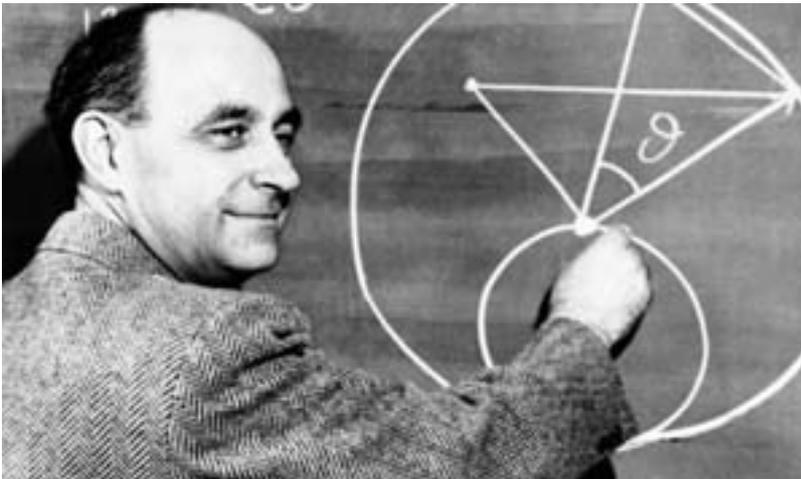


## ALIENI E BIOSFERE OMBRA

Durante l'estate del 1950 Enrico Fermi, uno dei padri dell'era atomica, insieme ai suoi amici Edward Teller, Emil Konopinski e Herbert York, stavano camminando sotto il sole caldo del Nuovo Messico per recarsi a pranzo nella caffetteria del Laboratorio di Los Alamos. Casualmente quel giorno la conversazione toccò l'argomento dei dischi volanti e, secondo Teller, la chiacchierata fu piuttosto breve e superficiale su un argomento solo vagamente correlato ai viaggi nello spazio. Uno di loro aveva da poco visto una vignetta su *The New Yorker* che ritraeva alieni intenti a rubare bidoni dell'immondizia, e così discussero sul tema dell'ovvietà che i dischi volanti non siano reali.

Lo scambio di vedute immancabilmente sconfinò per un certo tempo nei meandri della matematica, quando a un certo punto, come ricorda Konopinski, Fermi li sorprese con la domanda: "Ma dove sono tutti quanti?" Il suo modo, forse un po' ingenuo per dirlo, innescò una certa ilarità tra i presenti, anche se era chiaro che il soggetto fosse la vita extraterrestre e secondo York, egli proseguì con una serie di calcoli sulla probabilità della comparsa della vita umana, la probabile emersione e la durata di tecnologie avanzate e così via, concludendo sulla base di tali calcoli che l'eventualità di civiltà intelligenti a noi vicine poteva essere molto alta e che probabilmente siamo stati visitati da alieni molto tempo fa e per molte volte ancora. Questa conversazione informale è stata la base sulla quale è stata in seguito costruita la celebre equazione di Drake, un esperimento



concettuale speculativo sulla statistica che tenta di esplorare matematicamente le probabilità di vita aliena intelligente in questa zona dell'universo e in questo periodo storico. Naturalmente la soluzione "reale" dell'equazione di Drake non è la risposta in sé, lo sono piuttosto le domande che essa può generare nel tentativo di risolverla.

Fermi e i suoi amici azzardarono alcune risposte plausibili alla faticosa domanda, ad esempio le enormi distanze dello spazio vanificherebbero ogni sorta di viaggio interstellare, e quand'anche ciò fosse possibile, potrebbe non valerne lo sforzo per conseguirlo (salvo, come s'ipotizza oggi, utilizzare sonde o navi robotizzate o persino generazionali, sempre che la durata della vita aliena sia breve come la nostra o che debbano necessariamente morire come capita su questo pianeta), oppure ancora che civiltà avanzate potrebbero non sopravvivere abbastanza a lungo per raggiungere il livello tecnologico sufficiente a decollare per compiere viaggi interstellari. Da allora sono stati innumerevoli i tentativi di proporre strane, nuove soluzioni all'ambiguo paradosso, alcune diventate best seller come il saggio di Stephen Webb, Fisico teorico e collezionista di soluzioni al paradosso di Fermi, tradotto in italiano con il titolo "Se l'Universo brulica di alieni... dove sono tutti quanti?" Certo, ogni soluzione è limitata dalla conoscenza

acquisita e dalla nostra capacità di teorizzare, pur con tutte le astrazioni che ci sono concesse dalle nostre enormi limitazioni cognitive o fuorviati da ciò che diamo per scontato basandoci su principi antropici o similitudini con le uniche forme di vita che conosciamo, ossia quelle terrestri). La questione tuttavia non può privarsi di ogni sorta di complessità ed è indubbio che da sempre la ricerca legata alla vita avvince la scienza da diversi punti di vista.

