



# COME REAGIREMMO ALLA NOTIZIA DI NON ESSERE SOLI?

Con gli strumenti di nuova generazione la prova dell'esistenza della vita al di fuori della Terra sembra essere alla nostra portata nel giro delle prossime decadi. Siamo pronti per una tale novità?

**Patrizia Caraveo**



*E' dirigente di ricerca all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e lavora all'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Milano.*

**T**utti abbiamo avuto occasione di chiederci se esista qualche forma di vita aliena e tutti abbiamo considerato diverse risposte con i loro pro e contro. Preferiamo essere soli nell'Universo o avere compagnia? Cosa ci fa più paura? Nel caso decidiamo che la solitudine non ci piace, che tipo di compagnia vorremmo? Giusto qualche forma di vita delle più semplici o qualcosa di più evoluto? Ci piacerebbe che si trattasse di essere pensanti con i quali poter interagire, molto probabilmente attraverso messaggi radio o ottici? Vorremmo incontrarli?

Le opinioni variano in modo significativo ma, in tutte le votazioni che ho visto fare a platee di ascoltatori di conferenze che toccavano questo tema, la grande maggioranza ha sempre detto che preferiva pensare che il genere umano non fosse solo nell'Universo.

Deciso che preferiamo non essere l'unica forma di vita nell'universo, sorge spontanea una seconda domanda: come reagiremmo all'annuncio della scoperta di qualche forma di vita, semplice o complessa, nel nostro Sistema Solare o nelle migliaia di sistemi planetari extrasolari che andiamo scoprendo?

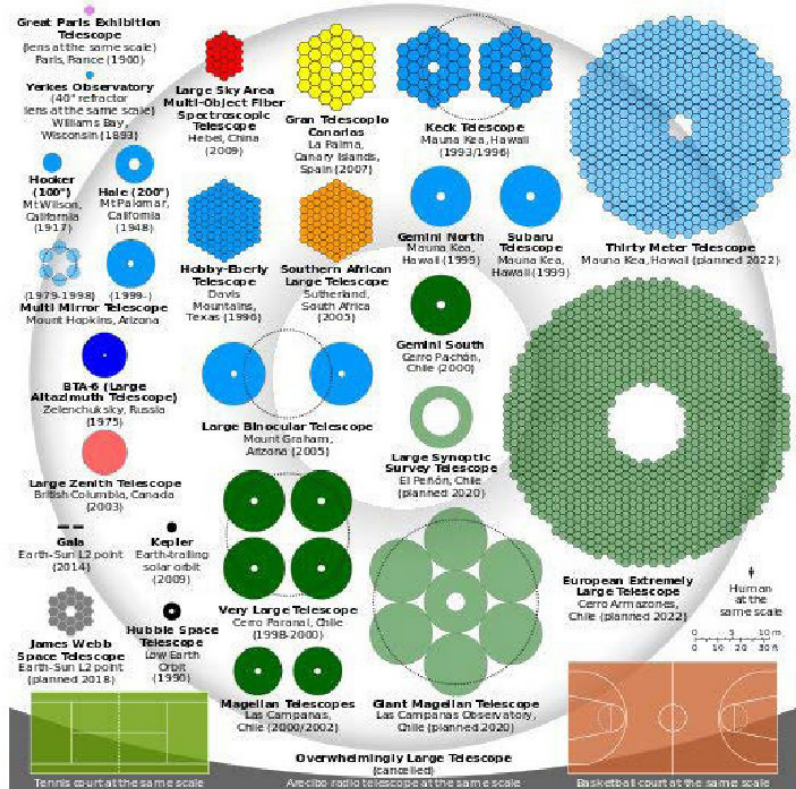
Permettetemi di aggiungere che non si



► Schema delle dimensioni dei telescopi del presente, del passato e del prossimo futuro in rapporto a quelle di un uomo (sulla destra, in basso). Anche se il progetto di un telescopio da 100 metri di diametro, l'*Overwhelmingly Large Telescope*, è stato cancellato dall'ESO, i progetti di nuova generazione come l'E-EIT (*European-Extremely Large Telescope*) promettono scoperte straordinarie nei prossimi anni, compresa, forse, quella della presenza di vita al di fuori della Terra.

tratta di una domanda così peregrina. Un semplice calcolo delle probabilità porta me e molti miei colleghi a pensare che sia solo questione di tempo. Una volta sviluppata la strumentazione adatta, sarà possibile studiare l'atmosfera degli esopianeti per cercare un robusto disequilibrio chimico che sia spiegabile solo con l'esistenza di qualche forma di vita.

