

### SCIENZA

GALASSIAMENTE IL CIELO TUTTOSCIENZE

#### IL CIELO

## Da Marte tre lezioni al governo Draghi

Gli scienziati di "Perseverance": quasi tutti giovani, donne e colorati (afroamericani, ispanici, orientali, bianchi). Il nome al robot l'ha dato uno studente. A bordo ci sono i nomi di 10 milioni di persone. In sintesi: parità di genere e di etnia, scuola, visione cosmopolita. Lo zoologo Kershenbaum immagina gli alieni, il filosofo Paolo Musso come comunicare con loro



PIERO BIANUCCI

PUBBLICATO IL  
 22 Febbraio 2021

Se il robot "Perseverance" trovasse su Marte tracce di vita, sarebbe la scoperta del millennio e sancirebbe la maturità dell'astrobiologia, una scienza giovane finora limitata ai laboratori terrestri, senza oggetti sperimentali da studiare nello spazio se non qualche molecola un po' complessa in remote nebulose. Ma prima ancora di mettersi al lavoro nel cratere Jezero, il robot della Nasa ci ha già dato tre lezioni che sarebbero utili al governo Draghi.

**Cittadini dell'universo**

#### ARTICOLI CORRELATI



"Perseverance" al lavoro su Marte: i 4 compiti più importanti

Oggi è il Darwin Day. Cioè un pretesto

Chef e sommelier, i mercanti dell'olfatto

#### TUTTI I VIDEO



Usa, così gli aerei atterrano sulla pista costruita su 12 centimetri di ghiaccio



Slavina di 50 metri si stacca dal Monte Grappa: i vigili del fuoco al lavoro

Prima lezione. Assistendo in diretta alla discesa del rover, abbiamo conosciuto gli scienziati protagonisti dell'impresa: sono giovanissimi, appartengono a un ventaglio di etnie e di colori (afroamericani, orientali, ispanici, bianchi), più di metà sono donne. Aggiungerei che hanno occhi curiosi, entusiasmo, visi sorridenti, allegria. E i nostri ricercatori? Come sono i nostri giovani e i nostri ricercatori? Quale scuola li forma? Che Paese si trovano intorno? Citando ironicamente Zaia: ragionateci sopra.

Seconda lezione. Il nome "Perseverance" l'ha proposto uno studente delle scuole medie, Alexander Mather, partecipando a un concorso della Nasa. Al bando hanno partecipato 28 mila giovani dalle scuole materne al liceo. I finalisti sono stati 155. Anche "Ingenuity", il nome dell'elicottero che per la prima volta volerà su un altro pianeta, esce da questa rosa di suggerimenti. E' dal 1977 che l'agenzia spaziale americana coinvolge gli studenti nei suoi programmi. Sarà pure una faccenda promozionale, ma c'è un importante aspetto educativo, pedagogico, culturale. La nostra minuscola Nasa, l'Asi, sembra attratta da altri interessi.

Terza lezione. "Perseverance" ha portato su Marte un dischetto con 10.932.295 nomi di persone di ogni parte del mondo che desideravano partecipare virtualmente a una impresa di esplorazione che ricorda i viaggi dei grandi navigatori del Quattro-Cinquecento. Il software del sistema operativo di Ingenuity è Linux, cioè open source, il suo codice sorgente è aperto a tutti. E' così che si aiuta la maturazione di una mentalità non provinciale e non subalterna ma da cittadini del mondo, e forse dell'universo.

## Tutte le nicchie occupate

A proposito della ricerca della vita su Marte e di una visione che vada al di là del nostro giardinetto, è consigliabile leggere la "Guida galattica per naturalisti" di Arik Kershenbaum, zoologo all'Università di Cambridge (il Saggiatore, 340 pagine, 26 euro). Kershenbaum parte da una osservazione che qui abbiamo fatto decine di volte: la straordinaria varietà delle forme di vita che popolano tutte le nicchie terrestri - terra e cielo, ghiacci e deserti roventi, abissi e stagni. Conosciamo due milioni di specie, dai batteri agli elefanti, dal prezzemolo alle sequoie, dai funghi agli ornitorinchi. Possiamo dedurre che la vita non perde un'occasione per svilupparsi. Gli alieni sono intorno a noi: piante, pesci, uccelli, molluschi, microorganismi, mammiferi. Se un solo pianeta ha potuto generare tanta biodiversità che cosa dobbiamo pensare delle migliaia di pianeti di altre stelle che già conosciamo?