Negli anni '50 Miller e Urey tentarono di riprodurre le condizioni che portarono alla formazione delle prime molecole organiche alla base della vita; oggi Craig Venter prova a costruire forme di vita sintetiche, e allo stesso tempo lo spazio è scandagliato da fisici e astrobiologi alla ricerca di un'eco di vita. Ma per qualcuno, per rispondere alla domanda "siamo soli nell'universo?" non bisognerebbe cercare troppo lontano. In ambienti estremi come i fondi oceanici, i ghiacci polari o gli aridi deserti potrebbero nascondersi forme di vita che si sono sviluppate in maniera indipendente ed alternativa alla nostra, forme di vita passate fino a oggi rimaste inosservate, una sorta di "biosfera ombra" popolata di organismi microbici la cui esistenza testimonierebbe che la vita sul nostro pianeta avrebbe avuto differenti e molteplici inizi, seguendo strade indipendenti ed alberi evolutivi paralleli, sebbene il nostro decorso polifiletico alla fine abbia prevalso soffocando gli altri ed impedendo loro di evolversi, tanto da convincerci che sulla Terra le forme di vita basate sul carbonio non solo siano le uniche esistenti, ma persino le uniche possibili nell'Universo, e sono queste forme che, ingenuamente, magari persino dalle fattezze umanoidi, aneliamo di trovare per il cosmo infinito. Da oltre 50 anni, infatti, gli scienziati passano al setaccio lo spazio profondo alla ricerca di forme di vita extraterrestri, sebbene invero senza molto successo: né i programmi che prevedono l'uso di radiotelescopi, né le missioni su Marte fino ad ora infatti sono state in grado di rilevare granché.

A questo punto, fermo restando la nostra limitatezza d'indagine, sorge comunque un'inevitabile riflessione, ovvero che forse dobbiamo mettere da parte la teoria secondo cui un improbabile E.T. a nostra immagine e somiglianza, se non altro comportamentale, se non persino pateticamente estetica o biologica, ci stia mandando messaggi dallo spazio per interrelazionarsi con noi. Continuare a scrutare lo spazio alla ricerca di forme di vita aliene è probabilmente solo una perdita di tempo e forse faremmo meglio a concentrarci sugli extraterrestri che già popolano il nostro pianeta.

Il professore di Filosofia Carol Cleland e il suo collega Shelley Copley hanno a tal riguardo coniato nel 2005 il termine "shadow biosphere", comparso poi in un articolo del 2006 sull'International Journal of Astrobiology per descrivere la possibile vita invisibile sul nostro pianeta.

Per essere precisi, con biosfera ombra s'intende una biosfera microbica ipotetica della Terra che usa processi biochimici e molecolari radicalmente diversi da quelli della vita attualmente conosciuti. Anche se la vita sulla Terra è relativamente ben studiata, la biosfera ombra può ancora essere rimasta sconosciuta, a causa dell'esplorazione



**Professor Paul Davies**

selettiva degli obiettivi mondiali microbici, in primo luogo la biochimica dei macro-organismi.

Sulla Terra quindi, in teoria potremmo co-abitare a nostra insaputa con forme di vita microbiche con una biochimica completamente diversa da quelle condivisa dalla vita come noi oggi la conosciamo. Questa teoria, lungi dall'essere della volgare ed infondata criptozoologia, è supportata da molti altri scienziati, tra cui gli astrobiologi Chris McKay del Ames Research Center della NASA e l'illustre fisico teorico e astrobiologo dell'Arizona State University Paul Davies.

