

VITA: EVOLUZIONE MONOFILETICA E POLIFILETICA, UN EVENTO COMUNQUE UNICO E SOPRATTUTTO MAI PIU' RIPETIBILE SU QUESTO PIANETA

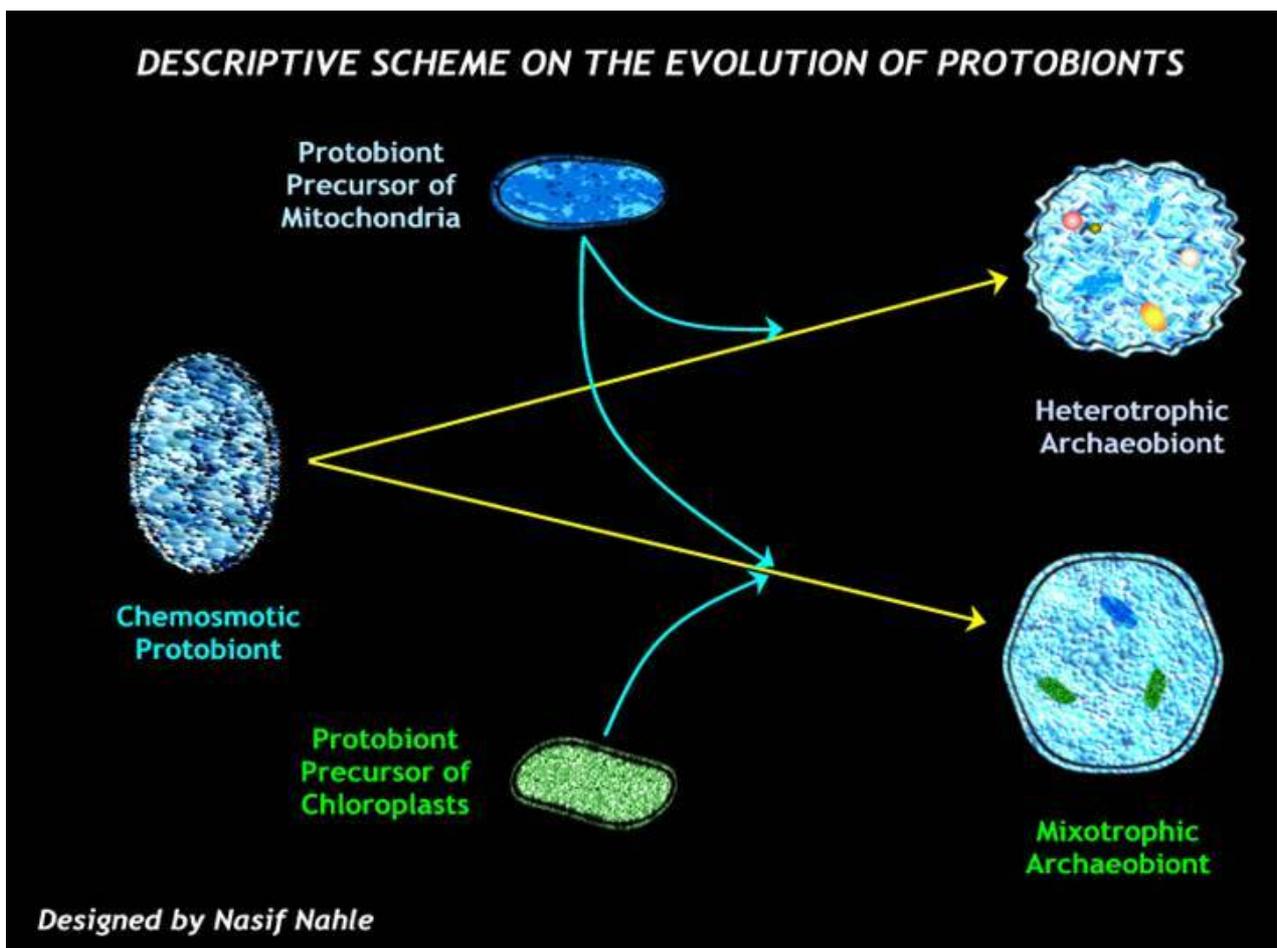


Tre miliardi e mezzo di anni fa... la crosta terrestre ormai sta diventando sempre più stabile e solida, l'atmosfera è ancora irrespirabile per organismi quali noi siamo, ma poco importa, perchè non c'è vita sul pianeta. La Luna è ancora molto vicina, il suo disco riempie buona parte del cielo e gli effetti di marea della sua interazione gravitazionale ancora sconvolgono gli oceani primordiali, rivoltando le masse d'acqua contro le terre emerse con onde immense che strappano dai rilievi tonnellate di rocce, rimescolando il tutto assieme ai fondali in una continua erosione che alla fine renderà gli oceani ricchi di sali ed altre sostanze in essi disciolte, fonte di nutrienti inesauribile per la vita che verrà. Migliaia di comete e meteoriti continuano ancora a bombardare il pianeta, in continui sibili e rombi assordanti, seguiti da laceranti esplosioni che distruggono e rimodellano la crosta appena formatasi, mentre l'atmosfera primordiale viene attraversata da venti impetuosi le cui roventi onde meccaniche compiono l'intero giro del pianeta.



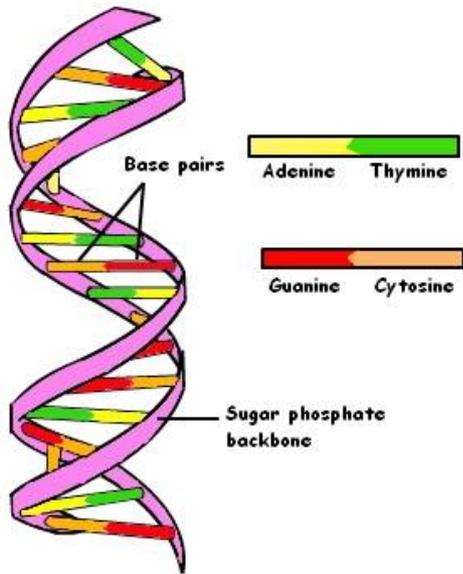
Eppure, in queste condizioni che resteranno estreme per tre miliardi di anni, gli elementi primordiali molecolari portati da comete ed asteroidi assieme alle miliardi di tonnellate d'acqua che si son stratificate, evaporando, al di sopra della crosta, cominciano a reagire tra loro, formando strutture più complesse, secondo le naturali leggi della chimica, facilitate dal mezzo acquoso solvente e dalle condizioni altamente riducenti dei gas presenti