## Codici della vita

Una domanda tira l'altra. Nel gran carnevale delle specie terrestri c'è una costante che suggerisce una origine unica: sempre lo stesso



Si chiudono i Mondiali di sci: il Tricolore vola sopra Cortina

TOPNEWS - PRIMO PIANO

Sky Calcio e Sport sospesi per Covid: ecco come ottenere i rimborsi mai arrivati

Il porto vecchio di Reims restituisce tre grandi barili romani

Il padre missionario: "In Congo è un disastro, l'Onu ha fallito. L'ambasciatore Attanasio? Chapeau"

consigli.it

La guida allo shopping del Gruppo Gedi



OFFERTE

**Le migliori offerte Amazon: tecnologia a prezzi scontatissimi**



FireTV stick porta internet sulla tua tv o monitor

VAI ALL'OFFERTA



OFFERTE

**Le offerte sui prodotti per casa e cucina che usi ogni giorno**

codice, quello del DNA e dell'RNA. Sarà una esclusiva terrestre? Non lo sappiamo. Ma che cosa vieta di immaginare altri codici? Kershenbaum dimentica che un codice a 6 "lettere" anziché 4 è già stato costruito in laboratorio nel 2014. Floyd Romesberg allo Scripps Research Institute (California) ha creato un DNA che per legare le due eliche della molecola può usare sei 6 basi anziché le 4 classiche (adenina, citosina, timina e guanina, in sigla A, C, T, G). "Sulla Terra la vita - ha spiegato Romesberg - in tutta la sua diversità è codificata solo da due coppie di basi: AT e CG; quello che abbiamo fatto è stato realizzare un organismo che contiene stabilmente quelle due coppie, più un terzo paio di basi non naturale. Ciò dimostra che altre soluzioni sono possibili, ci si avvicina a una biologia a DNA espanso che promette eccitanti applicazioni: da nuovi farmaci a nuovi tipi di nanotecnologie". Il DNA espanso con due basi artificiali è stato inserito con successo in un batterio *Escherichia coli*, comune nel nostro intestino. Non sappiamo dove porterà questa ricerca. E' però possibile calcolare che le combinazioni per le basi del DNA passano da 64 a 212 e gli amminoacidi biologicamente utilizzabili da 20 a 172. La vita nell'universo potrebbe essere molto più varia e imprevedibile di quella che si è sviluppata sulla Terra. Non è esagerato dire che Romesberg ha creato un DNA alieno.



Svelto Classico, pastiglie per lavastoviglie, 224 lavaggi (€0,09/unità)

[VAI ALL'OFFERTA](#)

### **Darwin tra le galassie**

E allora, quali sono i vincoli davvero generali e imprescindibili che qualsiasi forma di vita deve rispettare? Kershenbaum cerca di rispondere a quest'ultima domanda ponendosi nella prospettiva di un evolucionismo galattico. Perché il primo paradigma inevitabile è proprio quello darwiniano, ovviamente senza nessun pregiudizio antropocentrico. Possiamo immaginare molti percorsi evolutivi che portano in direzioni diverse da quella che ci riguarda. Ma sembra chiaro che la vita ha una direzione obbligata: dal semplice al complesso. Dalla cellula all'organismo intelligente. Se è così, la complessità comporta la selezione delle soluzioni che la favoriscono: la vita si sviluppa tra la casualità delle mutazioni e la necessità di conservare quelle vantaggiose.

