* NOVA *

N. 2298 - 27 FEBBRAIO 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

DA ATACAMA A MARTE IN CERCA DI VITA

Un gruppo di astrobiologi, tra cui alcuni dell'Inaf, ha studiato uno dei luoghi più aridi del nostro pianeta – Piedra Roja, in Cile – par valutare la difficoltà della ricerca di tracce di vita su Marte. Da quanto è emerso, l'impresa sarà più ardua del previsto: gli attuali strumenti di rilevamento di tracce biologiche già presenti sulla superficie di Marte, o in fase di progettazione, potrebbero non essere abbastanza sensibili per mettere in evidenza tracce di vita estinta. Da MEDIA INAF *del 21 febbraio 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo dell'*Ufficio Stampa INAF.

La regione Piedras Rojas nel deserto di Atacama in Cile. Crediti: Bernardita Pérez L.

Identificare segni inequivocabili di vita su Marte è uno degli obiettivi che spinge gli scienziati a inviare missioni spaziali sul Pianeta rosso. Studi effettuati in uno dei luoghi più aridi del nostro pianeta – Piedra Roja, in Cile – suggeriscono che scoprire le tracce di vita su Marte sarà più difficile del previsto. Da quanto è emerso, gli attuali strumenti di rilevamento di tracce biologiche già presenti sulla superficie di Marte, o in fase di progettazione, potrebbero non essere abbastanza sensibili per mettere in evidenza tracce di vita estinta. Questo è quanto mette sostanzialmente in luce uno studio appena pubblicato sulla rivista *Nature Communications* firmato da un team internazionale di ricercatori di istituti sparsi in tutto il mondo, tra cui l'Istituto Nazionale di Astrofisica (Inaf).

Piedra Roja è una regione estremamente inospitale per la vita: si tratta del delta di un ventaglio alluvionale formatosi in condizioni aride nel deserto di Atacama in un periodo che si estende dal Cretaceo inferiore al Giurassico superiore (tra 163 e 100 milioni di anni fa). Il sito è caratterizzato da rocce sedimentarie ricche di ossidi di ferro, ematite e fanghi contenenti argille come vermiculite e smectiti, e quindi geologicamente analogo a Marte. I campioni prelevati presentano un numero importante di microrganismi con un insolito alto tasso di indeterminazione filogenetica – ciò che viene definito microbioma oscuro – e un mix di "firme biologiche" di microrganismi esistenti e antichi che sono a malapena rilevati con le più moderne attrezzature di laboratorio.

La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS 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 della 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.astrofilisusa.it