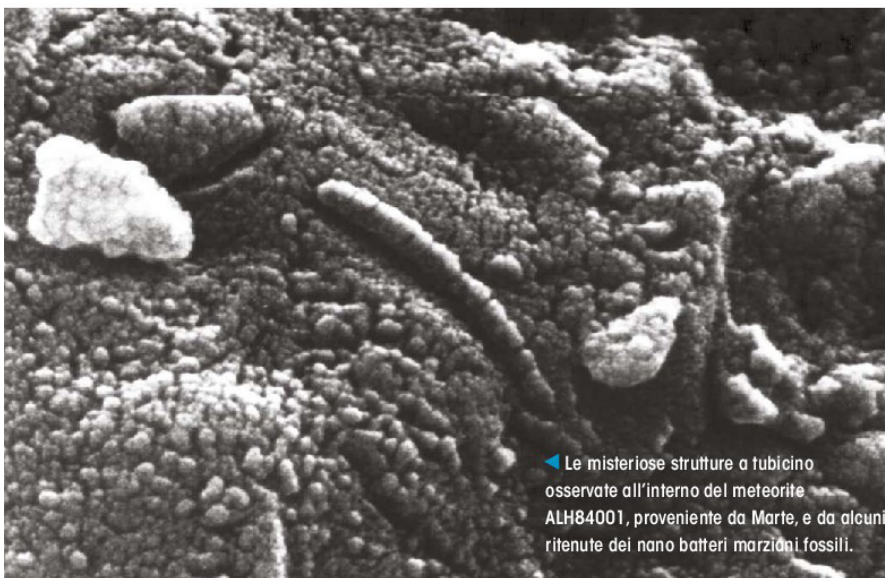
Si tratterà quasi sicuramente di vita primitiva, ma pur sempre vita. Non dimentichiamo che la prova più convincente della presenza di vita sulla Terra è la sorprendente abbondanza di metano nella nostra atmosfera, accoppiata con quella dell'ossigeno. Si tratta di due gas che non "vivono" a lungo e che devono essere continuamente prodotti. L'ossigeno è opera delle piante, al metano, invece, contribuiscono sia vegetali che animali. Ma torniamo ai dati astronomici. Dal diluvio di scoperte della missione Kepler abbiamo capito che ogni stella della Via Lattea ha almeno un pianeta (spesso più di uno) e che circa il 20% di questi pianeti potrebbe essere "abitabile". Cioè potrebbero avere una massa non troppo diversa da quella della Terra ed essere ad una distanza



dalla propria stella tale che sulla superficie del pianeta l'acqua potrebbe essere liquida. Considerando che la nostra galassia contiene circa 400 miliardi di stelle, stiamo parlando di circa 80 miliardi di pianeti caratterizzati da massa ed orbita favorevoli. Ovviamente, sappiamo che a queste condizioni minimali si deve affiancare la presenza di un'atmosfera (non troppo densa, come quella mefitica di Venere, e non troppo

sottile, come quella quasi inesistente di Marte) e anche quella di un campo magnetico che fa da scudo alla radiazione di origine cosmica, che pervade tutta la Via Lattea, e viene "personalizzata" da ogni stella.

Benché non sappiamo quanti dei pianeti potenzialmente abitabili abbiano condizione favorevoli allo sviluppo della vita *come noi la conosciamo*, è ragionevole pensare che non debbano essere pochi. La storia della vita sulla Terra è stata dominata dai batteri, che sono stati i primi ad emergere e costituiscono tuttora la biomassa maggioritaria del nostro pianeta. È quindi probabile che le forme di vita che troveremo indirettamente, grazie allo studio delle atmosfere degli esopianeti, siano proprio batteri, o qualcosa di simile. Era proprio una colonia di batteri fossili quello che si pensava di avere trovato nel 1996, esaminando al microscopio il meteorite marziano ALH 84001 recuperato in Antartide nel 1984 nei pressi delle *Allan Hills*, un gruppo di colline alla fine del sistema dei Monti Transantartici, situato nelle regioni di *Oates Land* e *Victoria Land* dell'Antartide. Davanti ad una struttura a tubicino che molti giuravano essere non spiegabile dalla semplice geologia, il Presidente Bill Clinton non si era lasciato sfuggire

