

UN PIANETA FUORI DAL COMUNE



13 FATTORI CHE RENDONO POSSIBILE LA VITA SULLA TERRA

Le risorse della Terra e la sua collocazione nel Sistema Solare e nella galassia sono ideali per sostenere la vita come noi la intendiamo. Esito di circa 4,6 miliardi di anni di costruzione cosmica, il nostro pianeta brulica di esseri viventi grazie a un insieme fortuito di condizioni, dalla composizione chimica ottimale del nucleo alla distanza di sicurezza dal buco nero nascosto nel cuore della nostra galassia.

DI MANUEL CANALES,
MATTHEW W. CHWASTYK,
E EVE CONANT

1 La Terra è in grado di riciclare il carbonio favorevole alla vita

L'anidride carbonica è uno dei gas serra che intrappolano il calore e tengono la superficie della Terra abbastanza al caldo da rendere possibile la vita. Le superfici statiche di Venere e Marte bloccano il carbonio nell'atmosfera e nelle rocce. La Terra, invece, nel corso di milioni di anni, fa circolare in modo dinamico questo elemento vitale nell'aria, nella terra e nel mare grazie all'azione costante delle placche tettoniche.

A: IL CARBONIO SI DEPOSITA

2 Uno strato di ozono blocca le radiazioni nocive

Gli antichi organismi vegetali degli oceani rilasciarono ossigeno nell'atmosfera e crearono uno strato di ozono ad alta quota che proteggeva le prime specie terrestri dalle radiazioni letali del Sole.

FIORITURA ALGHE

PLACCA CONTINENTALE

F O S S A

CROSTA OCEANICA

RYAN T. WILLIAMS, NGM.
GRAFICA: TOMAS MÜLLER.

FONTE: PETER D. WARD, UNIVERSITY OF WASHINGTON; KATE MAHER, STANFORD UNIVERSITY; KARINA A. YAGER, GODDARD SPACE FLIGHT CENTER DELLA NASA; JASON BARNES, UNIVERSITY OF IDAHO.

A: IL CARBONIO SI DEPOSITA

I processi chimici che dissolvono i minerali nelle rocce attingono il carbonio dall'atmosfera e lo incorporano nella crosta terrestre.

3 Una grossa luna stabilizza l'asse di rotazione terrestre

La Terra è inclinata rispetto al Sole, e nella rotazione il suo asse oscilla attorno alla verticale. Questa lentissima variazione può cambiare il clima da caldissimo a gelido ogni 41.000 anni, e sarebbe più pronunciata senza l'attrazione stabilizzante della Luna.



