

## IPOTESI SULL'ORIGINE DELLE LUNE DI MARTE

*Uno studio che uscirà su Journal of Geophysical Research getta una nuova luce sul dibattito sull'origine delle lune di Marte che ha diviso gli scienziati per decenni: asteroidi catturati dall'attrazione gravitazionale del pianeta o frammenti di roccia generati da un grande impatto? Una rivisitazione di dati vecchi di vent'anni, provenienti dalla missione Mars Global Surveyor, sembra suggerire che la seconda ipotesi sia la più probabile. Da MEDIA INAF del 2 ottobre 2018 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.*

Il dibattito sull'origine delle lune di Marte ha diviso gli scienziati per decenni, sin dagli albori della planetologia. Phobos e Deimos, i due piccoli e scuri satelliti naturali del Pianeta rosso, percorrono orbite quasi circolari, molto prossime al piano equatoriale di Marte. Due aspetti, questi – il colore e le caratteristiche orbitali – che hanno da sempre alimentato due correnti di pensiero diverse riguardo alla loro origine.



Phobos tramonta sul monte Sharp, su Marte, fotografato dal rover Curiosity nel 2014.  
Immagine composta da un singolo fotogramma Mastcam del 28 aprile 2014 combinato con tre immagini acquisite il 24 aprile 2014 per estendere la vista in primo piano. Crediti: NASA / JPL / MSSS / Justin Cowart

Gli scienziati studiano la composizione minerale degli oggetti osservandone gli spettri, dove si possono trovare le “impronte digitali” degli elementi che li costituiscono. Confrontando le

impronte digitali spettrali delle superfici planetarie con una libreria di spettri caratteristici di materiali conosciuti, sono in grado di dedurre la composizione di questi oggetti distanti. Gran parte della ricerca sulla composizione degli asteroidi è stata condotta esaminando i loro spettri nella luce visibile e nel vicino infrarosso. Quello che si nota è che, in queste due bande dello spettro elettromagnetico – visibile e vicino infrarosso – Phobos e gli asteroidi di classe D hanno lo stesso aspetto: sono quasi privi di righe caratteristiche, presentando uno spettro elettromagnetico piatto all'avvicinarsi del rosso. Gli asteroidi della classe D sono quasi neri come il carbone perché, proprio come il carbone, sono composti da carbonio. Il fatto che Phobos presenti questo aspetto scuro ha portato all'ipotesi che la luna sia un asteroide volato un pochino troppo vicino a Marte e catturato dalla forza di gravità del pianeta.

D'altra parte, gli scienziati che hanno osservato le orbite delle lune di Marte, sostengono che non possono assolutamente essere asteroidi catturati dal pianeta. Questi esperti di dinamica credono piuttosto che le lune debbano essersi formate nello stesso periodo di Marte, o essere il risultato di un enorme impatto sul pianeta durante la sua formazione.

Quindi, da una parte ci sono gli spettroscopisti che dicono una cosa e, dall'altra, chi si occupa di dinamica celeste è convinto di qualcos'altro. E le due ipotesi non possono convivere.

Glotch, il primo autore del lavoro, ha deciso di guardare il problema sotto una luce diversa: il medio infrarosso, che si trova nello stesso intervallo della temperatura corporea. In particolare, ha ripreso in mano i dati di Phobos del 1998 ottenuti da uno strumento a bordo del Mars Global Surveyor, che passò gran parte della sua vita a osservare Marte e riuscì a dare un'occhiata anche alla luna Phobos, quando le passò vicino prima di stabilirsi in un'orbita più vicina al pianeta.

Glotch e i suoi studenti hanno confrontato gli spettri del medio infrarosso di Phobos intravisti da Mars Global Explorer con quelli ottenuti da campioni di un meteorite caduto sulla Terra vicino a Tagish Lake (che alcuni scienziati sostengono essere un frammento di un asteroide di classe D) e con altri tipi di roccia. In laboratorio, hanno sottoposto i loro campioni a condizioni fisiche simili a quelle in cui si trova Phobos, riscaldandoli da sopra e da sotto per simulare gli estremi cambiamenti di temperatura che subiscono gli oggetti che si trovano nel vuoto quando passano dall'essere illuminati dal Sole a essere in ombra.

«Abbiamo scoperto che, a queste lunghezze d'onda, il meteorite di Tagish Lake non assomiglia affatto a Phobos. In realtà, ciò che presenta analogie con Phobos, dal punto di vista dello spettro, è il basalto, una comune roccia vulcanica. E la maggior parte della crosta marziana è proprio fatta di basalto», ha detto Glotch. «Questo ci porta a credere che forse Phobos potrebbe essere il residuo di un impatto che si è verificato all'inizio della storia di Marte».

Il nuovo studio non sostiene che Phobos sia interamente costituito da materiale proveniente da Marte, ma i risultati sono consistenti con il fatto che la luna contenga una porzione della crosta del pianeta, forse come una fusione di detriti provenienti dal pianeta e i resti dell'oggetto che lo ha presumibilmente colpito.

