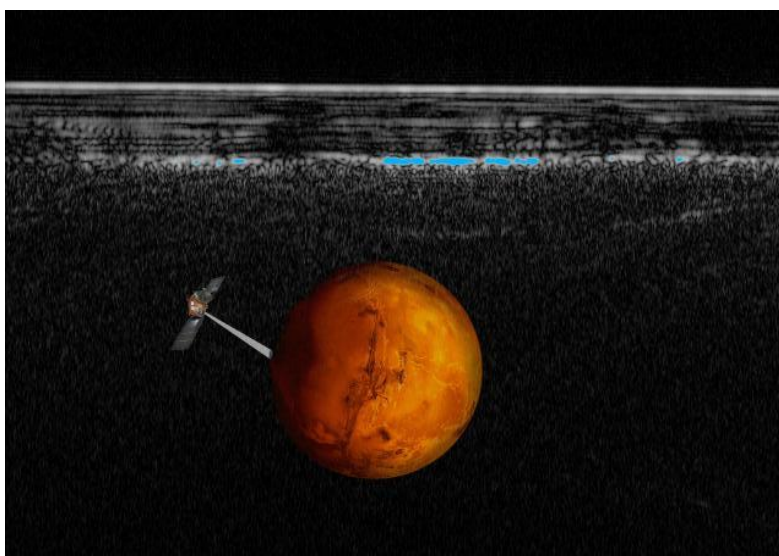


PROBABILE LAGO SOTTERRANEO SU MARTE

Un team di scienziati guidato da Roberto Orosei dell'Istituto Nazionale di Astrofisica ha scoperto un bacino di acqua liquida e salmastra nelle profondità del Polo sud di Marte. È il primo lago sotterraneo confermato sul Pianeta rosso. Il risultato, ottenuto con la sonda Mars Express dell'Esa, sarà pubblicato domani su Science. Riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF di oggi un articolo redazionale.



Impressione artistica del veicolo spaziale Mars Express che sonda l'emisfero sud di Marte, sovrapposto a una sezione radar dei depositi stratificati polari meridionali. La linea bianca più in alto è l'eco del radar di superficie, mentre le macchie blu chiaro lungo l'eco radar basale evidenziano aree di riflettività molto alta, interpretate come dovute alla presenza di acqua. Crediti: Esa, Inaf. Elaborazione grafica di Davide Coero Borga - Media Inaf

Acqua su Marte: liquida e salata. Sono queste le prime conclusioni delle indagini compiute con il radar italiano Marsis (da *Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding*), a bordo della sonda europea Mars Express, pubblicate oggi su *Science*. Allo studio, guidato da Roberto Orosei dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf), hanno partecipato scienziati e scienziate appartenenti all'Inaf e ad altri centri di ricerca e università italiane: l'Agenzia spaziale italiana (Asi), l'Università degli studi Roma Tre, l'Università D'Annunzio Chieti-Pescara, il Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) e Sapienza Università di Roma. I risultati, per la prima volta, confermano che sotto la superficie di Marte c'è acqua allo stato liquido. Probabilmente acqua è salata, visto che Marsis ha individuato il bacino a 1.5 km di profondità, dove la temperatura è sicuramente ben al di sotto di 0 °C. I sali, probabilmente simili quelli che la sonda Nasa Phoenix ha trovato nel ghiaccio della zona circumpolare nord, agiscono da "antigelo", aiutando a mantenere l'acqua allo stato liquido nonostante la temperatura. Acqua, sali, rocce e protezione dalla radiazione cosmica sono ingredienti che potrebbero far pensare anche a una nicchia biologica. I ricercatori sono convinti che potrebbero esserci altre zone con condizioni favorevoli alla presenza di acqua in profondità su Marte e ora, messo a punto il metodo di analisi, potranno continuare a investigare.

Grazie alla sonda Viking della Nasa, dal 1976 è diventato evidente il fatto che la superficie di Marte fosse un tempo coperta da mari, laghi e fiumi e le successive missioni hanno confermato sempre più tale presenza.

«Il grande dilemma era quindi quello di stabilire dove fosse finita tutta quell'acqua», dice Orosei, primo autore dell'articolo. «Buona parte di questa è stata portata via dal vento solare, che spazzò quella che mano a mano si vaporizzava dalla superficie degli specchi d'acqua. Un'altra significativa porzione è depositata sotto forma di ghiaccio nelle calotte, soprattutto quella nord, e negli strati prossimi alla superficie o è legata al terreno nel permafrost. Ma una parte doveva essere rimasta intrappolata nelle profondità e potrebbe ancora trovarsi allo stato liquido». Questo era ciò che si ipotizzava a metà degli anni '90, quando la missione Mars Express fu annunciata dall'Agenzia spaziale europea (Esa), e l'Asi propose di adottare un radar a bassa frequenza per investigare il sottosuolo a grande profondità. Il radar fu ideato e proposto da Giovanni Picardi (Sapienza Università di Roma), la sua realizzazione fu gestita dall'Asi e affidata alla Thales Alenia Space - Italia e il lancio avvenne il 2 giugno 2003.

