

ASTROBIOLOGIA: ECCO LA TOP TEN DEI TERRESTRI PIÙ ALIENI

Per cercare la vita su altri pianeti ispiriamoci alla biodiversità del nostro

Dal sito Internet de La Stampa del 4 aprile 2019 riprendiamo un articolo di Piero Bianucci.

La parola “astrobiologia” è giovane, ma ha pur sempre 77 anni. Compare per la prima volta nel 1941 tra le righe di un articolo del filosofo Lawrence Lafleur del Brooklyn College, Stato di New York. A ricordarci la data di nascita della scienza che studia le possibilità di vita nell’universo è **Louisa Preston**, planetologa all’University of London, autrice di “**Riccioli d’oro e gli orsetti d’acqua**”, un libro davvero avvincente appena pubblicato da il Saggiatore (260 pagine, 24 euro).

Intorno al 1950 l’astrofisico sovietico Gavriil Tikhov, oltre a rilanciare la parola astrobiologia, fonda l’astrobotanica, disciplina per la quale crea e dirige una sezione dell’Accademia delle Scienze dell’Urss. L’astrobotanica ci conduce a un altro libro fresco di stampa che suggerisce ipotesi interessanti su eventuali forme di vita aliena: “**La natura geniale**” di **Barbara Mazzolai**, biologa e ingegnere dei microsistemi che dirige il Centro di micro-biorobotica all’IIT, Istituto Italiano di Tecnologia (Longanesi, 192 pagine, 18 euro).

I plantoidi, tecno-alberi intelligenti

Il messaggio esplicito di Louisa Preston è che gli alieni sono tra noi: animaletti, microorganismi e piante comuni nell’ambiente terrestre, talvolta persino nelle nostre case, e dovremmo conoscerli meglio se vogliamo farci un’idea degli eventuali abitanti di altri mondi. Più implicito, ma simile, è il messaggio di Barbara Mazzolai, che si concentra sul regno vegetale, pur senza lasciarsi sfuggire quello animale, e racconta le sue ricerche all’IIT per progettare i “plantoidi”, robot che imitano gli organismi vegetali con sensori nelle “radici” per esplorare il terreno e altri dispositivi all’esterno per tenere sotto controllo l’ambiente.

Mettendo insieme i suggerimenti della Preston e della Mazzolai possiamo compilare una Top Ten degli “alieni terrestri” usando come criterio le loro potenzialità di sopravvivenza su qualcuno dei cinquemila pianeti che negli ultimi vent’anni gli astronomi hanno scoperto intorno ad altre stelle. Ecco la bizzarra classifica che ne viene fuori.

Primi gli “orsetti d’acqua”

I **tardigradi** conquistano la vetta della Top Ten di “alienità”. Tardigradi, dal latino, significa camminatori lenti. Li chiamano anche “orsetti d’acqua” perché sono tozzi e popolano le zone palustri dall’Artico all’equatore, a dimostrazione della loro eccezionale capacità di adattamento. Qualunque posto umido è loro: muschi, fronde, cespugli, muffe, licheni, rocce, sabbia, purché ci sia qualche gocciolina di acqua. Se ne conoscono quasi mille specie, hanno otto corte zampette che terminano in quattro uncini e sono microscopici o appena visibili a occhio nudo: la loro lunghezza oscilla tra 0,1 e 1,5 millimetri. Il corpo è cilindrico, suddiviso in cinque sezioni, la quinta, po’ più piccola, è la testa, talvolta dotata di due occhi,

con in mezzo una vistosa bocca rotonda. Nella bocca nascondono due denti simili a pugnali che usano per trafiggere tessuti vegetali o batteri e succhiarne i liquidi nutrienti. Apprezzano però anche minuscoli organismi animali che inseguono e divorano comportandosi da feroci predatori.



Louisa Preston, *Riccioli d'oro e gli orsetti d'acqua*. *Alla ricerca della vita nell'universo*, trad. di Emiliano R. Veronesi, Il Saggiatore, Milano 2019, pagine 260, € 24,00

Barbara Mazzolai, *La natura geniale*. *Come e perché le piante cambieranno (e salveranno) il pianeta*, Longanesi, Milano 2019, pagine 192, € 18,00

Classificati da Lazzaro Spallanzani nel 1777, i tardigradi sono invertebrati avvolti in una robusta cuticola che devono rompere per poter crescere, cosa che fanno preferibilmente ingrandendo le proprie cellule anziché moltiplicarle come facciamo noi e la maggior parte dei viventi. Organismi antichissimi, sono scampati a tutte le cinque estinzioni di massa avvenute 450, 377, 250, 203 e 65 milioni di anni fa. Li aiuta l'avere a disposizione tre possibili condizioni di esistenza: in forma attiva quanto l'ambiente è favorevole, in anossibiosi quando scarseggia l'ossigeno, in criptobiosi quando le circostanze sono del tutto avverse (mancanza di acqua, ossigeno, cibo).

