

## ORIGINE DELLA VITA



In un famoso esperimento (Miller 1953) è stata fatta scoccare una scarica elettrica in una atmosfera di ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ) ed immediatamente si sono formati gli amminoacidi. L'atmosfera primordiale del nostro pianeta era appunto formata da metano ed ammoniaca (come adesso è costituita l'atmosfera di Giove) ed i fulmini erano assai più frequenti di oggi. L'ossigeno si è generato dopo, a causa delle eruzioni vulcaniche. Gli amminoacidi si riuniscono in catene formando le proteine.

Le proteine sono i costituenti di tutte le forme di vita. Ciò è avvenuto nel cosiddetto brodo primordiale. L'esperimento viene ripetuto spesso in tutte le Università del mondo. Pare che la vita si formi automaticamente in tutti quei pianeti che ruotano attorno ad una stella abbastanza tranquilla come il nostro Sole (stella di tipo G che vive circa 10 miliardi di anni) e che si trovino ad una tale distanza dalla stella per cui la loro temperatura media è compresa tra  $-60$  e  $+60$  gradi centigradi.

Esistono serie statistiche scientifiche su numero di civiltà presenti nel nostro Universo. Purtroppo, a causa della espansione dell'Universo e delle enormi distanze (la galassia più vicina alla nostra, Andromeda, dista 2.500.000 anni luce) sarà quasi impossibile venire in contatto con tali civiltà.

Riporto la stima fatta da Isaac Asimov relativa solo alla nostra galassia (si noti che nell'Universo vi sono miliardi di Galassie):

Nella nostra Galassia ci sarebbero:

300.000.000.000: stelle

280.000.000.000: sistemi planetari

75.000.000.000: sistemi planetari che girano attorno a stelle simili al Sole

52.000.000.000: stelle simili al Sole che hanno un'ecosfera utile

5.200.000.000: stelle simili al Sole, popolazione I, seconda generazione, con ecosfera utile

2.600.000.000: stelle simili al Sole, popolazione I, seconda generazione, con un'ecosfera utile al cui interno giri un pianeta

1.300.000.000: stelle simili al Sole, popolazione I, 2a generazione, con un'ecosfera utile al cui interno giri un pianeta simile alla Terra

650.000.000: numero di pianeti abitabili

600.000.000: numero di pianeti abitabili che hanno generato la vita

433.000.000: numero di pianeti abitabili che hanno generato una vita multicellulare

416.000.000: numero di pianeti abitabili che hanno generato una ricca vita terrestre

390.000.000: numero di pianeti che hanno sviluppato una civiltà tecnologica

530.000: numero di pianeti in cui è in essere oggi una civiltà tecnologica

Per calcolare il numero di civiltà evolute presenti in una determinata Galassia, si usa l'equazione di Drake:  $N = R * f(p) * n(e) * f(l) * f(i) * f(c) * L$

**N** rappresenta il numero di civiltà capaci di comunicazione interstellare nella Via Lattea. Questo numero dipende da molti fattori.

**R** è la percentuale di formazione di stelle adatte nella galassia.

**f(p)** è la frazione di stelle che hanno pianeti.

**n(e)** è il numero di questi pianeti che si trovano nell'ecosfera adatta della stella.

Una “**ecosfera**” è una zona che sta intorno alla stella dentro la quale le condizioni sono adatte alla formazione di vita.

Stando troppo vicini alla stella sarebbe troppo caldo; troppo lontani, troppo freddo.

**f(l)** è la frazione di questi pianeti nell'ecosfera sui quali la vita realmente si evolve.

**f(i)** è la frazione di questi pianeti sui quali si evolve una vita intelligente.

**f(c)** è la frazione di questi pianeti dove una vita intelligente sviluppa una tecnologia e tenta di comunicare.

L'ultimo fattore, **L**, è il tempo che dura una civiltà intelligente e comunicante.

Per il secondo principio della termodinamica l'importo totale del “**disordine**” dell'Universo tende ad aumentare. Ciò si applica statisticamente a tutto l'Universo. il fenomeno della vita è invece un aumento dell'ordine in un singolo punto che crea una maggiore quantità di disordine nei suoi dintorni stabilizzando il processo. Dunque la vita può essere definita come un sistema ordinato che possa opporsi alla tendenza al disordine, e possa riprodursi, cioè generare nuovi e simili (ma non identici) sistemi ordinati.

La prima osservazione da fare e che può sembrare banale è che se l'Universo non fosse adatto alla vita, noi non ci saremo.

Ricordiamo che la vita, così come noi la conosciamo, è basata sull'atomo di carbonio che è l'unico capace di formare lunghe catene di atomi lineari, ramificate e cicliche anche molto complesse.

Poco tempo dopo il Big Bang da cui è nato il nostro Universo, esistevano solo i nuclei degli atomi di idrogeno e di elio, nati dalle collisioni di protoni e neutroni ed infatti le stelle di prima generazione erano costituite solo di idrogeno e di elio. Al loro interno, a causa delle enormi pressioni, quattro nuclei di idrogeno si trasformano in elio con una piccola perdita di massa che si trasforma in energia e permette alla stella di irradiare nello spazio luce e calore.

Quando la stella esaurisce l'idrogeno, il suo equilibrio diventa instabile e comincia a bruciare l'elio trasformandolo in carbonio e poi via via in elementi più pesanti come ossigeno e ferro.

Quando muoiono le stelle più massicce, esplodono violentemente (supernovae), proiettando nello spazio carbonio, ossigeno e ferro che vanno a costituire le polveri interstellari.

Da queste polveri poi lentamente per l'attrazione gravitazionale si vengono a formare le nuove stelle, molte delle quali hanno un corredo di pianeti nei quali sarà dunque presente l'atomo di carbonio.





Sulla Terra, nel corso di milioni di anni, gli atomi di carbonio hanno costituito strutture sempre più complesse, fino a creare la molecola del DNA. Dalle evidenze fossili, si osserva che già tre miliardi e mezzo di anni fa, cioè “solo” 500 milioni di anni dalla formazione della Terra, vi erano forme semplici di vita.

La storia della evoluzione successiva e poi ben nota ed è giunta fino al sorgere di esseri come noi che possiamo interrogarci su cosa sia la vita.

La precoce comparsa della vita sulla Terra, suggerisce che c'è una buona possibilità di generazione spontanea della vita in ogni parte dell'Universo, se le condizioni sono adeguate.

È proprio questo il punto: quando le condizioni sono adeguate?

Innanzitutto, la vita, per giungere alla formazione di esseri intelligenti, ha bisogno di miliardi di anni, per cui, il pianeta che la ospita deve ruotare attorno ad una stella tranquilla come il nostro sole che vive almeno dieci miliardi di anni.

Poi pare che l'esistenza dell'acqua allo stato liquido sia indispensabile, per cui il pianeta deve trovarsi ad una distanza tale dalla stella che questa condizione sia verificata. È poi probabilmente indispensabile che questo pianeta sia dotato di una atmosfera.

Queste brevi considerazioni fanno ritenere che il fenomeno della vita nell'Universo sia abbastanza raro, ma, data l'immensità dell'Universo, costituito da miliardi di galassie e quindi da miliardi e miliardi di stelle, sicuramente presente.