nell'atmosfera, liberati dalle emissioni vulcaniche o residuo dei costituenti della nebulosa che ha originato il sistema solare, Terra inclusa, dai resti di una supernova. E' una situazione unica, che non si ripeterà più per tutta la storia del pianeta. Nuovi complessi organici, quali piccoli peptidi e protidi si formano a partire dagli aminoacidi ed amine primarie provenienti dalle nebulose stellari recati dai bolidi, ed altrettanti da questi vengono distrutti in immani esplosioni che liquefanno la crosta appena solidificatasi. In questo continuo rimescolamento molecolare, sottoposto a scariche elettriche dei numerosi fulmini che ionizzano gli atmosferili, qualcosa riesce ad organizzarsi comunque, perchè queste reazioni fortunatamente avvengono nell'oceano primordiale su scala planetaria. Ed è così che, in continui tentativi occasionali e fortuiti nell'arco di miliardi di anni, si formeranno i primi coacervati e da essi i protobionti che via via si doteranno di strutture sempre più complesse e funzionali, come pareti cellulari ed altri organelli inglobati casualmente, fino a dare origine al primo protovirus e al primo archeobatterio. Non uno solo, che sarebbe bastato un meteorite per cancellarlo dall'esistenza, ma di innumerevoli tipi, formatisi indipendentemente in diverse aree oceaniche. Qualcuno inevitabilmente verrà distrutto, non dando origine a ciò che avrebbe potuto divenire evolvendosi, ma qualcun altro altrettanto inevitabilmente sopravviverà, e da questi sopravvissuti tenaci e casuali si evolverà la vita che tutti noi conosciamo.