Questi risultati sottolineano l'importanza di riportare a Terra i campioni provenienti da Marte, al fine di utilizzare le più potenti tecniche di rilevamento a oggi disponibili nei laboratori.
Le analisi condotte con strumenti di prova che si trovano o saranno inviati su Marte rivelano che, sebbene la mineralogia di Piedra Roja corrisponda a quella rilevata dagli strumenti a terra sul Pianeta rosso, livelli altrettanto bassi di sostanze organiche saranno difficili, se non impossibili, da rilevare nelle rocce marziane, a seconda dello strumento e della tecnica utilizzati. I risultati di questo studio sottolineano quindi l'importanza del ritorno dei campioni sulla Terra per stabilire con certezza se la vita sia mai esistita su Marte.
Dall'analisi del Dna dei microrganismi presenti in queste rocce è emerso un dato particolarmente interessante: circa il 9 per cento è risultato non classificabile, mentre a circa il 41 per cento è stato possibile assegnare solo il dominio o al massimo l'ordine, mettendo in evidenza che non sono chiare le relazioni di parentela evolutiva rispetto agli organismi terrestri noti. Si ritiene possano essere specie viventi che non sono ancora state individuate altrove sulla Terra, o in alternativa comunità superstiti di specie microbiche che un tempo abitavano il delta del fiume, delle quali però non sono conosciute specie parenti attualmente esistenti. Inoltre, sono state rivelate biofirme molecolari di vita estinta e presente che potrebbero provenire da solfobatteri e fototrofi come i cianobatteri, ma che sono in concentrazioni ai limiti della sensibilità di strumentazione d'avanguardia presente nei nostri laboratori terrestri, difficilmente rilevabili con strumenti miniaturizzati come quelli a bordo dei rover marziani.
«Questo è il classico esempio di come si lavora nell'ambito dell'astrobiologia», osserva **John Brucato**, astrobiologo dell'Inaf di Arcetri e tra i firmatari dell'articolo, «perché si tratta di un lavoro corale, che comprende la collaborazione di molteplici istituti di ricerca sparsi in tutto il mondo, in ognuno dei quali c'è una particolare *expertise*. Sono stati messi insieme risultati che riguardano la geologia, la petrologia, la mineralogia, la chimica, la biologia e la planetologia proprio perché questo tipo di lavori saranno utili per lo studio di Marte. Il lavoro congiunto dei diversi gruppi di ricerca è stato coordinato in maniera tale da raggiungere nuove conoscenze attraverso diverse tecniche, per capire la natura di questi microrganismi che vivono in un ambiente completamente arido. La regione in cui sono stati fatti questi prelievi è infatti il deserto più arido in assoluto che si possa trovare sulla Terra e questi microorganismi sembrano essere davvero peculiari e molto diversi da tutti gli altri conosciuti finora, se consideriamo che la quantità di microorganismi è talmente elevata che se ne scoprono continuamente di diversi. In questo caso, si tratta di una classe veramente nuova che ha permesso di capire la loro adattabilità in condizioni estreme che le può far considerare simili a quelle marziane».
«Ci siamo occupati in particolare dell'analisi dei campioni utilizzando la tecnica di spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier di riflettanza diffusa (Drifts)», sottolinea **Teresa Fornaro**, ricercatrice dell'Inaf di Firenze. «Questo ci ha permesso di analizzare i campioni in modo analogo a strumenti a bordo di missioni marziane, come lo strumento SuperCam a bordo del rover Perseverance della missione della Nasa Mars 2020 e lo strumento MicrOmega che volerà sulla futura missione dell'Esa ExoMars /Rosalind Franklin. Le nostre analisi hanno confermato la composizione mineralogica di queste rocce, ma la rivelazione di composti organici è stata possibile principalmente nella regione spettrale del medio infrarosso che non corrisponde a quella investigata dagli strumenti SuperCam e MicrOmega. Nella regione spettrale di SuperCam e MicrOmega abbiamo rivelato solo una banda a 1.36 µm che potrebbe essere dovuta a vibrazioni non fondamentali degli organici. La capacità quindi di questi strumenti di rivelare organici su Marte in concentrazioni basse come quelle di Piedra Roja è limitata».

https://www.media.inaf.it/2023/02/21/pianeta-rosso-piedra-roja/

Articolo originale:
Armando Azua-Bustos, Alberto G. Fairén, Carlos González-Silva, Olga Prieto-Ballesteros, Daniel Carrizo, Laura Sánchez-García, Victor Parro, Miguel Ángel Fernández-Martínez, Cristina Escudero, Victoria Muñoz-Iglesias, Maite Fernández-Sampedro, Antonio Molina, Miriam García Villadangos, Mercedes Moreno-Paz, Jacek Wierzchos, Carmen Ascaso, Teresa Fornaro, John Robert Brucato, Giovanni Poggiali, Jose Antonio Manrique, Marco Veneranda, Guillermo López-Reyes, Aurelio Sanz-Arranz, Fernando Rull, Ann M. Ollila, Roger C.Wiens, Adriana Reyes-Newell, Samuel M. Clegg, Maëva Millan, Sarah Stewar Johnson, Ophélie McIntosh, Cyril Szopa, Caroline Freissinet, Yasuhito Sekine, Keisuke Fukushi, Koki Morida, Kosuke Inoue, Hiroshi Sakuma, Elizabeth Rampe, "Dark microbiome and extremely low organics in Atacama fossil delta unveil Mars life detection limits", *Nature Communications*, 14, Article number: 808 (2023)

Video sul canale YouTube di Armando Azua-Bustos, primo autore dello studio:
https://www.youtube.com/watch?v=8iKHeGoAJ4g