4 Molte forme di vita diverse

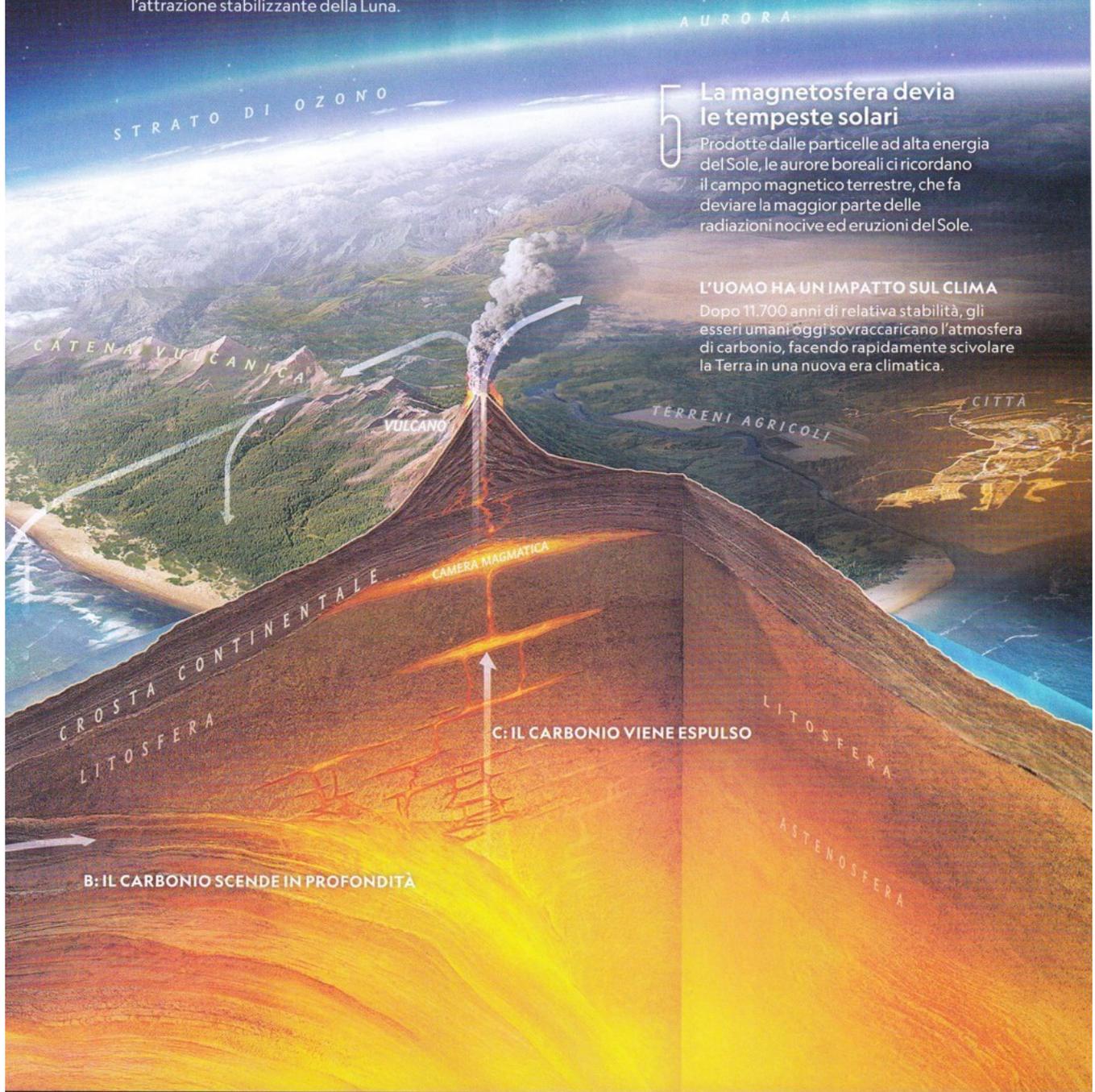
Gli effetti drastici della tettonica a placche hanno generato diversi tipi di habitat e terreni. Ciò ha promosso l'adattamento, aiutando la vita a diversificarsi e a sopravvivere a diverse estinzioni di massa.

5 La magnetosfera devia le tempeste solari

Prodotte dalle particelle ad alta energia del Sole, le aurore boreali ci ricordano il campo magnetico terrestre, che fa deviare la maggior parte delle radiazioni nocive ed eruzioni del Sole.

L'UOMO HA UN IMPATTO SUL CLIMA

Dopo 11.700 anni di relativa stabilità, gli esseri umani oggi sovraccaricano l'atmosfera di carbonio, facendo rapidamente scivolare la Terra in una nuova era climatica.



B: IL CARBONIO SCENDE IN PROFONDITÀ

B: IL CARBONIO SCENDE IN PROFONDITÀ
Il carbonio si compatta nella crosta nel corso di milioni di anni e piano piano sprofonda verso il centro della Terra, nelle zone in cui le placche tettoniche entrano in collisione.

C: IL CARBONIO VIENE ESPULSO

C: IL CARBONIO VIENE ESPULSO
Quando sprofonda nel sottostante mantello incandescente, la crosta terrestre raggiunge un punto di fusione e affiora in superficie attraverso i vulcani, rispedendo il carbonio nell'atmosfera.