Ma se conosciamo più o meno bene la vita che ci circonda, o vagamente quella che ci ha preceduto, in tutta la sua complessità, sfortunatamente invece non conosciamo affatto, nè siamo in grado di immaginare nei dettagli, i vari passaggi che, da strutture elementari semplici di molecole organiche ed inorganiche, hanno dato origine ai primi coacervati e da questi ai primi protobionti. Nè siamo ancora in grado di ipotizzare quali fantastiche reazioni

tra nucleotidi e loro precursori hanno generato il primo elemento semplice di acido nucleico autoreplicantesi. E neppure sappiamo come questo elemento fu inglobato e mantenuto in un coacervato dando origine al primo organello in grado di replicarsi con tutte le strutture annesse, più o meno come fanno alcuni cristalli nella loro semplicità di strutture inorganiche. Mai potremo dunque classificare queste strutture primordiali ipotetiche che non abbiamo mai visto e nè mai vedremo, anche solo per decidere se definirle già esseri viventi in quanto in grado di duplicarsi in copie identiche a se stesse.



Viene comunque logico supporre che a replicarsi fu inizialmente il protoacido nucleico, e poi, ciò che di proteico esprimeva, finì per legarsi ad esso e diventare, assieme ad aggregati lipidici, parte integrante di un involucro ed altre strutture che andarono a proteggere e a partecipare alla delicatissima struttura dell'acido nucleico stesso. Un successivo inglobamento casuale di altri organuli con funzioni diverse, come ad esempio i mitocondri, un tempo liberi ed autonomi, rese questi protobionti via via più elaborati e complessi, sino a diventare ciò che potremmo infine definire indubbiamente vita. Ma tutto ciò, ahinoi, non possiamo più osservarlo, perché in natura non avviene più da miliardi di anni, e neppure

siamo in grado di riprodurlo artificialmente in laboratorio. L'atmosfera è cambiata radicalmente, il brodo primordiale pure non esiste più; tutte le condizioni planetarie iniziali che favorirono questi eventi appartengono ormai al passato di questo pianeta, e non conoscendone l'esatta combinazione di parametri, non siamo in grado di ricreare quegli eventi che originarono la vita sulla Terra. Non dimentichiamo poi che ci vollero miliardi di anni di tentativi per compiere questi primi difficili passi, e nessun esperimento in laboratorio potrà mai durare tanto, per quanto potremmo essere in grado di accelerare quelle reazioni biochimiche all'ennesima potenza. E' questo dunque il vero miracolo della vita: non quello a cui assistiamo ogni giorno con la nascita di un nuovo organismo, il germogliare di un seme o l'evolversi di nuove forme da antenati ormai scomparsi. Questo tutto sommato è banale, scontato, ovvio oserei dire, avendo ormai preso consapevolezza dei meccanismi biologici ed evolutivi, ma è anche un meccanismo molto fragile, sul filo della lama di un rasoio. La vita, infatti, come noi la osserviamo facendone contemporaneamente parte, non è che il residuo persistente di una reazione a catena che non smette di avvenire in quanto le condizioni ancora lo consentono, ma che basta nulla per interromperla bruscamente, proprio come quando si spegne la fiamma sotto la beuta facendo cessare la reazione in corso. Perché ormai la vita ex novo dal nulla, o meglio dal brodo organico ed inorganico elementare, non si forma più. Può solamente replicarsi in tutta la sua complessità faticosamente raggiunta da quella preesistente ed evolvere casualmente in nuove forme via via selezionate dall'ambiente biologico e geologico cangiante. Ma se un evento cosmico interrompesse questa catena di eventi biochimici a livello planetario, tutto cesserebbe per sempre senza possibilità di replica. Salvo che le condizioni ritornassero a quelle iniziali, con un'atmosfera non più ossidante, ma nuovamente riducente, e con un analogo brodo primordiale dove tutto possa ricominciare daccapo. Ma per far ciò ci vorrebbe una collisione planetaria di proporzioni immani con un