In criptobiosi i tardigradi ritirano testa e gambe, espellono l'acqua residua e si avvolgono su sé stessi assumendo l'aspetto di bariletti o di minuscole palline. In questo stato resistono per qualche minuto a 272°C sotto zero (1 grado sopra lo zero assoluto!) e tollerano l'ebollizione fino +150°C. Possono ibernarsi per trent'anni a 20°C sotto zero. Sopportano inoltre 10 anni di disidratazione, quantità di radiazioni mille volte maggiori della dose letale per gli altri animali, pressioni di 1200/6000 atmosfere (la pressione che c'è sul fondo degli oceani) ed esalazioni di gas letali come il monossido di carbonio. Al ritorno in un ambiente normale, si rianimano e ricominciano a riprodursi. Poiché attraversano anche una fase ermafrodita, l'accoppiamento può riuscire gradito ma non è necessario alla propagazione della specie.

Per scoprire il segreto di tanta resilienza, i biologi hanno decifrato il patrimonio genetico dei tardigradi e si sono trovati di fronte a una sorpresa: il DNA dei tardigradi è un mosaico sconcertante. Il 17 per cento del loro genoma è una miscela di seimila geni provenienti da batteri, archei, funghi e vegetali che l'animaletto ha integrato nei propri cromosomi, probabilmente assumendo le migliori difese di ognuno degli organismi di origine.

L'Agenzia Spaziale Europea ha messo alla prova la coriaccia dei tardigradi nell'ambiente cosmico. L'esperimento fu avviato nel 2007 con la missione Biopan-6 che espose gli orsetti d'acqua nello stato

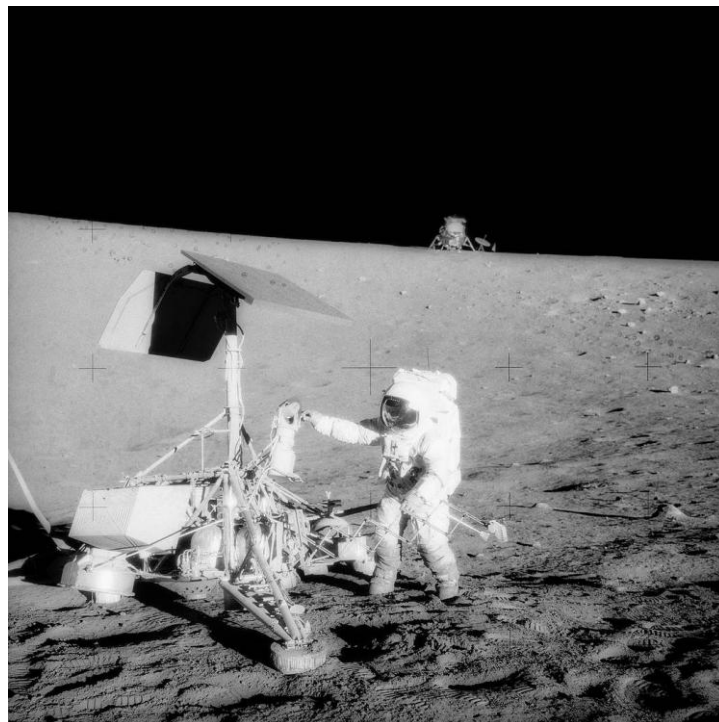
criptobiotico di “barileto” al “vento” di particelle solari, a tremende escursioni termiche e al vuoto pressoché assoluto su un’orbita a 260 chilometri dalla Terra. Al ritorno, messi nell’acqua, ripresero a nutrirsi e riprodursi. Nel 2011 l’Agenzia Spaziale italiana eseguì un esperimento simile a bordo dello shuttle “Endeavour”. Stesso esito. Su Marte vicino alle calotte polari e in qualsiasi posto su Europa, satellite di Giove coperto di ghiaccio che copre un oceano, i tardigradi riuscirebbero a cavarsela.

Secondo posto: Deinococcus radiodurans

Merita il secondo posto della Top Ten aliena il **Deinococcus radiodurans**, un batterio che sopporta radiazioni ionizzanti in quantità 500 volte maggiori della dose letale per l’uomo: il loro segreto sta nella loro capacità di riparare il DNA danneggiato.

Terzo posto: Streptococcus mitis

Nonostante il nome rassicurante, **Streptococcus mitis** ha resistito per due anni e mezzo sulla Luna: ottiene quindi un meritato terzo posto. Approfittando di un difetto di sterilizzazione, aveva viaggiato nascosto nella fotocamera della sonda americana Surveyor-3, scesa sul nostro satellite nell’aprile del 1967. Gli astronauti dell’Apollo 12 recuperarono la camera nel novembre 1969. Il clandestino fu scoperto durante gli esami di laboratorio mirati a studiare il degradarsi dei materiali nell’ambiente lunare.



