimento. Per ottenerli, il team ha addestrato un sistema di intelligenza artificiale capace di riconoscere i vortici tra milioni di fotografie scattate dalle due sonde dell'Esa tra il 2004 e il 2024.

«I diavoli di polvere rendono visibile ciò che normalmente è invisibile: il vento», spiega Bickel. «Per la prima volta possiamo mappare i venti su scala planetaria».

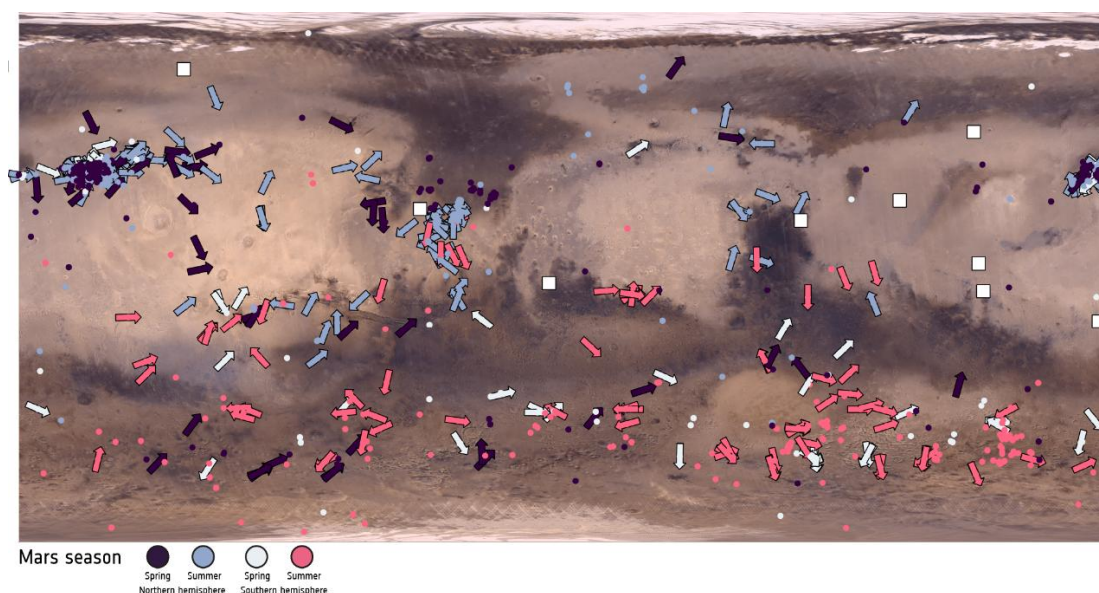
Le misurazioni mostrano che i vortici possono spingersi fino a 44 metri al secondo, ovvero a 158 km/h: una velocità mai rilevata prima su Marte. Nonostante l'aria rarefatta dell'atmosfera del pianeta renda un vento di 100 km/h quasi impercettibile per un essere umano, la sua forza è sufficiente a sollevare e trasportare la polvere marziana – un ingrediente chiave per il clima del pianeta. La polvere, infatti, raffredda il giorno e riscalda la notte, funge da nucleo per la formazione di nubi e può persino contribuire alla fuga di acqua nello spazio durante le tempeste globali.



L'immagine mostra tre vortici di polvere che attraversano la superficie marziana ripresi dal Colour and Stereo Surface Imaging System (Cassini) a bordo dell'ExoMars Trace Gas Orbiter (Tgo) dell'Esa, l'8 novembre 2021. Crediti: Esa/Tgo/Cassini

«In ogni istante nell'atmosfera marziana sono sospesi milioni di tonnellate di polvere e circa metà di queste sono legate all'attività dei *dust devil*», commenta a *Media Inaf* **Gabriele Franzese**, ricercatore dell'Inaf di Napoli non coinvolto direttamente nello studio, ma specializzato nello studio degli strati superficiali delle atmosfere planetarie, dell'influenza della polvere su quest'ultime e sulla ricerca di siti analoghi planetari presenti sulla Terra. «A causa però della scarsità dei dati acquisiti in superficie è impossibile avere una stima precisa e quantificare l'enorme influsso che la polvere ha sul clima del pianeta. Il catalogo ottenuto dai colleghi guidati da Valentin Bickel, usando le immagini satellitari per mappare l'attività dei *dust devils* su scala globale, rappresenta quindi un passo fondamentale per colmare la mancanza di dati. Il loro sforzo sarà di grande aiuto per la comprensione della dinamica dei processi di sollevamento e migliorare così le previsioni climatiche del pianeta».

Oltre al valore scientifico odierno, che dice molto sul clima di Marte, questa mappa dei venti sarà preziosa per la preparazione delle future missioni robotiche, come il rover ExoMars Rosalind Franklin, il cui arrivo su Marte è previsto per il 2030.



Mappa che mostra i vortici di polvere attivi durante la primavera e l'estate locali negli emisferi settentrionale e meridionale di Marte. I punti colorati indicano 1039 vortici di polvere di cui abbiamo solo informazioni sulla posizione, mentre le frecce indicano 373 vortici di polvere di cui abbiamo anche informazioni sulla velocità e la direzione del movimento. I quadrati bianchi mostrano le posizioni dei rover e dei lander marziani.

Crediti: dati ExoMars Tgo: Esa/Tgo/Cassisi; Dati Mars Express: Esa/Dlr/Fu Berlin; Sfondo: Nasa Viking, mosaico a colori

Conoscere in anticipo i venti e la quantità di polvere di una zona di atterraggio aiuterà gli ingegneri a pianificare quanto spesso i rover dovranno "ripulire" i pannelli solari, o indurrà la scelta di periodi di atterraggio meno rischiosi. Curiosamente, ma come spesso vediamo accadere nella ricerca scientifica, le sonde non erano state progettate per misurare i venti. Gli scienziati hanno saputo trasformare un difetto delle immagini – i piccoli disallineamenti di colore dovuti al ritardo tra i diversi canali della fotocamera, o fra le diverse posizioni della sonda – in un vantaggio. Analizzando questi piccoli spostamenti, il team è riuscito a calcolare la velocità e la direzione dei vortici. «Abbiamo trasformato il rumore delle immagini in oro scientifico», conclude Bickel.

Secondo gli autori dello studio, la scoperta del "ciclo della polvere" mostra quanto essa influenzi tutto su Marte: dal meteo locale alla qualità delle immagini prese in orbita. E con nuovi dati raccolti ogni giorno, il catalogo dei "diavoli danzanti" è destinato ad ampliarsi, aiutando gli scienziati a comprendere meglio come il vento scolpisce il volto del Pianeta rosso.

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2025/10/10/vento-dust-devils/>

Valentin T. Bickel, Miguel Almeida, Matthew Read, Antonia Schriever, Daniela Tirsch, Ernst Hauber, Klaus Gwinner, Nicolas Thomas e Thomas Roatsch, "Dust devil migration patterns reveal strong near-surface winds across Mars", *Science Advances*, 8 Oct 2025, Vol 11, Issue 41

V. anche *Nova* 1206 del 20 settembre 2017, "Diavoli di sabbia (dust devils)"

