

## TERRA

Come ultima tappa del viaggio nel Sistema Solare ho scelto di proposito il nostro pianeta, per concludere in bellezza questo tour.

Il nostro pianeta è il terzo più vicino al Sole, ed è il più grande di tutti i pianeti rocciosi. Arrivando da fuori il Sistema Solare, la Terra dovrebbe distinguersi particolarmente, un pianeta blu posto tra l'abbacinante giallo di Venere (che però non lascia intravedere nulla della sua superficie) e il rosso di Marte. Sotto la sua atmosfera in continua evoluzione (che lascia intravedere la superficie), poi, si rivela un pianeta estremamente interessante, ed il più bello senza dubbio del Sistema Solare. È l'unico pianeta dove le particolari condizioni climatiche hanno permesso lo sviluppo di forme di vita intelligente (nella quale si distingue in particolare l'uomo) nonché di paesaggi veramente stupefacenti, grazie alla presenza dell'acqua.

Ma andiamo con ordine. La Terra si formò circa 4,5 miliardi di anni fa dalla stessa nube di gas e polveri dalla quale nacquero gli altri pianeti. All'inizio essa non era certo ospitale come ora. Era una palla rossa fuoco, composta per lo più da rocce fuse. Col passar del tempo lo strato superficiale si raffreddò e la roccia si solidificò.

Nel frattempo continuavano a piovere meteoriti e comete che lasciavano enormi crateri sul terreno e sprigionavano polveri nell'impatto. Queste polveri col passare del tempo formarono la prima atmosfera terrestre, composta da biossido di carbonio ed azoto, ed era perciò irrespirabile. L'ossigeno che respiriamo ora è stato prodotto successivamente grazie alle prime forme di vita terrestri, ovvero i batteri ed alcune piante. Tuttavia l'ossigeno, elemento fondamentale per noi, rappresenta circa il 21% della nostra atmosfera. Il resto è costituito quasi esclusivamente da azoto (78%) mentre quell'1% rappresenta biossido di carbonio (o anidride carbonica), argon ed elio. Il biossido di carbonio è indispensabile per mantenere la temperatura media del pianeta intorno a condizioni accettabili. Questo composto agisce infatti da "coperta" per la Terra, bloccando la dispersione di calore nello spazio (esso fa passare i raggi provenienti dal Sole ma blocca i raggi riflessi dalla Terra, che hanno una lunghezza d'onda maggiore). È essenziale però che l'anidride carbonica sia presente nella giusta quantità: Venere ne ha fin troppa, al punto da essere il più caldo pianeta del Sistema Solare, mentre se ce ne fosse stata di più su Marte, sarebbe un pianeta simile alla Terra.

L'atmosfera terrestre è suddivisa in tre zone: la più vicina è la troposfera, spessa 5-8 km ai poli e fino a 20 km all'equatore. È in questa zona che avvengono tutti i fenomeni meteorologici (a parte le aurore): pioggia, formazione di nuvole, venti. Dopo la troposfera c'è la stratosfera, che arriva sino a 50 km d'altezza. Qui è presente lo strato di ozono, altro elemento fondamentale per la vita sulla Terra, visto che blocca le radiazioni solari di bassa lunghezza d'onda (e pericolose per le forme di vita). Infine c'è la ionosfera, chiamata così per la presenza di particelle cariche (ioni) le quali, insieme alle particelle cariche di origine solare, sono la causa delle aurore.

L'interno della Terra è composto da: nucleo, mantello e crosta. Il nucleo, la parte più interna, si divide in due tipi: interno ed esterno. Il nucleo interno (oltre i 5100 km di profondità) è composto prevalentemente da ferro e nichel ad una temperatura di 5000° C, ma a causa dell'enorme pressione esso si trova allo stato solido. Il nucleo esterno (dai 2900 km ai 5100 km circa di profondità) ha la stessa composizione chimica di quello interno, solo che trovandosi ad una pressione minore è allo stato liquido (la temperatura è intorno ai 500° C). Il mantello si trova tra i 40 e i 2900 km di profondità ed è anch'esso suddiviso in due zone: una zona interna (oltre i 600 km di profondità) composta da rocce semifuse (ferro, magnesio e

silicio, perlopiù) ed una zona esterna. Infine, si trova la crosta terrestre, con uno spessore variabile dai 5 km in prossimità degli oceani ai 30-65 km in prossimità dei continenti.

