

LA RICERCA DELLA VITA NELL'UNIVERSO¹

GIORGIO BIANCIARDI

Dipartimento di Biotecnologie Mediche, Università degli Studi di Siena

La Ricerca della Vita nell'Universo, dalla riflessione filosofica alle Scienze Sperimentali

Il problema dell'esistenza della vita negli altri Mondi è molto antico. Nel Mondo Occidentale già i pensatori dell'antica Grecia si ponevano la questione, i Latini ne continuarono la riflessione filosofica e, dopo l'intervallo del Medioevo, dove non c'era più spazio per le ipotesi della Vita negli altri Mondi, l'interrogativo tornò ad aprirsi. Oggi, per la prima volta nella storia dell'Umanità, la questione può essere affrontata con i consueti metodi sperimentali e osservazionali della Scienza. Nel 2001 si apre il primo Convegno internazionale di Eso-Astrobiologia (The first European Workshop on Exo/Astrobiology. 21-23 maggio 2001, Frascati) e l'astrobiologia, la ricerca dell'origine della vita e della sua presenza oltre la Terra, diventa tematica scientifica "ufficiale".

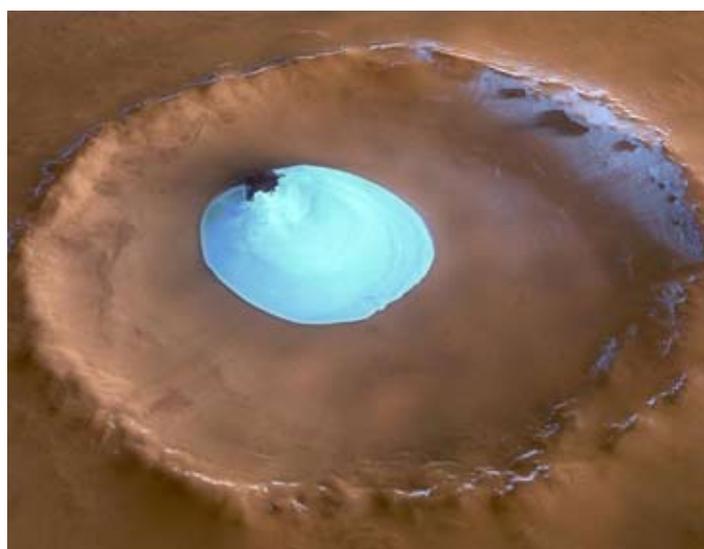
La Ricerca della Vita su Marte

La ricerca della vita sul Pianeta Rosso riveste un ruolo di primo piano. A partire dai canali di Marte costruiti da una mitica civiltà marziana, di Percival Lowell, e in maniera molto più soft, dal nostro Giovanni Virginio Schiaparelli [1-3]. Finiti i sogni, le prime imprese spaziali verso Marte rivelarono un pianeta fortemente craterizzato, morto: il pianeta più simile alla Terra appariva una brutta copia della Luna. Troppo poco densa la sua atmosfera da poter ospitare acqua liquida, il componente fondamentale necessario perché la vita non solo possa esistere, ma anche nascere in un ambiente planetario. Le calotte polari, da secoli osservate con i telescopi, si rivelavano costituite non da ghiaccio d'acqua ma dal più prosaico ghiaccio secco, anidride carbonica solida. Se questo quadro sconsolato nasceva dalle prime fuggevoli foto inviate dalle sonde Mariner 4, 6 & 7 (1965-1969), l'arrivo in orbita stabile intorno a Marte del Mariner 9 nel 1971 rivelò invece un pianeta geologicamente molto più interessante, con chiari segni dell'esistenza di acqua liquida, alluvionale e fluviale, almeno nel lontano passato del pianeta. E' così che fu ideato e fatto arrivare su Marte il primo (e finora unico) test biologico compiuto su un altro pianeta, le missioni Viking 1 & 2, atterrate sul pianeta nel 1976 per compiere una intera batteria di analisi biologiche (http://en.wikipedia.org/wiki/Viking_spacecraft_biological_experiments). Se il rilascio di anidride carbonica all'aggiunta di brodo nutritivo (respirazione microbica?) fece gioire Gilbert V. Levin, Principal Investigator

1 Lezione tenuta il 7 novembre 2012 presso IIS "E. Barsanti", Massa

del test biologico Labeled Release, la completa assenza di presenza di composti organici evidenziata dal Gas Cromatografo/Spettrometro di Massa (GCMS) dei Viking sembrò mettere fine alla questione in modo negativo (per una storiografia completa della ricerca di vita su Marte, vedi [3]).

