

C'È QUALCUNO LÀ FUORI?

Fino a poco fa gli extraterrestri vivevano solo nei libri e nei film. Con l'avanzare dell'esplorazione spaziale il confine tra scienza e fantascienza si è fatto sempre più sottile ed è nata una nuova disciplina, l'esobiologia, che studia proprio come potrebbe essere la vita al di là della Terra. Scopriamo insieme chi può vivere laggiù nello spazio profondo

testo Sabrina Mugnos

Una specie di rettile nelle cui vene scorre acido, intelligente e molto aggressivo: è l'Alien protagonista di ben quattro film. Ma oggi la scienza non esclude che ci possano essere forme di vita su altri pianeti.

FILMDESIGN

Un segnale intercettato dal computer di bordo risveglia dall'ipersonno l'equipaggio del cargo spaziale Nostromo. Il segnale proviene da un pianeta desolato e i cosmonauti decidono di verificarne l'origine. Si tratta del relitto di un'astronave aliena nella quale sono stivate delle strane uova. Da una di esse sbuca fuori un organismo che attacca uno degli esploratori, inseminandolo con un embrione. L'embrione si sviluppa rapidamente nel corpo della vittima, provocandone un'atroce morte quando la creatura nasce squarciandogli il petto.

In breve tempo la creatura si trasforma in un astuto e spietato guerriero dalle sembianze di un grosso rettile, nelle cui vene scorre un acido a base di zolfo. Comincia una disperata caccia all'Alien ma in realtà è l'Alien a eliminare tutti i membri dell'equipaggio tranne uno, l'ufficiale navigatore Ellen Ripley (Sigourney Weaver), che addirittura...

Presentato alla fine degli anni Settanta dal regista Ridley Scott col suggestivo stile crepuscolare che lo contraddistingue, *Alien* rivoluzionò l'immaginario

del grande pubblico da tempo radicato alle mistiche visioni di Stanley Kubrick che con il film culto *2001: Odissea nello spazio* aveva proposto al mondo il suo anonimo monolito che spiava silenziosamente l'evoluzione della specie umana attraverso i millenni.

Mentre Kubrick diede solo voce alle inquietudini dell'umanità relativamente alla presenza di forme di vita extraterrestri, Scott attribuì loro un volto e una collocazione. Ma quanto reale? Davvero là fuori potremmo incontrare una simile creatura?

Al tempo in cui *Alien* fece la sua comparsa nelle sale, più di vent'anni fa, probabilmente la risposta sarebbe stata negativa. Ma oggi, alla luce dei progressi dell'esobiologia (la disciplina che si occupa dello studio dell'evoluzione della vita biologica al di fuori della Terra), rispondere non è più così semplice.

Una vita a base di zolfo

Le attuali ricerche scientifiche di forme di vita nel cosmo si basano sull'individuazione di tre ingredienti che sono l'acqua (o solventi a essa affini), il calore e un elemento chimico in grado di formare molecole stabili, abbastanza grandi e complesse da poter immagazzinare la quantità di informazioni di cui un organismo necessita per funzionare.

Nel nostro sistema solare svariate nicchie potrebbero soddisfare questi requisiti e ospitare sia forme di vita simili a quelle che c'erano sulla Terra ai primordi, sia forme lontanissime da ciò che consideriamo «vivente», basate su una chimica alternativa. Per esempio quella dello zolfo, che pare scorrere abbondante nelle vene dell'Alien hollywoodiano (nel film la sostanza è definita «acido molecolare»).

Ma quanto è lontana la fantascienza dalla scienza? 780 milioni di chilometri, ovvero la distanza che separa la Terra da Io, piccolo satellite di Giove ricchissimo di zolfo. Riscaldato dalle forze di marea esercitate dal suo pianeta, Io ha un'intensa attività vulcanica superficiale che si manifesta con l'eruzione

di prodotti a base di zolfo che gli danno il colore giallo-arancio. Il calore dunque, primo dei tre requisiti fon-

L'Alien cinematografico e, nel particolare, un suo ipotetico «omologo» terrestre: un *Thiobacillus* che si nutre di zolfo.