La crosta terrestre è composta da 3 tipi di rocce: ignee, sedimentarie e metamorfiche. Le rocce ignee si formano per fusione; due esempi sono il granito e il basalto (eruttato sotto forma di lava). Le rocce sedimentarie sono formate dal lento accumulo di strati di sabbia, fango e detriti organici; sono rocce sedimentarie l'argilla, l'arenaria e il calcare. Infine le rocce metamorfiche sono rocce alterate dal calore o dalla pressione, per modo che, ad esempio, l'arenaria diventa quarzite e il calcare diventa marmo.

Una cosa che rende la Terra diversa dagli altri pianeti rocciosi è la tettonica a placche, ovvero il modo con cui essa rinnova la sua superficie. La Terra è infatti un pianeta geologicamente attivo, benché abbia più di 4 miliardi di anni. Ora, la crosta terrestre è composta da una dozzina di sottili lastre di roccia chiamate placche (o zolle), che galleggiano sullo strato sottostante di magma. Così vagando sopra questo strato, le zolle possono scontrarsi, allontanarsi oppure scorrere l'una sull'altra, dando origine a montagne, dorsali oceaniche oppure faglie. Infatti, le zolle si dividono in due tipi: oceaniche e continentali. Le prime sono più dense ma più sottili delle seconde, perciò quando una zolla oceanica si scontra con una zolla continentale, la prima si "infiltra" sotto la seconda, mentre quest'ultima si piega formando delle montagne. Quando invece due zolle continentali si scontrano nascono le grandi catene montuose (quella dell'Himalaya, la più imponente del pianeta, si è formata durante lo scontro tra la placca indiana e quella asiatica). Le dorsali oceaniche si formano invece quando due zolle oceaniche si allontanano: il magma sottostante erompe allora in superficie e accumula enormi quantità di materiale. Si formano così enormi catene montuose, solo che essendo sommerse dall'acqua non sono visibili, se non come isole. Ad esempio, lungo l'oceano atlantico scorre la dorsale medio-atlantica (più imponente dell'Himalaya), le cui vette più alte sono le isole Azzorre.

La Terra è l'unico pianeta nel Sistema Solare ad avere l'acqua nei tre stati fondamentali: solido (ghiaccio), liquido e gassoso (vapore). È proprio questo fatto che ha permesso lo sviluppo della vita sul pianeta come noi la conosciamo. L'acqua allo stato liquido si trova nei mari e negli oceani. Il calore del Sole fa evaporare parte di quest'acqua formando aggregati di goccioline di acqua minuscole (le nuvole); quando le goccioline diventano troppo grandi, esse precipitano e formano la pioggia ed in questo modo l'acqua ritorna in superficie. Altre precipitazioni di acqua sono la neve e la grandine. La presenza dell'acqua ha permesso lo sviluppo di innumerevoli forme di vita, dalle piante agli animali, oltre che di svariati tipi di paesaggi, la cui bellezza non ha paragoni negli altri pianeti del Sistema Solare (pensate alla rossa monotonia di Marte: ciò che vedreste se foste lì sarebbe sempre la stessa cosa, ovvero montagne, sassi, valli, tutti di colore rosso; perfino il cielo è rosso!).

Le diversità di paesaggi e quindi delle specie che vi vivono portano ad una divisione della Terra in regioni biogeografiche, o biomi. Si va dalle regioni polari, perennemente ricoperti da ghiaccio e neve, alla foresta pluviale, dove si trova il maggior numero di specie viventi, caratterizzata da numerose precipitazioni piovose e da una temperatura costantemente calda. C'è poi il deserto, caratterizzato da precipitazioni scarse, escursioni termiche diurne elevate, temperature o molto elevate (deserti caldi) o molto fredde (deserti freddi). La tundra è un'altra zona inospitale, dove gli inverni sono lunghi, freddi e bui e le estati sono fredde e brevi. Qui non crescono alberi poiché l'attecchimento delle radici è reso impossibile dal terreno permanentemente ghiacciato sotto la superficie (permafrost). Ci sono poi le praterie (ove crescono piante erbacee, adatte ad un allevamento di bestiame da carne), le savane (divise in due tipi: arida e umida), caratterizzate da vaste distese erbacee e da radi arbusti, la taiga

(presenza di foreste di conifere), la macchia mediterranea (estati calde ed asciutte, inverni brevi) nonché le zone umide, le zone montane, le foreste temperate e le foreste di latifoglie.

