

COME È NATA LA VITA SULLA TERRA?



Anche se sono stati compiuti molti passi avanti per conoscere in che modo la vita sia nata, o sia giunta, sul nostro pianeta, dobbiamo ammettere che, almeno finora, non è stata data una risposta definitiva a questo problema.

Ricordiamo che il nostro Universo è nato circa 13,7 miliardi di anni fa con il Big Bang e che le prime stelle erano costituite quasi esclusivamente da idrogeno ed elio.

Queste stelle hanno cominciato a “fabbricare” nei loro nuclei gli elementi chimici più pesanti a causa delle reazioni nucleari generate dall’enorme pressione esistente al loro interno.

Al termine della loro vita, molte di queste stelle sono esplose violentemente sotto forma di supernovae, proiettando nello spazio questi elementi, tra i quali quelli indispensabili alla vita.

Dalla successiva lenta contrazione di queste enormi nubi di gas e polveri si sono generate stelle di seconda generazione con il loro corredo di pianeti nei quali erano presenti tutti gli elementi chimici caratteristici del fenomeno vita.

Così è successo 4,54 miliardi di anni fa anche per il nostro Sistema Solare.

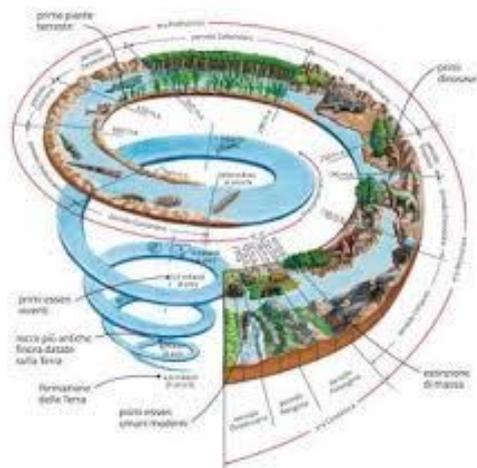
All’inizio della sua storia, il nostro pianeta era completamente allo stato fuso, poi, lentamente, cominciò a raffreddarsi e si generarono i vari strati, tra cui una crosta solida superficiale in cui presero forma i primi continenti.

Da questa crosta esalavano enormi quantità di gas, tra cui il vapor acqueo che, per successiva condensazione, divenne acqua liquida sulla superficie del nostro pianeta che era sottoposto a continue piogge di grande intensità. Ma la grande quantità di acqua presente sulla Terra non è stata generata solo da questo fenomeno: determinante fu anche il contributo di numerosi impatti di nuclei cometari ghiacciati e di meteoriti e piccoli proto pianeti che contenevano anche acqua.

Già 4,2 miliardi di anni fa si formarono dunque gli oceani.

L’insieme dei gas che si liberavano dal sottosuolo formò l’atmosfera primitiva del nostro pianeta, che era molto diversa da quella attuale: l’ossigeno era quasi completamente assente, mentre erano presenti principalmente metano, ammoniaca, vapor acqueo, anidride carbonica ed azoto.

Precedentemente un’atmosfera primordiale costituita praticamente da solo idrogeno era stata subito spazzata via dal vento solare.



Molto presto, intorno a 4 miliardi di anni fa, nacquero le prime forme di vita. Una prima ipotesi sulla genesi di questo fenomeno è che queste forme di vita si siano generate dalla materia che definiamo inanimata, con successivi passi, piuttosto complessi.

Nel 1953 Stanley Miller e Harold Urey fecero un famoso esperimento: ricrearono in laboratorio la primitiva atmosfera terrestre e vi fecero scoccare scariche elettriche per simulare i fulmini che erano sicuramente presenti nell'atmosfera primordiale del nostro pianeta, ma anche la radiazione ultravioletta proveniente dal sole, che non esistendo ancora ossigeno libero e quindi neanche ozono, giungeva indisturbata fino alla superficie del nostro pianeta.

In meno di una settimana assistettero entusiasti alla formazione di numerosi composti organici, tra cui anche alcuni amminoacidi, che sono i costituenti fondamentali delle proteine, i mattoni della materia vivente.

L'entusiasmo del mondo scientifico era anche dovuto al fatto che queste sostanze organiche si erano formate già in una settimana, per cui si poteva presumere che, nei milioni di anni che hanno preceduto la nascita della vita sulla Terra, chissà quante altre trasformazioni sarebbero potute avvenire e quante sostanze organiche ancora più complesse si sarebbero potute formare.

E' interessante notare che in questo esperimento si formava anche una certa quantità di acido cianidrico, per cui nel 1961 Joan Orò, ripetendo l'esperimento di Miller ed Urey quando questa sostanza si era già formata, scoprì che reagiva con l'ammoniaca e l'acqua, generando nientemeno che l'adenina, una delle cinque basi azotate che costituiscono i nucleotidi del DNA e dell'RNA.