Charles "Pete" Conrad accanto al Surveyor-3 il 20 novembre 1969.
Sullo sfondo il Modulo lunare. Crediti: NASA

Quarto posto: Pyrolobus fumarii

Al quarto posto si piazza **Pyrolobus fumarii**, un rappresentante degli Archaea, o Archeobatteri, il più antico dei tre grandi domini in cui sono suddivise le forme viventi: resiste fino alla temperatura di 113°C, prospera senza ossigeno nelle fumarole oceaniche, ricava energia dall’ossidazione di composti inorganici e trae il carbonio dalla fissazione della CO₂.

Quinto posto: Cyanidium caldarium

Al quinto posto della Top Ten troviamo **Cyanidium caldarium**, un’alga rossa che detiene il primato di sopravvivenza in ambiente acido: fino a pH 0,5.

Sesto posto: Craterostigma plantagineum

Si candida al sesto posto la “pianta della resurrezione”, scientificamente **Craterostigma plantagineum**: torna a verdeggiare e a fiorire dopo mesi trascorsi in forma completamente essiccata, con la conseguente perdita della clorofilla.

Settimo posto: Colvella Mt41

Batterio estremofilo amante delle altissime pressioni e abbastanza resistente al freddo, **Colvella Mt41** abita negli abissi oceanici fino a profondità di 10.800 metri, pressione di 1016 atmosfere e temperatura di 8°C.

Ottavo posto: Dionaea muscipula

La **Dionaea muscipula** è una pianta carnivora che Barbara Mazzolai descrive in un capitolo del suo libro ricordando che sconvolse Linneo, al punto che il grande botanico svedese di fede protestante rifiutò “l’idea che una pianta sia in grado di intrappolare e uccidere insetti” in quanto ciò “è assolutamente contro l’ordine naturale voluto da Dio”.

Nono posto: Drosera rotundifolia

La **Drosera rotundifolia** è una pianta carnivora che impressionò molto Darwin quando la trovò nel 1860 visitando il Sussex e l’Eastbourne. Per non contrapporsi troppo all’autorità di Linneo, Darwin evitò l’espressione “piante carnivore” e preferì parlare di “piante insettivore”.

Decimo posto: Thaumoctopus mimicus

Il nome dice tutto: **Thaumoctopus mimicus** è un polpo trasformista che riesce a imitare l’aspetto e il modo di muoversi di una quindicina di animali: serpenti di mare, pesci leone, sogliole, stelle marine, lumache, meduse, granchi giganti...

Esobiologia o astrobiologia?

Il microbiologo Joshua Lederberg, premio Nobel per la Medicina, nel 1960 provò a sostituire la parola astrobiologia con esobiologia. Per una trentina di anni la sua proposta ha avuto una certa fortuna e sopravvive conducendo una esistenza parallela, ma lentamente perde terreno. Sembra che ognuno voglia mettere l’accento sulla propria disciplina: gli astronomi parlano di astrobiologia, i biologi di esobiologia. Dopo la sua comparsa nel 1941 ad opera di Lawrence Lafleur, l’astrobiologia riaffiorò nel 1953 sulla copertina di un libro del già ricordato astrofisico sovietico Gavriil Tikhov (1875-1960), due anni dopo in un lavoro di Otto Struve (1897-1963), astronomo all’Università della California a Berkeley, e nel 1974 nell’“Atlante di astronomia” di Joachim Hermann, divulgatore tedesco già direttore di un planetario e dell’Osservatorio della Westfalia. Tra gli scienziati che si sforzarono di immaginare esseri alieni spiccano Carl Sagan, scomparso nel 1996, e Freeman Dyson, oggi quasi centenario.

Guardando alla Terra, forse gli organismi viventi più dotati sono i vegetali, che non a caso inventarono la fotosintesi più di due miliardi di anni fa e oggi costituiscono il 97,5 per cento della biomassa del nostro pianeta. I “plantoidi” di Barbara Mazzolai riusciranno a imparare la loro lezione e a trasferirla su altri pianeti?

Piero Bianucci

<https://www.lastampa.it/2019/04/04/scienza/ecco-la-top-ten-dei-terrestri-pi-alieni-twkgDX4CgY6aQe9T6MXykN/pagina.html>

Sui tardigradi v. anche:

http://www.treccani.it/enciclopedia/tardigradi_%28Enciclopedia-Italiana%29/

<http://www.infinitedeatrodelcosmo.it/2017/07/16/individuato-lastronauta-andra-marte/>

<https://apod.nasa.gov/apod/ap130306.html>

