

PRIMI RISULTATI DALLA TRACE GAS ORBITER (TGO)

Due articoli appena pubblicati sulla rivista Nature riportano i primi risultati scientifici ottenuti dagli strumenti a bordo della Trace Gas Orbiter (TGO), la sonda della missione ExoMars in orbita attorno a Marte. I dati raccolti sono frutto dell'analisi di un team internazionale che vede la partecipazione dell'INGV, dell'INAF e dell'ASI. Da MEDIA INAF dell'11 aprile 2019 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale.

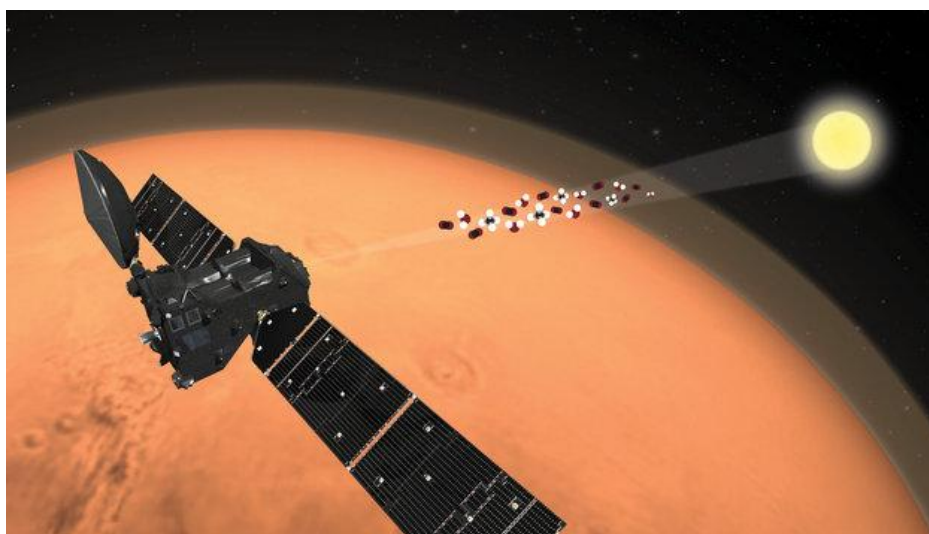


Immagine artistica della sonda Trace Gas Orbiter mentre analizza l'atmosfera marziana.
Crediti: ESA/ATG MediaLab

La ricerca di metano nell'atmosfera del Pianeta Rosso e l'analisi delle polveri sospese sono gli argomenti principali delle indagini svolte da un team di ricercatori dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (INGV), dell'Istituto nazionale di astrofisica (INAF) e dell'Agenzia spaziale italiana (ASI). La missione dell'Agenzia spaziale europea (ESA) e *RosCosmos ExoMars* ha utilizzato strumenti che vedono un fondamentale contributo italiano, sia dal punto di vista scientifico sia dal punto di vista tecnologico e industriale, con Thales Alenia Space Italia alla guida della progettazione di entrambe le missioni *ExoMars* e il forte supporto fornito dall'ASI.

«La sonda TGO», spiegano Giancarlo Bellucci e Giuseppe Etiope, i due ricercatori italiani dell'INAF e dell'INGV che hanno collaborato allo studio, «attraverso i due spettrometri ad alta precisione Nomad e Acs, ha scandagliato l'atmosfera di Marte a varie latitudini da aprile ad agosto del 2018 non rilevando, in questa fascia spazio-temporale, il metano. Il gas potrebbe però esistere a concentrazioni inferiori rispetto a quelle rilevabili dagli strumenti (0.05 parti per miliardo in volume, o ppbv)».

Tale risultato è solo apparentemente in contrasto con le precedenti rilevazioni di metano effettuate attraverso telescopi terrestri, il rover Curiosity della NASA e, recentemente, attraverso la sonda europea Mars Express, e apre a nuove interpretazioni poiché sulla base delle conoscenze attuali, il metano, una volta rilasciato nell'atmosfera di Marte, dovrebbe diffondersi velocemente ovunque, persistendo per alcune centinaia di anni.