La vita sulla Terra ha potuto evolversi fino a questo punto grazie all'acqua, ma quest'ultima deve la sua presenza alla particolare posizione dell'orbita terrestre, alle dimensioni della Terra, all'inclinazione della Terra stessa rispetto al piano orbitale. Quest'ultima è infatti responsabile dell'avvicinarsi delle stagioni, dovute non alla maggiore o minore distanza dal Sole, ma alla porzione di Terra maggiormente illuminata in quel periodo. Ad esempio, nella nostra estate il nostro emisfero (boreale) è più illuminato rispetto all'emisfero Sud (australe): laggiù è inverno. Viceversa, sei mesi dopo siamo noi ad essere meno colpiti dai raggi del Sole, mentre nell'altro emisfero c'è l'estate. Tra l'altro, la Terra raggiunge l'afelio, ovvero il punto più distante dal Sole, proprio nei primi giorni di luglio. Ed è per questo motivo che l'estate dura di più nell'emisfero nord: quando siamo all'afelio la Terra ha la velocità minore (seconda legge di Keplero) che al perielio (quando da noi è quasi inverno) perciò l'emisfero nord passa più tempo nella posizione più vicina al Sole. Per contro, l'estate nell'emisfero sud è più calda di quella dell'emisfero nord. La posizione dell'orbita terrestre è un altro fattore fondamentale per la presenza dell'acqua nei tre stati fondamentali e quindi per lo sviluppo della vita. Essa non è né troppo interna né troppo esterna (come quella di Marte). Infine non va dimenticata la Luna, unico satellite naturale della Terra che contribuisce non poco alla stabilità dell'asse terrestre.

Ad ogni modo non va dimenticato che la vita sulla Terra ha subito molte trasformazioni e si è evoluta attraverso passi più o meno naturali. Ad esempio, dai 200 ai 65 milioni di anni fa le specie animali dominanti erano dei giganteschi rettili (i dinosauri) i quali si sono estinti improvvisamente e solo a causa (è la teoria più accreditata) di un cataclisma, ovvero un meteorite enorme che si sarebbe schiantato dove oggi c'è il golfo dello Yucatan (in Messico), con le inevitabili conseguenze. Probabilmente se i dinosauri non si sarebbero improvvisamente estinti l'uomo come lo conosciamo oggi non sarebbe mai esistito.

L'uomo è invece il frutto di una naturale evoluzione che lo ha portato, in due milioni di anni della sua esistenza, ad essere l'animale dominante sul pianeta Terra. È sicuramente l'animale più evoluto su questo pianeta, in grado di porsi domande sulla sua esistenza e sulla formazione dell'Universo. È l'unico animale (a parte il castore, piccola curiosità) in grado di modificare l'ambiente naturale con le sue costruzioni. Infatti gran parte delle foreste di latifoglie nell'emisfero settentrionale (soprattutto in Europa) sono scomparse per far posto alle coltivazioni. Esso è in grado di deviare i corsi dei fiumi, di formare laghi artificiali, di perforare il suolo terrestre alla ricerca di vari minerali (vedi le miniere a cielo aperto per l'estrazione dell'uranio). È l'unico animale in grado di costruire mezzi di trasporto anche molto veloci (ad esempio l'aereo), anche se tuttora spinti per la maggior parte da motori che sfruttano l'energia termica, notoriamente poco efficienti. È l'unico animale ad essere riuscito a vincere la forza di gravità della Terra ed ad atterrare addirittura sulla Luna, ed ad inviare fuori dal Sistema Solare un suo manufatto (la sonda Voyager). È l'unico animale ad avere le conoscenze adatte per migliorare la vita sulla Terra.

È però l'unico animale che sta lentamente distruggendo il motore biologico della Terra. Per vari motivi (coltivazioni, commercio...) sta distruggendo ogni giorno impressionanti quantità di piante, considerate il produttore primario di vita sulla Terra. Ha inquinato irrimediabilmente quantità ingenti di riserve acquifere (mari, laghi, fiumi, falde freatiche...) che gli servono per sopravvivere. Ha contaminato con radiazioni (da plutonio, da uranio,...) grosse porzioni di terreno ove crescono le piante che entrano nel suo ciclo alimentare. Sta portando all'estinzione numerose specie di animali e piante. Ha iniettato nell'atmosfera enormi quantità di anidride carbonica (derivante dalla combustione di combustibili fossili, incredibilmente tuttora la sua

fonte primaria di energia, nonostante le sue continue scoperte) non certo in grado di soffocare la Terra con l'effetto serra, ma di certo in grado di modificare il clima a lungo periodo, tant'è che cominciano a comparire uragani in zone temperate, oppure la siccità si è accentuata in determinate zone del globo, mentre in altre zone le precipitazioni sono aumentate, con le conseguenti alluvioni. Tutte queste cose non porteranno certo una significativa modificazione della crosta terrestre, ma ad uno stravolgimento delle forme di vita attualmente presenti.

*Cesare Grava*