Se si scoprisse che non siamo riusciti a capire che abbiamo condiviso un pianeta con



queste forme di vita ombra per eoni, nonostante tutti i progressi scientifici del XIX e XX secolo, allora potremmo avere bisogno di ripensare onestamente il modo in cui andiamo alla ricerca della vita su altri mondi. Robot spaziali -come ad esempio il rover di Marte Curiosity- sono certamente sofisticati. Ma che possibilità hanno di rilevare entità aliene se i laboratori della scienza moderna sparsi ai

quattro angoli del globo non le hanno ancora avvistate sul nostro pianeta?

La vita come noi la conosciamo, purtroppo, è ciò che cercano gli astrobiologi nella ricerca di vita extraterrestre, con l'ingenuità e tenerezza tipica della nostra specie che si sente tanto sola al mondo senza altre forme di vita senzienti con cui potersi confrontare. Ma se venisse scoperta una forma alternativa di vita sulla Terra, essa avrebbe indubbiamente un impatto sulla ricerca di vita su altri mondi, quali che siano.

Non si può certamente negare, infatti, che è molto più facile cercarla sulla Terra di quanto lo sia su Marte, avendo tutti i tipi di strumenti e le tecnologie disponibili per la ricerca, mentre dobbiamo invece progettarli specificamente e trascinarli su Marte alla ricerca di ipotetiche forme di vita del tutto sconosciute. Quindi, se c'è la possibilità che tale vita esista sulla Terra, in teoria -e non c'è ragione in questo momento di escluderla- allora ha molto più senso, ed è molto più probabile rilevarla qui sulla Terra. Il problema, naturalmente, è che la presenza di vita esistente qui sulla Terra è così forte che dobbiamo capire il modo di riconoscere la vita sconosciuta e separarla dalla quella conosciuta, in grado di confonderne e mascherarne le tracce. E questa è senz'altro la parte veramente difficile. Gli scienziati hanno proposto possibili metodi per la rilevazione di questa *weird life* (vita strana), ma fino a quando non verrà rilevata, la *shadow biosphere* rimarrà solo una teoria interessante.

Trovare dunque forme di vita extraterrestri sulla Terra sarebbe senz'altro la migliore riprova della loro esistenza al di fuori del nostro pianeta. Paul Davies, è infatti convinto che "strani microbi" appartenenti ad un diverso albero della vita potrebbero essere già presenti in alcune nicchie ecologiche isolate ove la vita ordinaria difficilmente potrebbe attecchire o sopravvivere, come aridi deserti, vulcani sottomarini, laghi salati saturi o le valli secche

dell'Antartide. Alcuni gruppi di ricerca hanno già avviato studi di questo tipo in località contaminate con l'arsenico, come il Lago Mono in California. Una forma di vita con di base l'arsenico o il fosforo dunque non è da escludere, né meno valida di quelle con di base il carbonio a cui siamo abituati e dalle quali ci siamo evoluti e selettivamente diversificati lungo il nostro predominante albero evolutivo.

La tesi della biosfera ombra, tuttavia, non convince tutti gli studiosi. “Si tratta solo di fantascienza, preferisco credere nelle evidenze scientifiche”, ha commentato Colin Pillinger a capo di Beagle 2, la missione spaziale che doveva raggiungere Marte per scoprire nuove tracce di vita e di cui però si è persa ogni traccia.



Secondo Pillinger il pianeta rosso resta la migliore destinazione per scoprire l'esistenza di forme di vita aliena. Cosa di cui però non tutti sono d'accordo, visto che le lune del nostro Sistema Solare, come ad es. Europa, Encelado o Titano, offrono senz'altro migliori possibilità e speranza di quanto possa fare un pianeta morto come Marte che, se un'evoluzione biotica ha mai

avuto, ormai questa è scomparsa probabilmente per sempre, assieme ai suoi oceani e all'atmosfera, e ben che vada potrà darci solo testimonianze fossili di questi avvenimenti passati, i quali -e questo sarebbe senz'altro interessante, obbligandoci per forza di cose a riscrivere l'origine della vita nel sistema solare- non si potrebbe escludere che abbiano contribuito persino ad uno scambio di materiale organico o biologico, quando Marte e la Terra furono sottoposti ad un bombardamento meteorico così intenso da cancellare più volte la vita e/o scagliarla da un pianeta all'altro. In tal caso su Marte potremmo fantasticare di rinvenire tracce fossili di nostri antenati o precursori a base del carbonio molto meno alieni e più imparentati con noi terrestri di quanto speravamo, se non viceversa (nulla infatti vieta di pensare che campioni biochimici terrestri siano finiti su Marte dando origine ad una più sfortunata e meno duratura evoluzione parallela).