Fries, uno scienziato non coinvolto nel nuovo studio, ci tiene a precisare che il meteorite di Tagish Lake è insolito e forse non è il miglior esempio di asteroide di classe D da confrontare con Phobos. Fries ha aggiunto che è improbabile che il nuovo studio sia in grado di produrre una risposta definitiva perché Phobos è soggetto a fenomeni di invecchiamento dello spazio che influiscono sul suo spettro di riflettanza, difficile da replicare in laboratorio. Ma lo scienziato ha anche affermato che è interessante il fatto che un mix di basalto e di materiale ricco di carbonio presenti analogie con Phobos. Un'altra possibilità, suggerisce, potrebbe essere che la polvere spaziale ricca di carbonio nelle vicinanze di Marte si sia accumulata sulle lune vicine, oscurando le loro superfici.

Quello che è certo è che gli scienziati potrebbero ottenere la risposta definitiva sulle origini di

Phobos nei prossimi due anni, se la sonda giapponese Martian Moon eXploration (Mmx) e gli esploratori Osiris-Rex e Hayabusa2 completeranno le loro missioni per raccogliere campioni e riportarli sulla Terra per l'analisi. E Hayabusa2 è già sulla buona strada, anzi... i suoi due piccoli compagni di viaggio, i mini-rover Minerva, stanno già trotterellando su Ryugo, il loro asteroide personale.

**Maura Sandri**

<http://www.media.inaf.it/2018/10/02/marte-paura-panico/>

**Articolo originale:**

Timothy D. Glotch, Katherine A. Shirley, Dylan S. McDougall e Alexander M. Kling, "MGS-TES spectra suggest a basaltic component in the regolith of Phobos", *Journal of Geophysical Research: Planets*, 24 settembre 2018 (online), <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2018JE005647>

## LA SCOPERTA DELLE LUNE DI MARTE

*Asaph Hall (1829-1907) nell'agosto 1877 scopri Deimos e Phobos con il telescopio rifrattore di 66 cm di diametro dello United States Naval Observatory a Washington. Così descrive la sua scoperta in una lettera datata 28 dicembre 1877, poi pubblicata su Monthly Notices of the Royal Astronomical Society dell'8 febbraio 1878.*

«La questione se Marte avesse o meno un satellite, anche se a volte ci pensavo, non la presi seriamente in considerazione fino alla primavera del 1877 [...].

La scoperta, nel dicembre 1876, di una macchia bianca sulla sfera di Saturno, che mi consentì di determinare il tempo di rotazione di quel pianeta, mi insegnò quanto inaffidabili possano essere le affermazioni dei libri; e mi aveva portato a dubitare anche della frase che si legge tanto spesso: "Marte non ha una Luna". Anche l'opposizione favorevole di Marte nel 1877 attirò la mia attenzione. Allora mi misi al lavoro per vedere cosa era stato fatto nella ricerca dei satelliti di questo pianeta. Iniziando con le osservazioni di Sir William Herschel nel 1783, ho trovato, ovviamente, una grande massa di osservazioni del pianeta; ma [...] nessuna ricerca seria era stata fatta, tranne che da un astronomo, il professor D'Arrest, di Copenhagen. [...] Poiché D'Arrest era un abile astronomo e un abile osservatore, il fatto di non aver trovato alcuna luna in un'occasione così favorevole come l'opposizione di Marte nel 1862 fu scoraggiante, ma pensando alla potenza e all'eccellenza del nostro telescopio sembrava esserci un po' di speranza. [...]

La ricerca è iniziata all'inizio di agosto [...]. All'inizio la mia attenzione era rivolta a oggetti deboli ad una certa distanza da Marte, ma tutti si sono rivelati stelle fisse; ho iniziato a esaminare la regione vicina al pianeta e nel bagliore della luce che lo circondava. Ciò è stato fatto mantenendo il pianeta appena fuori dal campo visivo e muovendo l'oculare in modo da passare completamente attorno al pianeta. Mentre facevo queste osservazioni nella notte dell'11 agosto, trovai un debole oggetto un po' a nord del pianeta, ma ebbi appena il tempo di annotare con precisione la sua posizione quando la nebbia dal fiume Potomac fermò il mio lavoro. Il cielo rimase nuvoloso per diversi giorni. La ricerca venne ripresa il 15 agosto; ma un temporale nella prima parte della notte aveva reso l'atmosfera in pessime condizioni, e Marte era così sfolgorante e instabile che nulla poteva essere visto dell'oggetto, che ora sappiamo essere stato in quel momento così vicino al pianeta da essere invisibile. Il 16 agosto l'oggetto fu ritrovato sul lato opposto del pianeta e le osservazioni di quella notte mostrarono che si stava muovendo con il pianeta. Il 17 agosto, mentre osservavo il satellite esterno, fu scoperto quello interno. Le osservazioni fatte il 17 e il 18 confermarono la presenza di questi oggetti, e la loro scoperta fu annunciata pubblicamente dall'ammiraglio Rodgers».

**Asaph Hall**, "The Discovery of the Satellites of Mars", in *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 38, n. 4, 8 febbraio 1878, pp. 205-209, <http://adsabs.harvard.edu/full/seri/MNRAS/0038/0000205.000.html>