Quest'incredibile immagine scattata nel febbraio 2000 dalla sonda Galileo mostra un'eruzione in corso su Io, la luna di Giove. Sulla gialla crosta di zolfo si distingue chiaramente un fiume di lava lungo oltre 60 km.

NON SOLO ACQUA E CARBONIO: ANCHE SU UN PIANETA DI ZOLFO POTREBBE SVILUPParsi LA VITA

damentali per lo sviluppo della vita, su Io c'è.

Lo zolfo forma composti con elementi essenziali alla vita quali l'ossigeno e l'idrogeno (costituendo l'acido solforico e l'anidride solforosa) e, grazie alle sue ridotte dimensioni, può formare il prezioso legame idrogeno. Tuttavia la complessità delle molecole che può generare è limitata dal fatto che, per assemblare lunghe catene, può legarsi solo con altri atomi di zolfo. Anche il secondo elemento del mix di base, pur con qualche limite, c'è. Ma quale sarà il solvente alternativo all'acqua, ovvero il «sangue» della creatura? Possiamo, per esempio, ipotizzarne due: il solfuro d'idrogeno e l'ammoniaca.

Il primo (H_2S) è molto simile alla molecola dell'acqua e alle condizioni ambientali terrestri si trova allo stato liquido a circa $-85^\circ C$. L'ammoniaca favorisce il discioglimento delle sostanze organiche quasi allo stesso modo dell'acqua. Alla pressione del nostro Pianeta, però, per trovare ammoniaca liquida dobbiamo scendere intorno ai $-30^\circ C$.

Non dimentichiamo, infine, che sulla Terra lo zolfo

ha svolto un ruolo chiave nella genesi della vita circa due miliardi di anni fa, quando era piuttosto comune. E ancora oggi sopravvivono alcuni microrganismi, tra i più antichi batteri conosciuti, che si cibano di zolfo e dei suoi composti, come il *Beggiatoa* che predilige l'acido solfidrico, o il *Thiobacillus thiooxidans* che si ingozza di zolfo attaccando i condotti fognari.

All'inizio era il carbonio

Ma su quali basi scientifiche si fonda l'esobiologia e com'è stato stabilito il «cocktail» che consente di ipotizzare (o di escludere categoricamente) che in un determinato ambiente possano svilupparsi forme viventi? Tutto parte dall'osservazione di ciò che accade nella realtà «a portata d'uomo».

Premesso che non sappiamo ancora come si è originata la vita sul nostro Pianeta, è ormai assodato che il suo funzionamento chimico ruota intorno al carbonio che insieme a idrogeno, azoto e ossigeno forma la quasi totalità della materia vivente. Nonostante in natura ve ne sia davvero poco (solo lo 0,2% della crosta terrestre), il carbonio ha proprietà chimiche uniche, necessarie allo sviluppo della vita così come la conosciamo. Per esempio può legarsi con altri atomi, formando lunghissime catene stabili e creando complesse molecole dalle proprietà diversificate. Inoltre



l'anidride carbonica (CO₂), che nelle condizioni ambientali terrestri è allo stato gassoso, viene impiegata nei processi metabolici delle forme viventi, come la fotosintesi clorofilliana. Questa grande versatilità del carbonio e dei suoi composti è permessa dalla presenza di acqua allo stato liquido, nella quale le molecole possono entrare in soluzione e interagire tra loro.

Nell'uomo queste molecole sono il Dna e le proteine che compiono le funzioni fondamentali delle cellule e sono custodi del patrimonio genetico dell'organismo. Ma possibile che non ci siano altri elementi chimici che possano assolvere le funzioni del carbonio e dell'acqua?