La ripresa delle missioni marziane da parte americana alla fine degli anni '90 e nuove esperienze a terra tornarono ancora a cambiare la situazione. Se già gli orbiter dei Viking avevano confermato un passato di Marte ricco di acqua allo stato liquido, o almeno di ghiaccio d'acqua allo stato fuso (si veda il ricchissimo archivio: <http://pdsmaps.wr.usgs.gov/PDS/public/explorer/html/marsadv.html>), la Mars Odyssey, Statunitense, in orbita intorno a Marte dal 2001, rivelava che le calotte polari marziane sono enormi zoccoli di acqua ghiacciata (e solo una tenue vernice di anidride carbonica solida a rivestirle, ingannando le Mariner degli anni '60) e la Mars Express, Europea, in orbita intorno al pianeta dal 2003, con il radar italiano MARSIS, evidenziava come nel sottosuolo di Marte (ad 1 metro di profondità o anche meno) esista una grande quantità di ghiaccio d'acqua.



*Figura 1. Quello che rimane di un antico lago marziano grande 80 km in diametro.
ESA/DLR/FU Berlin (G.Neukun), ESA Web Portal www.esa.int*

D'altronde il ritrovamento a terra del meteorite proveniente da Marte, ALH84001, mostrava senza alcun ombra di dubbio come quella roccia fosse stata immersa in uno specchio d'acqua liquida su Marte prima di essere giunta a noi (testimonianza di un antico Marte di 3,5 miliardi di anni fa), e portava indizi di possibili forme di vita marziane [4,5]. Inoltre, la sensibilità del GCMS, tale da annullare (?) la risposta positiva dell'LR experiment, veniva posta in dubbio [6]. Ancora: cos'erano quei derivati clorurati evidenziati dal GCMS durante i suoi test marziani? Inquinanti di origine terrestre come all'inizio forse troppo frettolosamente fu stabilito, oppure residui di composti organici marziani distrutti dalle alte temperature dell'apparecchiatura? [7].

Chi scrive queste righe ha potuto, da una decina di anni, occuparsi del problema. E' impressionante quanto siano simili (in un'analisi quantitativa con indici non lineari e

una profonda analisi statistica) i tracciati del rilascio di anidride carbonica da parte del suolo marziano una volta che a questo fu aggiunto brodo nutritivo, nell'esperimento del Labeled Release dei Viking, e quelli di un analogo esperimento effettuato a terra con rocce terrestri in presenza di microrganismi (dati pubblicati recentemente e reperibili online [8,9, e, in versione divulgativa, vedi 10]).

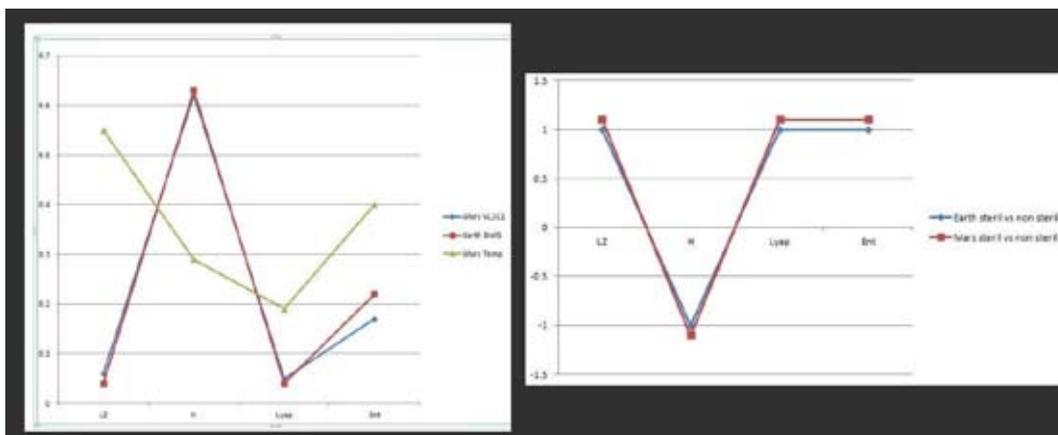


Figura 2. Sinistra: perfetta sovrapposizione delle caratteristiche del rilascio di anidride carbonica da parte del suolo marziano (VL2C1) con quello di un campione terrestre in presenza di microrganismi (Biol5), inoltre l'indipendenza dalla fluttuazione di temperatura (Mars temp) durante l'esperimento (sei giorni su Marte) porterebbe anche ad escludere l'intervento di banali reazioni chimiche nel generare tali fluttuazioni. Destra: anche dopo sterilizzazione la sovrapposizione dei tracciati risulta perfetta

Oltre Marte

In attesa che future missioni marziane riescano a dare la definitiva conferma della presenza di microrganismi su Marte, nel Sistema Solare altri ambienti possono prestarsi per la ricerca di forme di vita aliena (tra l'altro, quando sarà confermata la presenza di vita su Marte dovremo poi domandarci se questa sia realmente autoctona oppure il risultato di scambio di materiale biologico tra la Terra e Marte, o, magari, viceversa).