Tornando comunque coi piedi sul nostro pianeta e tralasciando queste suggestive teorie, plausibili, certo, ma tutte da dimostrare, finora si era sempre creduto che i mattoni con cui sono costruiti tutti gli organismi biologici sulla Terra fossero solo sei: gli elementi carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, fosforo e zolfo, ovvero i cosiddetti CHONPS, dall'acronimo che usano gli anglosassoni. Tuttavia una squadra, guidata da Felisa Wolfe Simon, del US Geological Survey, sta studiando la possibilità che i luoghi pesantemente contaminati da arsenico, come il Lago di Mono in California, potrebbero sostenere forme di vita che utilizzano l'arsenico nello stesso modo che la vita in altre forme fa uso di fosforo. Difatti in questo lago i ricercatori hanno trovato un tipo di batterio che, se gli si cambia la “dieta”, sostituendo il fosforo con l'arsenico, non solo non muore, ma è in grado di usare l'elemento, per noi tossico, come pezzo di ricambio. E, attenzione, non si tratta

semplicemente di un processo esotico di metabolismo. No, il batterio usa proprio l'arsenico al posto del fosforo come elemento costruttivo. Per capirci, il fosforo è un elemento essenziale delle catene del DNA e dell'RNA nonché delle proteine. Questa scoperta mostra quindi che è possibile, in assenza degli elementi che costituiscono la vita sulla Terra, fare ricorso a una biochimica di tipo diverso per sostenere i processi vitali. Un po' come nei classici di fantascienza in cui si



scoprivano forme di vita basate sul silicio invece che sul carbonio (per esempio gli Horta di Star Trek).

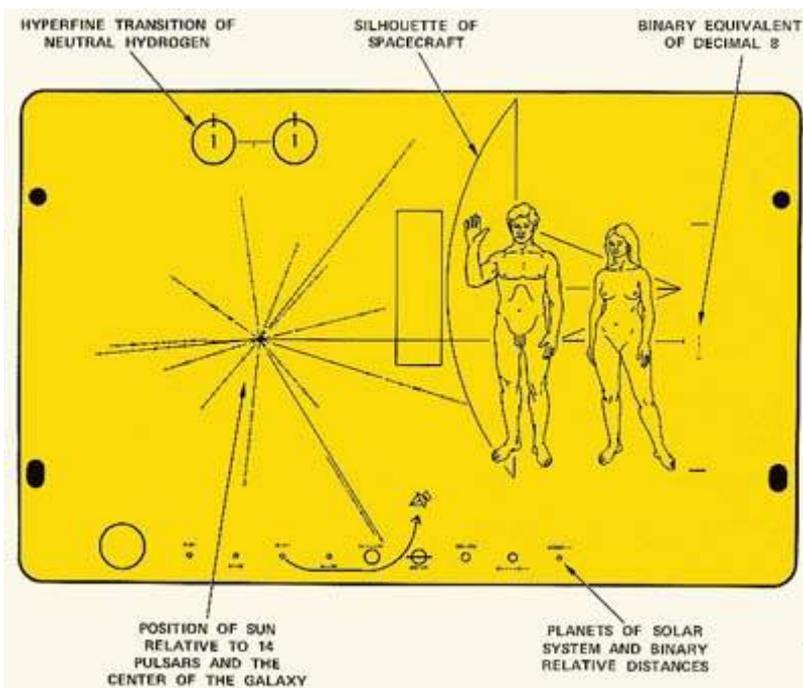
Steven A. Benner , Alonso Ricardo e Matthew A. Carrigan , biochimici dell'Università della Florida , hanno sostenuto che, se gli organismi basati su RNA una volta esistevano, potrebbero essere vivi ancora vivi, ma sono passati inosservati perché non contengono ribosomi, che sono di solito utilizzati per individuare gli organismi viventi. Essi suggeriscono di cercarli quindi in ambienti a basso contenuto di zolfo, ambienti spazialmente vincolati (ad esempio minerali con pori più piccoli di un micrometro), o ambienti con cicli tra estremo caldo e freddo, lì dove la classica vita organica a noi nota, più efficiente in tutti gli altri ambienti, non ha potuto attecchire e quindi competere evolutivamente con essi.