### **Questioni di probabilità**

Qui ci si scontra con un aspetto matematico. "Immaginate di scegliere a caso una serie di 16 lettere - scrive Kershenbaum - Le probabilità di ottenere una sequenza specifica, come 'orologio cieco' (il titolo di un famoso libro del biologo Richard Dawkins) sono meno di 1 su 3000 miliardi di miliardi. (...) Se però, dopo ogni cambiamento casuale si conservano quelli corrispondenti alla sequenza cercata, 'orologio cieco', il risultato è del tutto diverso. Poiché si conservano le buone innovazioni (...) a poco a poco emerge la sequenza migliore, cioè quella 'giusta'. La cosa notevole è che, usando questa strategia di selezione, la sequenza corretta appare dopo soli 352 tentativi, un miglioramento di

circa 8,5 miliardi di miliardi”. Dunque la selezione naturale, conclude Kershenbaum, deve essere un meccanismo universale.

### **La grande distinzione**

Una fondamentale distinzione è tra viventi autotrofi, cioè che traggono l'energia da sostanze inorganiche, e eterotrofi, cioè che traggono l'energia da altri viventi che hanno già trasformato l'inorganico in organico. Autotrofi sono i vegetali, che vivono di acqua, anidride carbonica ed energia solare; eterotrofe tutte le altre forme viventi. Il meccanismo sottostante agli autotrofi è la fotosintesi, processo (quasi) certamente esportabile su altri pianeti. Gli autotrofi vengono logicamente prima degli eterotrofi. Da questo punto di vista, noi umani siamo parenti più stretti dei funghi (eterotrofi) che delle ginestre. Anche sulla Terra, peraltro, esistono forme di vita elementari che non ricavano energia dalla fotosintesi ma dalla chimica di semplici composti dello zolfo: succede nelle fumarole delle sorgenti calde abissali.

### **Primo, muoversi**

Scendendo in questioni più specifiche, il movimento, sia pure interpretato in modi diversi, sembra un'altra proprietà generale della vita. Che poi ci si muova con zampe, pinne, ali o, come fanno le piante, affidandosi al vento per migrare, è irrilevante. Il concetto di “ali”, per esempio, sembra più generale di quello di mammifero e di uccello: la struttura delle ali è simile nel pipistrello e nella rondine. I biologi chiamano questo fenomeno “convergenza”. Generalizzando: forma e funzione sono connesse nel dirigere il meccanismo selettivo. La distanza tra le specie non si misura dal loro aspetto esteriore o dall'ambiente colonizzato (terra, acqua, aria) ma dalla loro distanza genetica. Questo criterio che ci fa risalire fino all'ultimo antenato comune, Last Universal Common Ancestor, amichevolmente LUCA. Prima di LUCA c'è, per ora un grande mistero: l'origine della vita.

### **Le migliori simmetrie**

La simmetria è una ulteriore proprietà da considerare. Non è esclusiva dei viventi. Cristalli e particelle elementari hanno mirabili simmetrie. Nei viventi però alcune simmetrie sembrano privilegiate perché connesse al movimento o ad altre funzioni. E' il caso della simmetria bilaterale per le zampe, le gambe, le braccia, i sensi della vista e dell'udito, i polmoni, i reni. Gli ambienti, poi, selezioneranno le soluzioni. Per le voraci stelle di mare, che strisciano sui fondali a bocca in giù, funziona meglio una simmetria a 5 punte. Ipotetici organismi che vivano nei laghi di metano sulla superficie di Titano, il più massiccio satellite di Saturno, potrebbero evolversi in modo da nuotare in un liquido sei volte meno viscoso dell'acqua e su un mondo con una gravità che è un settimo di quella terrestre.

**Intelligenza centrale o distribuita?**

Tralasciamo altre proprietà generali dei viventi esaminate da Kershenbauer: socialità (che si spinge fino a “organismi collettivi” come formicai e alveari), comunicazione, linguaggio, intelligenza e conseguente trasmissione culturale. Che a sua volta può evolversi in Intelligenza Artificiale e robotica, al limite quasi indistinguibili dalla vita naturale. Sarebbe interessante e provocatorio riflettere su che cosa sia l'intelligenza (per esempio la nostra, concentrata in 1400 grammi di cervello o quella distribuita nei tentacoli del polpo?) ma ci porterebbe troppo lontano.

