

GEA / EVOLUZIONE UMANA / ADATTAMENTO / L'adattamento biologico

Il DNA cambia di continuo, e così la vita. La mutazione è casuale, non è opera dell'individuo. Automi nascono, quanti sono bene adattati al proprio ambiente di vita si ripropongono nelle generazioni successive dell'individuo che nasce, anche se una volta nato potrà adoprarsi per migliorarlo. È, per così dire, l'organismo che dovrà confrontarsi.

La storia dell'evoluzione è in effetti un grande intreccio di caso e necessità. Nel corso di questo gioco plasmato dall'azione della vita. Tutto l'ossigeno dell'atmosfera è stato prodotto dall'attività della fotosintesi per centinaia di milioni di anni.

L'ossigeno è un gas leggero: prodotto in acqua, tende a fuggire verso l'alto e si disperderebbe nello spazio fisico-chimico: sotto l'azione della radiazione solare le molecole di ossigeno (O₂) si scindono e tendono a formare ozono (O₃). Con il tempo (si parla di tempi geologici), nell'alta atmosfera si è venuto formando uno strato di ozono che trattiene l'ossigeno sottostante (come anche l'azoto e altri gas). Lo strato di ozono impedisce inoltre i raggi ultravioletti presenti nella radiazione solare.

Dopo forse un miliardo e mezzo di anni, la fotosintesi aveva modificato la composizione dell'atmosfera (la quantità di anidride carbonica).

La radiazione ultravioletta uccide praticamente qualunque forma di vita. Grazie alla protezione offerta dal sottile strato di ozono, i primi esseri viventi a colonizzare le terre emerse, a partire da circa 440 milioni di anni fa. All'ossigeno prodotto dalla vegetazione acquatica si aggiunse così quello liberato dalla vegetazione di terraferma. Le piante furono mangiate da animali terrestri, come scorpioni e millepiedi: si era accumulato abbastanza ossigeno da consentire agli animali di mangiare piante, di abitare anche la terraferma.

Da allora, la vita, che quasi quattro miliardi di anni fa aveva iniziato a diffondersi negli oceani del pianeta, si è diffusa anche sulle terre emerse. Le piante hanno spaccato la roccia con le loro radici, sminuzzandola ed estraendone i nutrienti che si accumulano al suolo, formando humus fertile in cui nuove piante hanno potuto attecchire, dando inizio a una nuova vita sul pianeta, già intorno a 340 milioni di anni fa, a ricoprirsi di foreste. Diverse specie di animali si sono insediati nel sottosuolo e nella vegetazione arborea. Troviamo esseri viventi a migliaia di metri di altezza come di profondità nel sottosuolo. Sono state colonizzate da organismi viventi, che magari operano in associazione, come i licheni, forme di vita che questi ultimi vivono in zone così aride e fredde che nessuna pianta vi riesce ad attecchire.

La biosfera, cioè la fascia del pianeta occupata dalla vita, può essere descritta come un'immensa pellicola che ricopre il pianeta intero, sopra e sotto la superficie del mare, per una quindicina di chilometri di spessore.

Adattandosi all'ambiente in cui nascevano, gli esseri viventi lo hanno completamente trasformato, modificando le sue esigenze ed adattandosi ai diversi ambienti da loro stessi generati. Così, la vegetazione esercita una pressione sul clima che favorisce il suo stesso sviluppo. Mano a mano che la fascia occupata dalla vegetazione cresce, si creano innumerevoli microclimi, che consentono la vita di altri microrganismi, piante ed animali. L'interazione tra i diversi organismi viventi è quindi un processo reciproco: possiamo parlare di coevoluzione.

Chi vuole vedere l'evoluzione come una lotta spietata per la sopravvivenza dovrebbe riflettere su come è stato creato da un unico soggetto, la vita, e su come la biosfera dia ricetto a un numero di specie così grande da sfidare la nostra capacità di contarle.

Uno stesso DNA permette ad ogni organismo vivente di esistere e riprodursi. Molti dei geni più importanti sono comuni a tutti gli organismi viventi.

funzionare sono identici nell'uomo e nei batteri. Possiamo dire che parecchi geni hanno raggiunto una plateau di evoluzione, da non essere più cambiati: la selezione naturale ha respinto le nuove mutazioni. La differenza fra gli animali più simili a noi, gli scimpanzé, i nostri più stretti cugini, è intorno all'1%. La differenza fra noi e i primati non supera in genere lo 0,3% anche in casi estremi.

Anche l'associazione fra organismi diversi ha aperto nuove possibilità di adattamento e nuove strutture. I *mitocondri* sono antichissimi batteri, che oltre un miliardo di anni fa sono entrati in simbiosi con i eucarioti. Li troviamo in ogni cellula provvista di nucleo.

I mitocondri, che risiedono nel citoplasma, cioè all'esterno del nucleo cellulare, utilizzano l'ossigeno (presente nel sangue negli animali superiori), per "bruciare" le sostanze che le cellule usano come nutrimento. In questo modo producono l'energia chimica necessaria alla vita della cellula. Li possiamo definire la "centrale energetica" della cellula.

Ogni mitocondrio è provvisto di un proprio DNA, un anello circolare di circa 16.600 nucleotidi. La sua riproduzione però non avviene autonomamente, ma è diretta dal DNA contenuto nel nucleo cellulare.

È analogo il caso dei *cloroplasti*, entrati in simbiosi con le cellule vegetali, dove operano la sintesi clorofilliana e tutto l'ossigeno atmosferico presente sulla Terra.

Ci si può chiedere: se la selezione naturale è così rigorosa e "filtra" solo gli organismi più adatti, come mai anche i meno adatti possano raggiungere frequenze elevate in una popolazione? La risposta è nella scheda.