Altri candidati proposti per una biosfera ombra includono organismi che utilizzano differenti pool di amminoacidi nelle loro proteine, o unità molecolari differenti (ad es. basi o zuccheri) nei loro acidi nucleici, oppure una chiralità (specularità molecolare spaziale) opposta della nostra, o che utilizzano alcuni dei non-amminoacidi standard, nonché, come suddetto, l'uso di arsenico al posto del fosforo.

In definitiva, la scoperta è importante per due motivi. Il primo è che espande la definizione di vita, rendendola più flessibile e aumentando le probabilità di trovarla anche in ambienti che sarebbero stati prima ritenuti ostili. Ma, forse ancora più importante, perché potrebbe essere un indizio a favore di una teoria suggestiva: quella secondo cui, anche sulla nostra Terra, l'origine della vita non sarebbe stato un fenomeno univoco, ma si sarebbe addirittura ripetuta più volte in forme diverse, eventualmente cancellata da eventi catastrofici come collisioni con corpi celesti o vulcanismo e selezionata dalla competizione tra questi svariati tentativi che fece la vita prima di imporsi prepotentemente con le molecole organiche che includono il carbonio. E' solo un'ipotesi, certo, ma potremmo prima

o poi scoprire qui tra noi forme di vita basate su processi biochimici del tutto nuovi e diversi.

Una scoperta del genere, se e quando sarà fatta, ci costringerebbe a concludere che, in un certo senso, gli alieni sono già tra noi. Poco consolante forse, visto che abbiamo la necessità di non sentirci più soli e di confrontarci con altre forme di vita senzienti ed intelligenti, altrimenti tanto varrebbe limitarsi ad interagire con gli altri esseri viventi che condividono con noi questo difficile percorso evolutivo da cui abbiamo avuto i natali (e molte tragiche estinzioni), ma se non altro meno sciocco e rischioso dell'inviare segnali e sonde a casaccio ad altre ipotetiche forme di vita aliene di cui non sappiamo nulla, mostrandogli la strada per un pianeta abitabile e ricco di risorse che potrebbe far gola a molti e contro i quali potremmo non aver difese. Non dobbiamo e non possiamo infatti dimenticare che la vita è prima di tutto lotta per la sopravvivenza, predazione, competizione o "legge della jungla" come vogliamo chiamarla. Le strette ingenuità di mano colme di belle speranze e principi etici e di fratellanza tra ET ed umani, lasciamole dunque pure alla fantascienza. Se noi abbiamo i neuroni specchio che ci inducono a porgere l'altra guancia e sacrificarsi per il prossimo aiutandoci vicendevolmente, non è detto che altrove nel cosmo degli esseri senzienti si siano evoluti in egual maniera. Anzi, qui sulla Terra, tra miliardi di forme di vita attuali ed estinte, questa strana mutazione pare l'abbiano solo



poche specie dell'ordine dei Primati (e non è nemmeno riuscita tanto bene, come tanti orrori e genocidi dimostrano inequivocabilmente). Gli altri viventi si predano l'un l'altro sia negli oceani che sulle terre emerse senza fare troppi complimenti. Che la statistica almeno ci desti un po' di buon senso, prima di sparare fuori dal Sistema Solare onde radio e piastre d'oro a bordo di insulse sonde con la mappa della pulsar per meglio rintracciarci assieme a messaggi d'amicizia senza senso. Ma prima di fare una

cosa simile che coinvolge gravemente l'intero genere umano, non si poteva fare un referendum planetario, o al solito chi ha i soldi per lanciare missili nello spazio comanda e tutti gli altri devono sottostare alle scelte sciagurate di pochi? Consoliamoci dunque che i segnali per fortuna si disperdono col quadrato della distanza sino a diventare incomprensibili ed indistinguibili dalla radiazione cosmica di fondo e che le leggi della probabilità su miliardi di anni luce di vuoto quasi infinito giocano a nostro favore. Con tutta probabilità, resteremo soli sino alla nostra estinzione. Teniamoci dunque ben stretto questo bel pianeta e quanto esso contiene, perché davvero è tutto ciò che abbiamo, imparando a rispettare ogni forma di vita che ha diritto tanto quanto noi di esistere, affrontando questo viaggio assieme, ovunque ci porterà.