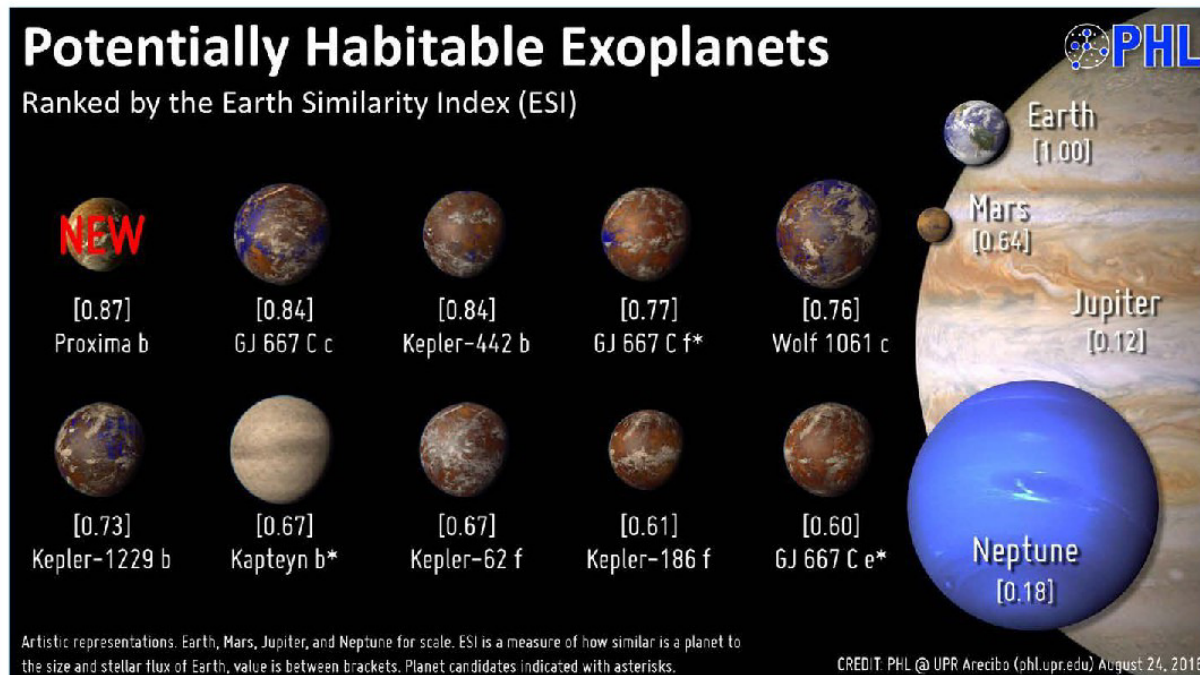


◀ Le misteriose strutture a tubicino osservate all'interno del meteorite ALH84001, proveniente da Marte, e da alcuni ritenute dei nano batteri marziani fossili.



# Potentially Habitable Exoplanets

Ranked by the Earth Similarity Index (ESI)



▲ Classifica dei pianeti potenzialmente abitabili ordinati in funzione del loro indice di somiglianza alla Terra.

l'occasione di fare un discorso ispirato "Oggi questo sasso ci parla attraverso tutti quei miliardi di anni e milioni di miglia. Ci parla della possibilità di vita". La notizia fece ovviamente il giro del mondo: come resistere alla potenza mediatica della NASA e del Presidente USA? La scoperta si dimostrò poi essere priva di fondamento, ma è diventato uno dei *case studies* di un lavoro di psicologia sociale che cerca di quantificare la reazione degli umani davanti ad annunci della scoperta di vita extraterrestre (<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.02308/full>). Il lavoro esamina vari casi che si sono presentati negli ultimi anni utilizzando software di analisi testuale per valutare il grado di positività (o negatività) trasmesso dalle parole usate per descrivere la scoperta scientifica e la percezione dell'eventuale rischio connesso alla notizia. Si inizia con l'analisi di articoli apparsi su quotidiani nel corso degli ultimi 50 anni in occasione di annunci che spaziano dalla notizia della scoperta di civiltà tecnologicamente avanzate a quelli dei batteri marziani. Gli argomenti, ordinati in base alla data della pubblicazione, sono:

- 1 - Scoperta dei pulsar (1967), che aveva fatto inizialmente pensare a segnali di una civiltà extraterrestre. L'ipotesi, molto suggestiva, tanto che la prima sorgente pulsante era stata chiamata

I<sup>GM</sup> (*Little Green Men*), sfumò rapidamente appena vennero scoperte altre sorgenti pulsanti che emettevano con periodicità diverse in diversi punti della galassia. Possibile che tutti gli extraterrestri decidessero di segnalare la loro presenza nello stesso modo? Meglio tornare agli oggetti celesti, esotici, come le stelle di neutroni, ma già ipotizzati da qualche bella mente.