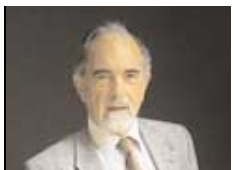
Su Marte (nel particolare), dove la forza di gravità è un terzo che sulla Terra e l'acqua scarseggia, potrebbero esistere forme di vita batterica sotterranea o animali invertebrati (a lato, nel disegno).

Un'accettabile alternativa potrebbe essere il silicio, vicino al carbonio nella tavola periodica degli elementi e a esso molto affine, nonché 150 volte più abbondante. Ma ci sono alcuni handicap: innanzitutto i suoi legami sono forti la metà di quelli del carbonio, quindi può formare catene stabili lunghe appena 5-6 atomi. Inoltre non forma legami idrogeno, la cui forza è sufficiente a impedire a un essere umano di collassare come gelatina, ma è abbastanza debole da permettere ai muscoli di flettersi

Ma possibile che non ci siano altri elementi chimici che possano assolvere le funzioni del carbonio e dell'acqua? Un'accettabile alternativa potrebbe essere il silicio, vicino al carbonio nella tavola periodica degli elementi e a esso molto affine, nonché 150 volte più abbondante. Ma ci sono alcuni handicap: innanzitutto i suoi legami sono forti la metà di quelli del carbonio, quindi può formare catene stabili lunghe appena 5-6 atomi. Inoltre non forma legami idrogeno, la cui forza è sufficiente a impedire a un essere umano di collassare come gelatina, ma è abbastanza debole da permettere ai muscoli di flettersi

Come potranno esser fatti gli extraterrestri?

di Roberto Vacca



«Se fossero tanti e potessero raggiungerci, sarebbero già qui», pare argomentasse Enrico Fermi. Se aveva ragione (ed è probabile), sarebbe tempo perso riflettere sui possibili aspetti degli alieni. Non è tempo perso, se le nostre fantasie sono intriganti, divertenti, stimolanti (forse poi anche vere), pur se non controllabili. Racconti e film di fantascienza descrivono esseri con squame, grosse teste, dita lunghe, facoltà extrasensoriali, tentacoli, tre occhi e tre braccia e così via. Li vedono

come anfibi, dinosauri, cavalli, uomini alati. È facile immaginare forme insolite. Gli alieni potrebbero non avere un piano verticale di simmetria (non l'hanno molti molluschi) e disporre di 3 arti dotati di tentacolo, chela e mano. Potrebbero avere 6 braccia come la dea Kali o mani con 10 dita (la biologia non vieta a rari esseri umani di averne 6). Potrebbero percepire campi elettromagnetici, radiazioni ionizzanti, raggi X. Ma queste differenze corporee non sono importanti. Chi non è razzista non avrebbe difficoltà a parlare con rettili e coleotteri se fossero interessanti e pronti a scambiare idee, progetti, racconti, insegnamenti...

Immaginiamo, allora, le menti e le capacità di comunicazione di possibili alieni. Solo se queste doti fossero ben sviluppate, varrebbe la pena stabilire rapporti. Se no, non potremmo nemmeno intuire le descrizioni dei loro habitat lontanissimi, la loro cultura, i loro sentimenti. Ci è già successo: tanti esseri umani sono così diversi da noi che paiono alieni per i loro comportamenti e le loro preferenze. Anche volendo capirli, non possiamo farlo perché usiamo linguaggi e formati troppo diversi. Ma proviamo a ispirare la nostra immaginazione a esperienze note. Già conosciamo alieni intelligenti (hanno un cervello di parec-

chi chili), hanno il sonar, comunicano fra loro, sono agili e scattanti, giocano con noi, non dormono. Sono i del finì e sebbene li abbia studiati per decenni, John C. Lilly (il maggior esperto nel campo) è quasi uscito di testa ed è riuscito a comunicare solo messaggi banali. Non ha decifrato il loro linguaggio, nè loro hanno decifrato il nostro. Così credo che non comunicheremo affatto con eventuali alieni veri. Non avremmo in comune nemmeno l'esperienza del mare e dell'aria. Parliamo, dunque, di un problema che non si è (ancora) posto e che forse non ha soluzione. Però inventare e raccontare favole è ugualmente divertente.