NEL SISTEMA SOLARE

NÉ TROPPO CALDO NÉ TROPPO FREDDO

Non tutti i pianeti hanno ciò che serve a rendere possibile la vita come la conosciamo. Nel Sistema Solare si sono formati otto pianeti, ma la Terra è l'unico in cui, per quel che ne sappiamo, si è affermata la vita. La convergenza di tutti i fattori favorevoli in una zona ideale attorno a una stella calda e non turbolenta sembra essere stata cruciale nella creazione di un mondo che sostiene la vita.



URANO



MERCURIO



FASCIA PRINCIPALE DEGLI ASTEROIDI

Mercurio ha una massa troppo piccola per trattenere un'atmosfera protettiva ed è troppo vicino al Sole perché sulla sua superficie possa permanere acqua allo stato liquido.

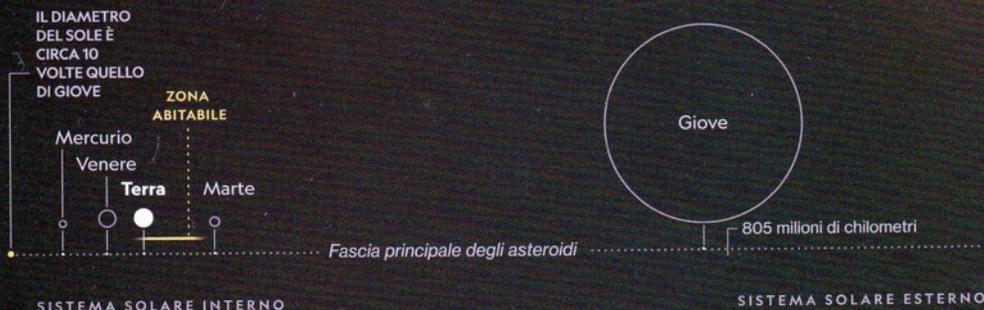
6 Ci troviamo alla distanza ideale dal Sole

La Terra orbita nella zona abitabile circumstellare, dove non è né troppo vicina né troppo lontana dal Sole perché l'acqua sia liquida in superficie.

I pianeti nel diagramma qui sotto sono disegnati in scala. Le distanze planetarie sono in una scala diversa.

7 La nostra posizione ci protegge dai giganti gassosi

Se le orbite dei pianeti più grandi del sistema solare fossero molto più vicine, l'attrazione del loro potente campo gravitazionale potrebbe causare fluttuazioni disastrose nella distanza della Terra dal Sole.



NETTUNO

SOLE

CAMPO MAGNETICO

Il Sole, stabile e resistente

Le stelle più grandi del Sole bruciano più intensamente e di solito non vivono abbastanza perché i pianeti circostanti riescano a sviluppare la vita. Le stelle più piccole e giovani di solito sono instabili e tendono a bersagliare i loro pianeti con esplosioni di radiazioni.

VENERE

Asse

Nucleo

Campo magnetico debole

Venere ha un nucleo fuso e un'atmosfera resistente, ma probabilmente è troppo vicina al Sole, e inoltre non possiede le placche tettoniche, fondamentali per regolare il clima.

Saturno

1,6 miliardi di chilometri

Prosegue alla pagina successiva



CAMPO MAGNETICO

Nucleo esterno

Nucleo interno

TERRA

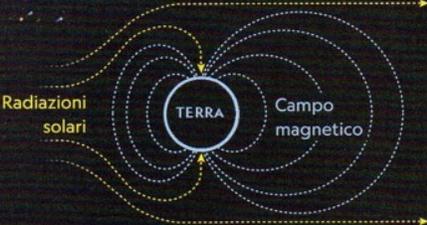
Asse

Le correnti nel nucleo esterno liquido della Terra generano il nostro campo magnetico.



Le caratteristiche giuste per ospitare un nucleo dinamico

La nube interstellare di gas e polveri che ha dato origine alla Terra conteneva abbastanza elementi radioattivi da alimentare un nucleo dinamico per miliardi di anni. Questo produce un campo magnetico in grado di proteggere il pianeta da pericoli come le eruzioni solari.