I satelliti di Giove, in primis Europa (http://it.wikipedia.org/wiki/Vita_su_Europa), ma non solo, ospitano presumibilmente oceani di acqua liquida al di sotto della crosta ghiacciata superficiale. La vita può esistere, ormai ben lo sappiamo, nelle grandi profondità, staccate dal ciclo della fotosintesi solare, il motore principe della vita sulla Terra. Vita sotterranea dove la fonte di energia di piccoli ecosistemi origina dall'ossidazione di composti inorganici, quali l'ammoniaca, l'idrogeno, l'acido solfidrico, o direttamente dalle rocce, ferro (come ione ferroso) o lo zolfo e, persino, da sorgenti radioattive (forme di vita chemioautotrofe o chemiolitotrofe). Non potremo non andare un giorno a vedere se qualcosa del genere possa esistere sulle lune di Giove o di Saturno (vedi i geysir di Encelado, piccolo satellite del pianeta inanellato).

Tra le stelle

Dalla fine degli anni '90 del XX secolo, non c'è anno che non vengano scoperti pianeti in orbita intorno agli altri soli della Galassia: da terra, studiando il piccolissimo moto

radiale della stella (di va e vieni rispetto all'osservatore) con sofisticate metodiche spettroscopiche, o dallo spazio, con satelliti in orbita circumsolare come la sonda Kepler, alla ricerca di minieclissi della stella da parte del corpo planetario (<http://kepler.nasa.gov/>). Più di mille i pianeti scoperti fino ad oggi (<http://exoplanet.eu/>), molti troppo grandi, enormi sfere gassose, oppure troppo caldi, per poter ospitare la vita, ma altri, per quanto rari, ma ormai ben identificati (ed ogni anno se ne sommano altri), della dimensione della Terra o Marte, o leggermente più grandi (Super-Terre) sono alla giusta distanza dalla stella principale, di tipo solare o di tipo nana rossa, per poter avere una giusta temperatura, ovvero quella in grado di far ospitare acqua liquida al corpo planetario (<http://phl.upr.edu/projects/habitable-exoplanets-catalog>).

Ancora non siamo in grado di dire se su questi pianeti esistano davvero oceani di acqua liquida (possibilità di poter trovare la vita) o se la loro atmosfera contenga anche ossigeno in grandi quantità (*certezza* della presenza di vita), ma non siamo lontani ad essere in grado di poterlo sapere. Pochi anni, massimo un decennio o due, e le nostre indagini spettroscopiche, da terra o, preferibilmente, dallo spazio, saranno in grado di compiere una raffinata indagine spettroscopica su queste atmosfere planetarie e rivelare dove altre Terra ricche di forme di vita siano presenti nella nostra Galassia (http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/COROT/Searching_for_planets_with_life).

BIBLIOGRAFIA

- [1] LOWELL, P., *Mars*, Longman, Green and Co., London 1896.
Reperibile su: <http://www.bibliomania.com/2/1/69/116/frameset.html>
- [2] TUCCI, P. VALOTA, R., Schiaparelli a Brera, in :”*Schiaparelli e Marte: un sogno scientifico*”, Edizioni scientifiche Coelum, pp. 15-23, 2003.
- [3] BIANCIARDI, G., *Marte. Un viaggio nel Tempo e nello Spazio*, Il Castello, Trezzano sul Naviglio 2006
- [4] MCKAY D.S., et al. *Search for past life ion Mars: possible relic biogenic activity in Martian meteorite ALH84001*, *Science*, 273, 924-930, 1996.
- [5] THOMAS-KEPRTA, K.L., et al. *Three dimensional morphological analysis of ALH84001 magnetite using electron tomography* in “*Lunar and Planetary Science, XXXIV, #1669*, 2003
- [6] GAVIN, P., et al. *Detecting pyrolysis products from bacteria on Mars*, *Earth Planet Sci. Lett.*, 185, 1, 1-5, 2000.
- [7] NAVARRO-GONZALEZ, R., et al., *Reanalysis of the Viking results suggests perchlorate and organics at mid-latitudes on Mars*, *Journal of Geophysical Research-Planets*, 115, E12010, 2010
- [8] BIANCIARDI, G., MILLER, J.D., , STRAAT, P.A., LEVIN G.V., *Complexity Analysis of the Viking Labeled Release Experiments*, *International Journal of Aeronautical & Space Science*. 13(1), 14–26, 2012
http://ijass.org/On_line/admin/files/2%29%28014-026%2911-030.pdf
- [9] BIANCIARDI, G., MILLER, J.D., , STRAAT, P.A., LEVIN G.V., *When the Viking Missions Discovered Life on the Red Planet* . In: *EPSC2012-Vol.7*, pp. 501-502, Madrid, Spagna, settembre 2012
<http://meetingorganizer.copernicus.org/EPSC2012/EPSC2012-501-1.pdf>
- [10] BIANCIARDI, G., *Ne siamo certi: le sonde VIKING scoprirono la VITA su Marte! Rivisti con nuove tecniche i dati delle sonde spaziali NASA a distanza di 36 anni: i risultati confermano l'esistenza di attività microbica*, *Coelum Astronomia*, n.162, pp. 14-20, 2012.

In modo divulgativo i risultati presentati e discussi nella bibliografia [8] e [9].