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini 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 dalla 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.astrofiliisusa.it

«In particolare», prosegue Giancarlo Bellucci dell'INAF, «il metano su Marte sembra apparire e scomparire velocemente, suggerendo la presenza di un meccanismo di distruzione in grado di rimuovere efficientemente tale gas dall'atmosfera. Diversi meccanismi sono già stati proposti e alcuni di questi sembrano essere in grado di spiegare le variazioni spazio-temporali osservate. Tuttavia, si tratta ancora di risultati preliminari di simulazioni o di esperimenti eseguiti in laboratorio su campioni limitati, la cui validità e importanza statistica dovrà essere dimostrata da ulteriori studi».

Alcuni ricercatori considerano plausibile la variabilità della presenza di metano nell'atmosfera marziana.

«Il metano», chiarisce Giuseppe Etiope dell'INGV, «potrebbe essere prodotto all'interno del pianeta e la sua migrazione e fuoriuscita nell'atmosfera potrebbe avvenire solo in certe zone, geologicamente idonee, specialmente dove esistono faglie e fratture nelle rocce. Abbiamo già verificato in studi precedenti che, come sulla Terra, questa fuoriuscita di gas dalle rocce può essere episodica e saltuaria. Questo spiegherebbe in parte le variazioni di metano rilevate finora. Rimane però l'ipotesi del meccanismo di rimozione rapida del gas dall'atmosfera: questo è l'aspetto da scoprire nel prossimo futuro. Comunque la sonda TGO non rileva metano in concentrazioni al di sotto di 0.05 ppbv. Con questo limite è ancora possibile avere emissioni locali di metano, simili ad alcune osservate sulla Terra, che una volta diluite nell'atmosfera marziana darebbero luogo a una bassa concentrazione di fondo. Il metano potrebbe dunque essere rilevato solo in prossimità della zona di emissione e in un periodo non troppo lontano dall'evento di rilascio».

Inoltre, al fine di analizzare le polveri sospese, i due spettrometri a bordo della sonda TGO hanno realizzato le prime misurazioni ad alta risoluzione dell'atmosfera marziana durante una tempesta di sabbia con il metodo dell'occultazione solare, osservando cioè come la luce del Sole viene assorbita nell'atmosfera, rivelando così la composizione chimica dei suoi costituenti.

«La misura del profilo verticale dell'acqua in condizioni di tempesta di polvere globale ha permesso di determinare gli effetti del riscaldamento atmosferico sulla distribuzione del vapore acqueo», spiega Giancarlo Bellucci. «In condizioni normali, infatti, il vapore acqueo condensa sotto i 40 km. A causa della tempesta globale, invece, l'atmosfera si riscalda e il vapore acqueo può migrare a quote più elevate. Questo meccanismo era previsto dai modelli di circolazione atmosferica ma questa è la prima volta che viene osservato. La sonda TGO, inoltre, ha anche misurato per la prima volta la distribuzione verticale di un isotopo dell'acqua, importante per la comprensione della storia dell'acqua su Marte».

Ciò ha permesso di ricostruire la distribuzione verticale del vapore acqueo e dell'acqua *semi-pesante* (in cui uno dei due atomi di idrogeno è sostituito da un atomo di deuterio, una forma di idrogeno con un neutrone aggiuntivo) dalla prossimità della superficie marziana fino a oltre 80 km di altezza. I nuovi risultati evidenziano l'azione che esercita la polvere presente nell'atmosfera sul vapore d'acqua, così come la perdita di atomi di idrogeno nello spazio.

«Alle latitudini settentrionali», conclude Ann Carine Vandaele, del Royal Belgian Institute for Space Aeronomy (BIRA-IASB) e principal investigator di Nomad, «abbiamo osservato nuvole di polvere a quote di circa 25-40 km che in precedenza non erano state rilevate, mentre alle latitudini meridionali abbiamo visto strati di polvere spostarsi a quote più alte».

<https://www.media.inaf.it/2019/04/11/tgo-metano-atmosfera-marte/>

<https://www.youtube.com/watch?v=qRRSXRAyLrg>

http://www.esa.int/ita/ESA_in_your_country/Italy/Primi_risultati_dal_Trace_Gas_Orbiter_della_missione_ExoMars

Articoli originali (Abstract):

Oleg Korabev, Ann Carine Vandaele *et al.*, "No detection of methane on Mars from early ExoMars Trace Gas Orbiter observations", *Nature* (2019), <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1096-4>

Ann Carine Vandaele, Oleg Korabev *et al.*, "Martian dust storm impact on atmospheric H₂O and D/H observed by ExoMars Trace Gas Orbiter", *Nature* (2019), <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1097-3>