Contemporaneamente Sidney W. Fox osservava come gli amminoacidi formati si legavano spontaneamente fra loro formando piccole catene. Ricordiamo che una proteina è un polimero costituito da centinaia o migliaia di amminoacidi.

Queste piccole catene tendevano ad assumere forma sferica e da qui alla formazione di una membrana cellulare esterna il passo è breve. Questa membrana si sarebbe formata grazie a sostanze presenti nell'ambiente circostante.



Linea
del
tempo

www.scuolainsorfitta.com

Dobbiamo evidenziare che due fattori che attualmente sarebbero letali per gli esseri viventi e cioè l'assenza di ossigeno libero e la presenza di una intensa radiazione ultravioletta sono stati invece la causa principale della formazione di molecole organiche complesse che sarebbero andate a costituire i primi esseri viventi.

Queste molecole poi, in ambiente acquatico, grazie alla presenza in esse di una parte idrofila ed una lipofila hanno cominciato a legarsi fra loro creando quello che potremmo definire l'antenato dell'RNA. Pare che anche il moto ondoso degli oceani abbia favorito questo fenomeno.

Dunque il primo "essere vivente" probabilmente era una piccola sfera, un sacchettino contenente materiale organico e capace di scambiare materiale con l'ambiente esterno, una proto cellula il cui habitat era l'oceano ad almeno 10 metri di profondità dove la radiazione ultravioletta arrivava molto attenuata.

Per almeno due miliardi di anni gli esseri viventi furono solo organismi unicellulari che però diventano via via più complessi. Già 3,5 miliardi di anni fa ha inizio la fotosintesi clorofilliana: tramite l'energia solare, questi organismi assorbono acqua ed anidride carbonica e le trasformano in glucosio ed ossigeno. Successivamente queste molecole di glucosio, probabilmente all'inizio solo per caso, si legheranno fra loro in lunghe catene andando a formare amido e cellulosa.

Grazie alla fotosintesi l'atmosfera del pianeta si arricchirà sempre più di ossigeno, dando la spinta definitiva alla successiva evoluzione della vita sulla Terra.

Infine, circa 700 milioni di anni fa appaiono i primi organismi pluricellulari. Poi l'evoluzione farà il resto.

Alcuni autorevoli scienziati mettono in dubbio soprattutto i punti iniziali di quanto esposto finora e sono inclini a pensare che le primissime forme di vita non si siano formate sulla Terra, ma siano giunte sul nostro pianeta trasportate da comete e meteoriti che, come abbiamo già detto, cadevano in grande quantità sulla Terra.

Precisiamo subito che questa teoria, se fosse definitivamente accertata, risolverebbe il problema della nascita della vita sulla Terra, ma non il problema della nascita della vita in generale.

Fin dal 1960 si sono cominciate ad individuare nello spazio diverse molecole organiche e, nel 2002, è stato individuato anche l'amminoacido glicina.



D'altra parte, un tipo molto comune di meteoriti, le condriti carbonacee, sono molto ricche di materiale organico e potrebbero essere state determinanti nella nascita della vita sul nostro pianeta.

Nel 1970 Francis Crick, premio Nobel per aver descritto per primo la struttura del DNA, propose la teoria della Panspermia secondo la quale la nascita di un sistema molecolare vivente deve essere stato un evento molto raro nell'Universo e che tuttavia una volta determinatosi si possa essere diffuso in tutto l'Universo. Veramente egli si spinse più in là, ipotizzando una "Panspermia guidata": questo processo sarebbe stato diffuso da una non meglio identificata forma di vita intelligente, ma questo gli attirò molte critiche dall'ambiente scientifico del tempo. La teoria che la vita sarebbe venuta dallo spazio sta comunque prendendo sempre più piede nell'ambiente scientifico. Negli ambienti della NASA è molto diffusa l'opinione che gli amminoacidi non si sarebbero formati sulla Terra, ma sarebbero stati portati da meteoriti.

Altri scienziati si spingono oltre: dalla scoperta che alcuni batteri possono vivere quasi indefinitamente anche a temperature estreme, essi ipotizzano che meteoriti e comete abbiano portato sul nostro pianeta batteri già viventi.

Questa ipotesi giustificerebbe la nascita molto rapida della vita sulla Terra, poche centinaia di milioni di anni dopo la sua formazione.

Per quanto detto finora, bisogna ammettere che i punti oscuri superano di gran lunga quelli che possono sembrare chiari, e che, allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, l'origine della vita è ancora, in buona percentuale, un fenomeno ancora inspiegabile.

Questo potrebbe consolare i numerosi sostenitori dell'ipotesi creazionista, ma non ci sentiamo di aderire a racconti della creazione che ci sembrano piuttosto puerili ed infantili, anche se ci dicono che vanno interpretati in senso allegorico e non letterale.

Preferiamo credere che il continuo progresso della ricerca scientifica possa portare un po' di luce su questo argomento che presenta tuttora lati affascinanti e misteriosi