- 2 - Rivelazione del segnale WOW (1977), cioè di un picco di emissione radio rivelato nel corso di una ricerca SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence*) che aveva fatto sperare di avere intercettato una comunicazione aliena. Il segnale non si è più ripetuto e non ha cambiato il corso della nostra storia.
- 3 - La storia di ALH 840001 (1996), il sasso marziano che tanto ha fatto parlare di sé, prima come prova della passata esistenza di vita sul pianeta Marte, poi come bufala mediatica. Per amore di verità, dobbiamo dire che l'annuncio non era poi così campato per aria. Le immagini delle sonde ci hanno mostrato una superficie di Marte brulla e desertica solcata da molti letti secchi di fiumi, a testimonianza che l'acqua su Marte c'era stata. Acqua uguale vita? Forse, all'inizio del Sistema Solare, Marte era addirittura più ospitale della Terra e potrebbe essersi sviluppata qualche forma di vita che potrebbe essere sopravvissuta sotto terra, al riparo dall'ambiente superfi-

ciale diventato decisamente ostile con la scomparsa dell'atmosfera. Le rocce marziane potrebbero quindi contenere resti di un'antica presenza di vita e, fatte schizzare nello spazio dall'impatto di un meteorite, avrebbero potuto portare il messaggio ai terrestri, da sempre vogliosi di trovare vicini planetari. Il grande Carl Sagan aveva progettato le sonde Viking per cercare la vita nelle sabbie rosse di Marte e i loro bracci meccanici hanno raccolto la sabbia che è stata analizzata dagli strumenti di bordo con risultati confusi e di interpretazione non univoca. Adesso abbiamo capito che le analisi erano state probabilmente inquinate dall'inattesa presenza di perclorato.

- 4 - La storia della stella KIC8462825 (KIC sta per *Kepler Input Catalog* seguito dal numero progressivo), una stella della nostra galassia a 1280 anni luce di distanza nella costellazione del Cigno. Le peculiarità di KIC8462825 sono state scoperte dai volontari che partecipano al programma di *citizen science* chiamato *Planet Hunters* ([planethunters.org](http://planethunters.org)) riesaminando (a occhio) tutti i dati raccolti dalla missione Kepler nella speranza di cogliere qualcosa di interessante sfuggito all'analisi automatica. Kepler ha puntato per diversi anni la stessa porzione di cielo, fra le costellazioni della Lira e del Cigno, misurando continuamente il flusso di oltre 100.000 stelle per



cogliere piccoli cambiamenti dovuti al transito di un pianeta, oppure alla presenza di "macchie" sulla superficie della stella. Per distinguere la presenza di un pianeta dall'attività stellare si deve determinare il periodo di ripetizione del fenomeno, cosa che può diventare complicata quando intorno alla stella orbitano diversi pianeti con i passaggi che si sovrappongono. Tuttavia, il passaggio di un pianeta contro il disco della sua stella è un fenomeno che dura qualche ora e fa diminuire il flusso della stella di circa l'1%. È questo il tipo di comportamento che viene cercato nel corso dell'analisi automatica, una procedura di straordinario successo che ha permesso a Kepler di scoprire migliaia di esopianeti. I volontari, invece, non hanno modelli da seguire e sono più liberi nella loro analisi. In questo modo possono evidenziare comportamenti fuori dagli schemi. È proprio quello che è successo per questa stella poco più grande del nostro Sole. La diminuzione del flusso è risultata molto più lunga del normale, una settimana invece di poche ore, puntando ad una struttura oscurante molto più grande di un pianeta. La stella ha così attirato l'attenzione di Tabettha Boyajian, una giovane astronoma che si è dedicata al suo studio tanto che la stella è adesso nota con il nome di "Tabby's Star". In astronomia, oscuramento significa presenza di polvere ma, nel caso della *Tabby's Star*, la quantità di polvere necessaria sembrava essere decisamente troppa, tanto che qualcuno propose che si trattasse di mega strutture costruite da

una civiltà aliena per catturare l'energia della loro stella. Queste ipotetiche strutture prendono il nome di "sfere di Dyson" perché sono state partorite dalla sfrenata fantasia del fisico Freeman Dyson. Mentre la polvere (anche se tanta) intorno ad una anonima stellina è di interesse solo per una ristretta cerchia di esperti, le sfere di Dyson sono molto più eccitanti e, quando qualcuno ha notato che il radiotelescopio di *Green Bank* stava sfruttando il tempo dedicato al programma SETI per osservare KIC8462825, l'interesse è andato alle stelle. ET purtroppo non aveva voglia di chiacchierare e il radiotelescopio non ha rivelato niente di insolito. Intanto Tabettha aveva lanciato un programma di *crowdfunding* per raccogliere i fondi necessari per comprare tempo di osservazione da una rete di telescopi professionali (ma gestiti privatamente) e poter seguire il comportamento della capricciosa stellina. Quando ci si è accorti che la stella stava avendo un altro dei suoi strani episodi di oscuramento, i telescopi sono entrati in funzione e hanno scoperto che l'assorbimento era diverso alle diverse lunghezze d'onda, la firma inequivocabile della cara vecchia polvere. *Tabby's star* è una stella circondata da un disco insolitamente polveroso, niente sfere di Dyson e niente alieni.