Marsis è un *radar sounder*, ovvero un radar che opera a frequenze tra 1.5 e 5 MHz in grado di penetrare nel terreno marziano fino a 4 o 5 km di profondità, a seconda delle caratteristiche geofisiche degli strati profondi, ma anche di misurare con accuratezza lo stato e le variazioni della ionosfera marziana. «Era uno strumento di concezione innovativa, completamente diverso dall'unico lontano precursore volato un quarto di secolo prima sull'ultima missione Apollo, estremamente promettente di cui si doveva non solo sviluppare l'elettronica, ma anche il modo di elaborarne i dati. Un contributo importante venne dai colleghi del Jpl della Nasa e dell'Università dell'Iowa», ricorda Enrico Flamini, *chief scientist* di Asi. Questi ultimi erano principalmente interessati alla misura della ionosfera marziana, mentre il Jpl curò lo sviluppo presso l'industria americana dell'antenna, due leggerissimi tubi di kevlar lunghi 20 metri ognuno che, per poter essere montati a bordo ed essere lanciati con il satellite, dovevano essere ripiegati in una scatola di poco più di un metro di lunghezza.

Marsis, grazie alla sua capacità di penetrare all'interno della crosta marziana, è l'unico strumento in grado di risolvere il dilemma e trovare l'acqua liquida in profondità. Per più di 12 anni il radar ha sondato le calotte polari del Pianeta rosso in cerca di indizi di acqua liquida. Qualche eco radar insolitamente forte era già stata osservata dai ricercatori del team di Marsis nel corso degli anni, ma senza ottenere mai una evidenza sperimentale certa della presenza di acqua allo stato liquido. Il gruppo di scienziati che firma l'articolo oggi in pubblicazione su *Science*, ha studiato per alcuni anni la regione del Planum Australe con Marsis. In particolare, i ricercatori hanno elaborato e analizzato i dati acquisiti su questa regione tra il maggio 2012 ed il dicembre 2015. I profili radar, ottenuti da orbite diverse, che talvolta si incrociavano tra di loro, ed acquisite in diversi periodi dell'anno marziano quando nelle regioni polari sud si depositano sottili strati di ghiaccio di anidride carbonica, hanno mostrato caratteristiche peculiari e hanno permesso di identificare una area di circa 20 km quadrati (centrata a 193°E e 81°S) nella quale la sottosuperficie è molto riflettente, al contrario delle aree circostanti.

La parte più complessa del lavoro è stata l'analisi quantitativa dei segnali radar per arrivare a determinare la costante dielettrica dello strato riflettente e identificarne, quindi, la natura. Questa parte del lavoro è durata quasi 4 anni, ma il gruppo è riuscito a determinare che la permittività dielettrica dell'area altamente riflettente è maggiore di 15, perfettamente in accordo con la presenza di materiali che contengono notevoli quantità di acqua liquida. «Questi risultati indicano che ci troviamo probabilmente in presenza di un lago subglaciale», conclude Elena Pettinelli dell'Università Roma Tre, «simile ai laghi presenti al di sotto dei ghiacci antartici, relativamente esteso e con una profondità certamente superiore alla possibilità di penetrazione delle frequenze usate da Marsis. In alternativa potrebbe trattarsi di un acquifero profondo nel quale l'acqua liquida riempie i pori e le fratture della roccia. Non siamo attualmente in grado di stimare con precisione la profondità del lago, ovvero dove si trova il fondo del lago o la base dell'acquifero, ma possiamo senza dubbio affermare che sia come minimo dell'ordine di qualche metro».

<http://www.media.inaf.it/2018/07/25/marte-acqua-lago/>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=316&v=TKak-fnrl5g

<https://www.space.com/41272-mars-liquid-water-below-ice-cap.html>

Articolo originale: R. Orosei, S. E. Lauro, E. Pettinelli, A. Cicchetti, M. Coradini, B. Cosciotti, F. Di Paolo, E. Flamini, E. Mattei, M. Pajola, F. Soldovieri, M. Cartacci, F. Cassenti, A. Frigeri, S. Giuppi, R. Martufi, A. Masdea, G. Mitri, C. Nenna, R. Noschese, M. Restano, R. Seu, "Radar evidence of subglacial liquid water on Mars", *Science*, 25 Jul 2018

<http://science.sciencemag.org/content/early/2018/07/24/science.aar7268.full>

<http://science.sciencemag.org/content/early/2018/07/24/science.aar7268/tab-pdf>