**Parla, di qualcosa**

Il concetto di comunicazione rimanda spontaneamente all'idea (desiderio? sogno?) di un contatto con forme viventi non terrestri. A questo tema è dedicato un saggio che inizia dove il libro di Kershenbaum finisce: “La vita extraterrestre. Stato della ricerca, prospettive future e implicazioni culturali” (Studium, Edizioni, 249 pagine, 22 euro) di Paolo Musso, docente di Fondamenti della modernità all'Università dell'Insubria e membro del SETI Institute. SETI sta per Search for Extra-Terrestrial Intelligence, e questo è il tema centrale del libro, introdotto da una breve presentazione di Claudio Maccone, presidente del SETI Permanent Committee e direttore tecnico della International Academy of Astronautics. Si può cercare il contatto con intelligenze aliene in modo passivo, cioè “ascoltando” segnali provenienti dal cosmo, o attivo, cioè inviando messaggi codificati su onde elettromagnetiche o raggi laser. Il modo passivo fu inaugurato dal radioastronomo Frank Drake nel 1960 cercando di captare con un radiotelescopio segnali regolari provenienti da due stelle vicine, Tau Ceti e Epsilon Eridani. Con Carl Sagan, Drake fondò il programma SETI, e Sagan inaugurò il metodo attivo: con il radiotelescopio di Arecibo inviò un messaggio verso l'ammasso globulare M 13, mezzo milione di stelle nella costellazione di Ercole. C'erano molte informazioni, in quel messaggio, e nessuna speranza che venisse raccolto. Però la potenza simbolica di questo tentativo è fuori discussione.

**Cosmic Call**

Nel suo libro, indebolito da un eccesso di narcisismo autobiografico, giustamente Paolo Musso dà più credito a un altro tentativo: “L'unico che abbia qualche concreta possibilità di successo è il Cosmic Call di Dutil e Dumas poiché 1) è sufficientemente sistematico, i simboli non sono ambigui e il loro significato è spiegato in maniera chiara attraverso il loro uso; 2) è costruito in modo tale da resistere al progressivo degrado causato dalle emissioni radio della galassia quanto basta per essere leggibile fino a una distanza di almeno 100 anni luce; 3) è stato inviato verso 9 diversi sistemi stellari la cui distanza, che va da

33 a 69 anni luce, è compatibile con il suddetto tempo di sopravvivenza”.

## Aspettando il 2067

Yvan Dutil e Stéphane Dumas, assecondati dall'astronomo russo Alexandr Zaitsev, hanno usato il radiotelescopio da 70 metri di diametro di Evpatoria in Crimea (ora Ucraina). Il primo messaggio è stato emesso dal 24 maggio al 1° luglio 1999, il secondo nel luglio 2003. Delle stelle bersaglio, due sono doppie. La più vicina è Gliese 49 nella costellazione di Cassiopea, a 32,12 anni luce. Il messaggio arriverà nel 2035. Se qualcuno avrà risposto lo sapremo nel 2067. Le comunicazioni interstellari richiedono pazienza.

## Se ne parla a GiovedìScienza

Se questi discorsi vi incuriosiscono, siete invitati al GiovedìScienza in streaming del 25 febbraio alle 17,45 “Chi ha paura del buio?” – Divagazioni astronomiche spettacolari” con gli astrofisici Filippo Bonaventura, Lorenzo Colombo e Matteo Minuzio.

Per trovare il link:

<https://www.giovediscienza.it/assets/img/edizione35/calendario.pdf>

## tuttoscienze



**I razzi diventano riutilizzabili, come nella fantascienza**

ANTONIO LO CAMPO



**I bambini ricordano, gli adulti dimenticano**

TOMASO VECCHI -  
UNIVERSITÀ DI PAVIA



**“Vi racconto la scienza: per ogni risposta mille nuove domande”**

FABIANA MAGRÌ

©RIPRODUZIONE RISERVATA

## I perché dei nostri lettori

“ Mio padre e mia madre leggevano La Stampa, quando mi sono sposato io e mia moglie abbiamo sempre letto La Stampa, da quando son rimasto solo sono passato alla versione digitale. È un quotidiano liberale e moderato come lo sono io.

Mario

**LEGGI TUTTODIGITALE**  
a soli ~~19,99€~~ 13,99€ al mese per un  
anno