Urano

3,2 miliardi di chilometri

Continua dalla pagina precedente



MARTE

Nucleo

Asse

LUNA

L'attrazione gravitazionale della Luna ha contribuito a rallentare la velocità di rotazione della Terra, determinando giorni di circa 24 ore e il flusso e riflusso delle maree.

FASCIA PRINCIPALE DEGLI ASTEROIDI

GIOVE

10 Pianeti giganti ci proteggono a distanza

Quando la Terra si era appena formata, la forte gravità di Giove mandava asteroidi ricchi d'acqua a schiantarsi sulla sua superficie. Oggi Giove dirada la fascia degli asteroidi, proteggendoci da collisioni troppo frequenti che potrebbero innescare estinzioni.

I grandi pianeti composti soprattutto di gas, come Giove, hanno atmosfere molto dense agitate da violente perturbazioni.

Nettuno



LA SCALA VARIA IN QUESTA PROSPETTIVA. MANUEL CANALES E MATTHEW W. CHWASTYK, STAFF NGM; SEAN MCNAUGHTON. GRAFICA: ANTOINE COLLIGNON
FONTI: GUILLERMO GONZALEZ, BALL STATE UNIVERSITY; MICHAEL GOWANLOCK, NORTHERN ARIZONA UNIVERSITY; ICARUS; ASTROBIOLOGY; NASA/JET PROPULSION LABORATORY; INTERNATIONAL JOURNAL OF ASTROBIOLOGY

NELLA VIA LATTEA

UNA POSIZIONE PRIVILEGIATA

La Via Lattea è una galassia a spirale con bracci ricurvi e una barra centrale di stelle che attraversa il centro galattico. Perché la vita sulla loro superficie sia possibile, i pianeti devono evitare minacce catastrofiche come supernove troppo vicine, lampi gamma e buchi neri attivi. Inoltre non possono affollarsi in ammassi stellari che li sbalotterebbero all'eccesso. Per fortuna la Terra si trova in una collocazione ideale perché i suoi abitanti possano prosperare.

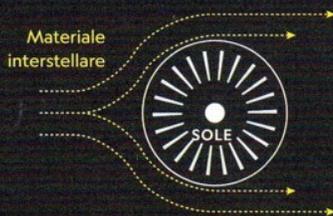
UNA SEDE POSSIBILE PER LA VITA?

Un *bulge*, o bulbo galattico, ampio 10.000 anni luce, di polveri, gas e vecchie stelle circonda il centro. Gli esperti si dividono sulle possibilità che avrebbe questa zona di ospitare la vita.

I bracci della Via Lattea sono pieni di rischi per l'abitabilità, tra cui le nubi radioattive, le zone di attiva formazione stellare e le devastanti esplosioni delle stelle che muoiono.