5 - L'annuncio della scoperta di esopianeti di tipo terrestre, e potenzialmente abitabili, intorno alla stellina *Trappist-1* (2017) e a *Proxima Cen*, la stella più vicina alla Terra. Si tratta degli esopianeti con il valore più alto di indice

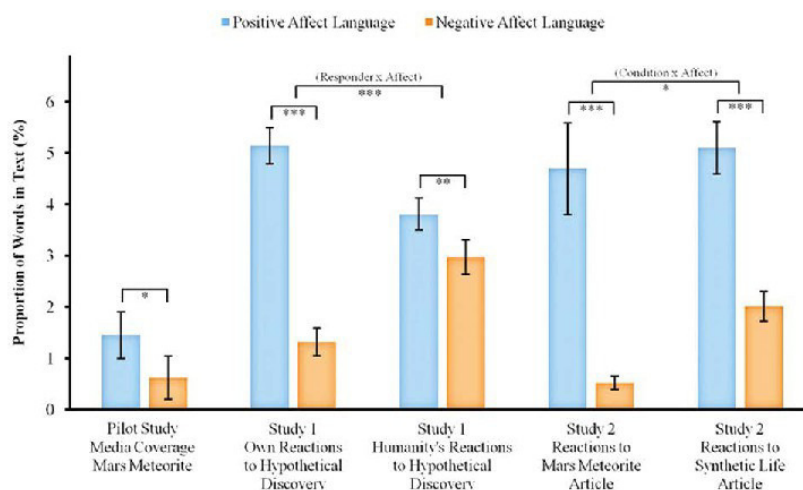
di somiglianza alla Terra (ben più alto di quello di Marte, per intenderci) che avevano attirato molta attenzione mediatica. La ricerca non si occupa della verità o meno di notizie come queste ma di come queste vengono descritte, valutando il messaggio sulla base del software LIWC (*Linguistic Inquiry and Word Count*).

Il risultato è molto chiaro: i testi degli articoli contengono un messaggio positivo. Chi li ha scritti è più affascinato della possibilità che sia stata trovata evidenza dell'esistenza di qualche forma di vita extraterrestre piuttosto che essere preoccupato dalle possibili conseguenze.

Dopo queste interessanti premesse (che vengono chiamate *Pilot Study*) si passa allo Studio N.1 che consiste nella valutazione delle reazioni di 500 volontari, ai quali viene chiesto di descrivere sia le loro reazioni all'ipotetico annuncio della scoperta di vita extraterrestre a livello primitivo (microbi e batteri) sia quelle che pensano possano essere le reazioni dell'intera umanità. Mentre anche qui le reazioni sono generalmente positive, curiosamente il singolo pensa di reagire in modo più positivo dell'umanità.

Ad un altro gruppo di 500 persone è stato chiesto di leggere l'articolo del *New York Times*, comparso nel 1996, a proposito del fossile nel meteorite marziano e quello dello stesso giornale, comparso nel 2010, che descrive il lavoro di Craig Venter per la sintesi del DNA, quindi creazione di nuova vita sulla Terra. Scopo dello Studio N.2 è capire se l'annuncio della scoperta di vita elementare extraterrestre viene accolto con più favore della creazione di vita sintetica sulla Terra. In effetti, mentre la reazione è sempre generalmente positiva, la creazione di vita artificiale sulla Terra suscita più preoccupazione dell'annuncio della scoperta di vita aliena.

Morale: i film catastofisti sugli alieni cattivi non ci hanno condizionato più di tanto. Le preoccupazioni di Stephen Hawking, che ci esorta a stare alla larga dalla ricerca degli alieni perché ogni contatto con una civiltà avanzata sarebbe potenzialmente pericoloso (lui dice che rischieremmo di fare la fine degli Indiani d'America), non sono condivise dal campione (obiettivamente abbastanza piccolo) che ha preso parte allo studio dell'Università dell'Arizona. Nonostante tutto, la vita aliena ci interessa più che spaventarci. ●



▲ Risultati dello studio pilota, dello Studio N.1 (con le reazioni personali e collettive) e dello Studio N.2 relativo alla reazioni all'articolo sul fossile marziano e sul lavoro di Craig Venter sulla vita sintetica.