corpo celeste delle dimensioni della Luna o di Cerere, che sia in grado di dissipare l'attuale atmosfera e rimodellare la crosta terrestre liberando di nuovo quei gas vulcanici che favorirono il miracolo della nascita della vita dai suoi precursori più elementari.

Ma tutto ciò è cessato da tempo, o meglio è stato interrotto per sempre. Per assurdo, infatti, è la vita stessa che si è evoluta su questo pianeta che ha decretato la fine della possibilità che tutto possa avvenire di nuovo, rendendo dunque se stessa un evento unico ed irripetibile, come se qualcuno avesse gettato via lo stampo che l'ha creata. E ciò avvenne quando i primi batteri autotrofi in grado di utilizzare la radiazione stellare per produrre i nutrienti di cui abbisognavano per crescere e riprodursi senza più doverli estrarre o ricercare attivamente nel pool ambientale, hanno iniziato a liberare, come sottoprodotto di tali complesse reazioni fotosintetiche, l'ossigeno molecolare nel solvente



acquoso che li accoglieva. Questo dapprima si disciolse in esso, tardando così a liberarsi in atmosfera per miliardi di anni, ma poi, quando la saturazione fu tale che l'eccesso si riversò oltre la superficie oceanica, le stromatoliti ed i cianobatteri intrapresero quel terraforming che noi oggi solo ci dilettiamo a sognare nei film di fantascienza o che, rozzamente, con le emissioni di diossido di carbonio ed altri inquinanti industriali, stiamo avviando a nostro

danno da un paio di secoli a questa parte. Fu soltanto quando l'atmosfera terrestre ebbe una composizione sufficiente d'ossigeno e di ozono atta a proteggere le terre emerse dagli effetti nocivi ionizzanti della radiazione ultravioletta, che la vita, nel frattempo continuatasi ad evolvere e mutare al riparo sotto la superficie marina, poté permettersi di uscire all'aere e colonizzare le terre emerse con i nuovi organismi eterotrofi predatori in grado di utilizzare per il loro metabolismo quel prodotto di scarto che è l'ossigeno liberato dai precursori autotrofi, che lentamente ed inesorabilmente gli cedevano il posto o divenivano loro preda nella corsa all'evoluzione. Ormai batteri di questo tipo ve ne sono pochi, inclusi i solfobatteri anaerobi rimasti relegati in ambienti estremi o a profondità oceaniche in prossimità di condotti vulcanici ancora attivi. Quanto alle stromatoliti, ben pochi fossili viventi ancora rimangono a testimonianza di un qualcosa che probabilmente non avverrà mai più. Almeno su questo pianeta. Altrove, nel vasto Universo, forse è avvenuto, starà avvenendo o avverrà qualcosa di analogo, ma questo al momento possiamo solo fantasticarlo, ricordandoci come il fenomeno della vita, per quanto in maniera diversa e variegata possa proporsi in situazioni planetarie dissimili e multiformi, sia pur sempre un evento così raro e dipendente da così tanti fattori fortuiti, da considerarlo a tutti gli effetti ciò che di più prezioso potremo mai sperare di incontrare. Esistenza nostra inclusa, noi che tutto diamo per scontato, come se le risorse di questo sasso orbitante fossero inesauribili, distruggendo e devastando interi ecosistemi, portando all'estinzione ogni giorno innumerevoli forme di vita che mai più la Natura sarà in grado di riproporre. Una lacrima è d'obbligo, purchè non sia di cocodrillo.