DAI SUPERBATTERI MANGIAZOLFO ALLA SABBIA «ANIMATA»: SONO TANTE LE FORME DI VITA ALIENA POSSIBILI

senza doverli riscaldare con una fiamma. Infine essendo il silicio più grande del carbonio, il suo corrispondente della CO₂, ovvero la SiO₂ (silice) è solido e non gassoso. In altre parole è sabbia non solubile. Tutto ciò non ha impedito di fare congetture sulla presenza di forme viventi simili a rocce o a una sorta di sabbia «animata».

Quante culle per un piccolo alieno?

Per restare sul «classico», ovvero cercare forme viventi simili a quelle terrestri, possiamo provare su Europa, altro piccolo satellite gioviano anch'esso riscaldato, come Io, dalla forza di marea di Giove. Europa è ricoperta da una coltre di ghiaccio, al di sotto della quale potrebbe esserci un oceano di acqua liquida, che può custodire qualche forma di vita. Analogo discorso vale per il satellite di Saturno Titano. Qui abbiamo addirittura una densa atmosfera di azoto molto simile a quella della Terra primordiale, in cui sono immersi idrocarburi e altri composti azotati del carbonio; e sulla superficie si ipotizza addirittura oceani di metano.

Naturalmente c'è il problema della temperatura. Su questi piccoli corpi celesti molto lontani dal Sole, infatti, il termometro segna in media -180 °C in superficie. Il fatto che i raggi del Sole non arrivino a scaldare, però, non significa che non ci siano zone più «ospitali». Il calore, infatti, può avere diverse sorgenti: una è la forza di marea (come accade su Io ed Europa), poi c'è l'effetto termico provocato dal decadimento degli elementi radioattivi, dalla radiazione ultravioletta proveniente dal Sole, dai raggi cosmici... E in questa carrellata di potenziali culle per un piccolo alieno, come dimenticare il leggendario Marte? Laggiù non fa poi così freddo (la temperatura media è intorno ai -50 °C) e la sua superficie, ricca di strutture geologiche prodotte dallo scorrimento dell'acqua, indica che il prezioso fluido è circolato copioso sul pianeta, almeno ai primordi. Tutto questo non è sfuggito agli scienziati, che ne hanno fatto il primo avamposto delle ricerche di esobiologia sin dagli anni Settanta, quando la fortunata serie di sonde americane Viking si poggiò sul suolo e condusse una serie di esperimenti alla ricerca di forme di vita microbiche. I primi risultati furono ambigui e il fatto che il Pianeta Rosso possieda solo una tenue atmosfera, incapace di proteggere eventuali forme viventi dalle radiazioni spaziali, aveva fatto abbandonare le ricerche.



Dista 780 milioni di chilometri dal Sole e non ha un'atmosfera, eppure potrebbe ospitare forme di vita. È Europa, satellite di Giove, sotto la cui coltre di ghiaccio (in alto) potrebbe esserci un oceano di acqua liquida (nel disegno).