11 Il Sole ci protegge dai detriti galattici

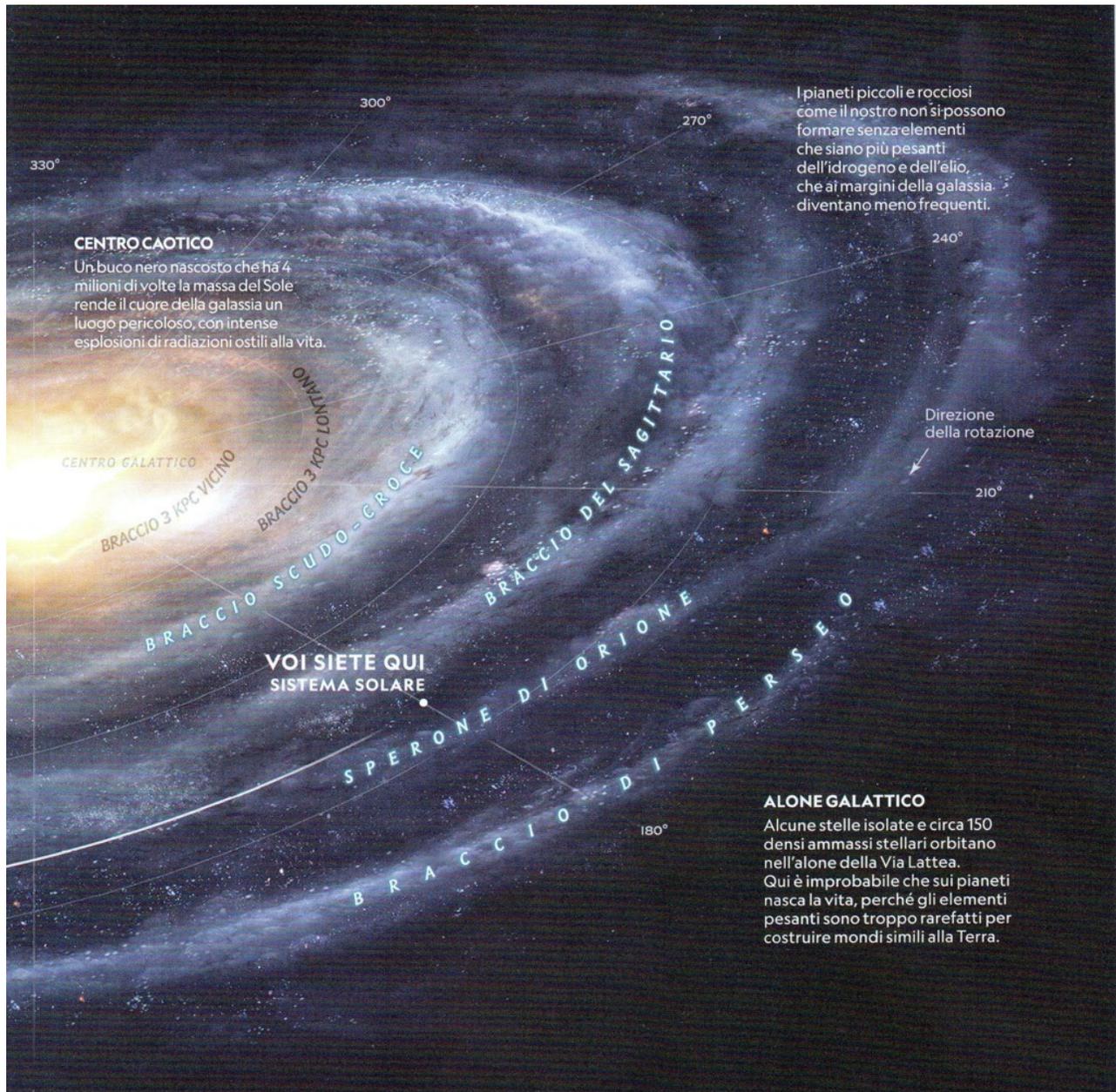
Il sole avvolge i suoi pianeti in una bolla di particelle cariche che respingono le radiazioni pericolose e i materiali nocivi provenienti dallo spazio interstellare.



12 La nostra traiettoria ci allontana dai pericoli

Il Sistema Solare è comodamente annidato in un riparo sicuro in mezzo ai principali bracci a spirale, e la sua orbita quasi circolare lo aiuta a evitare le rischiose regioni interne della galassia.





I pianeti piccoli e rocciosi come il nostro non si possono formare senza elementi che siano più pesanti dell'idrogeno e dell'elio, che ai margini della galassia diventano meno frequenti.

CENTRO CAOTICO

Un buco nero nascosto che ha 4 milioni di volte la massa del Sole rende il cuore della galassia un luogo pericoloso, con intense esplosioni di radiazioni ostili alla vita.

ALONE GALATTICO

Alcune stelle isolate e circa 150 densi ammassi stellari orbitano nell'alone della Via Lattea. Qui è improbabile che sui pianeti nasca la vita, perché gli elementi pesanti sono troppo rarefatti per costruire mondi simili alla Terra.

13 La nostra posizione è lontana dagli ammassi stellari troppo densi

Ci sono relativamente poche stelle vicino al Sole, e ciò riduce i rischi per la Terra di attrazioni gravitazionali, lampi gamma o supernove (esplosioni stellari).