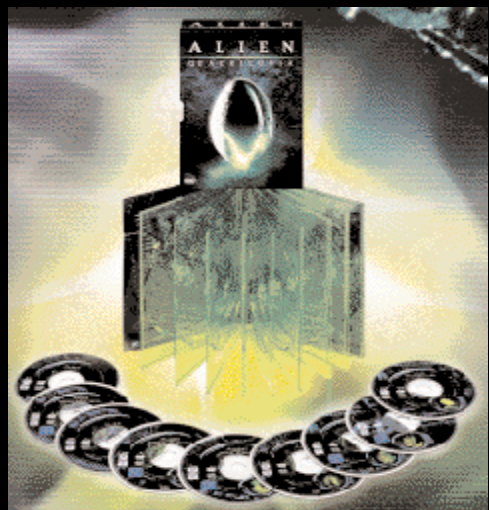


Alieni da collezione

Era il 1979 quando Ridley Scott terrorizzò il mondo con il primo *Alien*, e da allora i migliori registi (un nome tra tutti: James Cameron) hanno fatto a gara per girare i sequel di quello che è un vero e proprio fenomeno di culto per tutti gli appassionati del genere. «Proprio il fatto di avere quattro registi diversi, ciascuno con la propria fantasia "aliena" è il segreto che rende questa quadrilogia così speciale», dice Sigourney Weaver, eroina di tutta la serie. «Non si può vederne uno senza desiderare anche gli altri, insom-

ma!».

Per questo la 20th Century Fox Home Entertainment ha deciso di proporre per la prima volta, tutte e quattro le versioni cinematografiche (*Alien*, *Aliens*, *Alien3* e *Alien - La Clonazione*), unite a 4 versioni alternative, in «Alien Quadrilogia». Il cofanetto da collezione è composto da 9 Dvd con più di 30 ore di contenuti speciali, tra cui un disco bonus solo per gli extra e una moltitudine di materiale inedito. E se ancora non bastasse cercate con attenzione: tra i menù interattivi, sono nascoste insolite sorprese.



TROVARE UNA FORMA DI VITA ALIENA POTREBBE AIUTARCI A RISOLVERE IL MISTERO DI COME SIA NATO IL DNA

Ultimamente però l'interesse si è rinnovato, soprattutto dopo le prove dell'esistenza di acqua ghiacciata nel sottosuolo, dove, peraltro, le radiazioni spaziali risultano schermate. La risposta potrebbe arrivare già a gennaio, quando le sonde europee e americane cominceranno le trivellazioni del Pianeta Rosso.

Una «ricetta» ancora da scoprire

Gli altri corpi del sistema solare presentano condizioni ambientali troppo lontane dallo standard sul quale si basa la ricerca esobiologica.

Ciò non significa che qualche forma vivente non possa annidarsi in questi luoghi, ma dovremmo davvero rivedere tutti i nostri canoni che, a oggi, ruotano attorno alla chimica dell'ambiente e alle sue caratteristiche geofisiche. Il nostro aspetto, ovvero la nostra struttura fisiologica come il tipo di ossatura e muscolatura, l'altezza e la forma dei nostri arti o dei nostri organi, è il risultato dell'adattamento della nostra specie a questo Pianeta.

Per intenderci, se la Terra fosse stata più grande e avesse avuto un campo gravitazionale più intenso, i nostri muscoli sarebbero stati più forti, la nostra impalcatura ossea meno sviluppata e, probabilmente, avremmo avuto le sembianze di creature striscianti. E ancora: se non fosse esistita una superficie solida ma solo acqua, avremmo pinne al posto degli arti, mentre la luce ha favorito lo sviluppo di un apparato visivo molto sofisticato e così via. C'è da domandarsi, allora, che aspetto potrebbero avere forme di vita su pianeti esclusivamente gassosi e giganti come Giove. Magari fluttuerebbero nell'atmosfera. O, se il pianeta possedesse una superficie solida, striscerebbero come vermi, a causa dell'intensa forza di gravità. Oppure, considerando ambienti bui e lontani, potremmo immaginare esseri con un sistema visivo del tutto diverso dal nostro.

Chi lo sa? In questo contesto la fantascienza si può sbizzarrire molto più della scienza, e un Alien potrebbe saltare fuori dappertutto! Il vero problema è che non sappiamo ancora quali siano i meccanismi iniziali della vita. Il passaggio dalla materia organica inanimata alla prima molecola autoreplicante di Dna è infatti tuttora avvolto nel mistero.

In sostanza, ci si domanda: è davvero sufficiente avere tutti gli ingredienti in mano per fare una buona torta? E quanti ingredienti esistono? In quanti modi possono essere combinati?

La ricerca continua e, per ora, gli alieni si possono incontrare solo sul grande schermo. **N**