

L'origine dell'atmosfera

Origine

L'atmosfera attuale è molto diversa da quella presente agli inizi intorno alla Terra. La composizione dell'atmosfera primordiale subì nel tempo profonde modificazioni cui contribuirono le prime forme di vita in grado di svolgere attività fotosintetica.

Gli studi effettuati suggeriscono che all'incirca 4 miliardi di anni fa l'atmosfera fosse composta soprattutto dai gas emessi dai vulcani, costituiti per la maggior parte da diossido di carbonio (CO_2), vapore acqueo (H_2O), ammoniaca (NH_3) e metano (CH_4), accanto a quantità minori di azoto (N_2), idrogeno (H_2) e solfuro di idrogeno (H_2S) (fig. 1a); l'ossigeno (O_2) era presente solo in minime tracce. In un simile ambiente, quasi nessuno degli organismi moderni avrebbe la minima probabilità di sopravvivere.

Nei milioni di anni successivi la Terra si raffreddò a sufficienza perché sulla sua superficie potesse esistere acqua allo stato liquido. Si formarono così i primi oceani, nelle cui acque parte del diossido di carbonio si disciolse per poi precipitare come calcare (carbonato di calcio): in questo modo la concentrazione di CO_2 si ridusse (fig. 1b). A partire da circa 3 miliardi di anni fa si svilupparono batteri fotosintetici che iniziarono a liberare lentamente nell'atmosfera ossigeno.

Parallelamente all'aumento della quantità di ossigeno nell'aria, iniziò a formarsi, nelle parti superiori dell'atmosfera, ozono (O_3) che andò accumulandosi in una fascia, lo **strato di ozono**, in grado di assorbire gran parte dei raggi solari ultravioletti, estremamente nocivi per tutti gli organismi viventi (la vita poté svilupparsi nell'acqua perché questa blocca i raggi ultravioletti). Dovettero comunque trascorrere altri 2,5 milioni di anni perché la concentrazione di O_2 raggiungesse livelli simili a quelli attuali. Ciò avvenne grazie allo sviluppo di nuove specie di organismi fotosintetici che culminò nella comparsa delle prime piante circa 450 milioni di anni fa. Contemporaneamente anche la concentrazione di CO_2 andò riducendosi fino ai valori attuali.

1

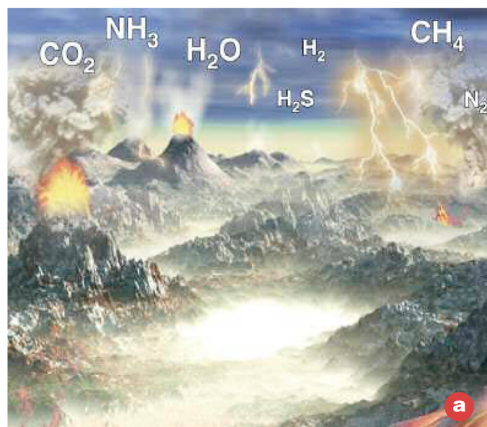
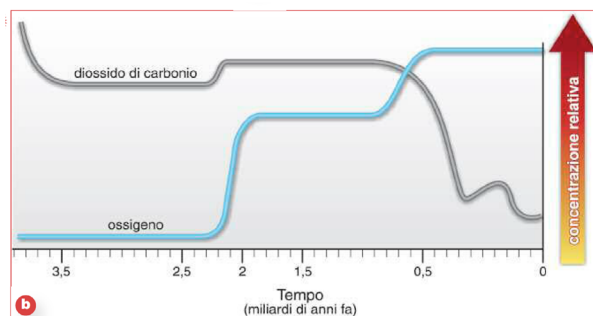


Fig. 1.

a. I probabili componenti principali dell'atmosfera terrestre circa 4 miliardi di anni fa. b. Lo schema mostra a titolo indicativo come sono presumibilmente variata nel corso dei tempi geologici le concentrazioni relative del diossido di carbonio e dell'ossigeno atmosferici.



Funzioni

L'atmosfera interagisce con tutti i componenti del "sistema Terra" e svolge molteplici funzioni.

- L'atmosfera è un **serbatoio di sostanze gassose essenziali** al mantenimento della vita terrestre, che sono scambiate in ciclo continuo con la biosfera. L'**ossigeno** è prodotto dai vegetali nella fotosintesi ed è consumato da tutti gli esseri viventi che compiono la *respirazione*. Interviene inoltre in tutti i processi di combustione. Il **diossido di carbonio** è prodotto da tutti gli organismi nella respirazione ed è utilizzato dai vegetali nella fotosintesi; si libera inoltre nei processi di decomposizione della materia organica e nei processi di combustione; è inoltre un gas a effetto serra. L'**azoto** è un gas assai poco reattivo ma importante per la vita. Certi batteri presenti nel suolo, detti *azotofissatori*, sono in grado di trasformarlo in composti inorganici (per esempio *nitrati*) utilizzabili dalle piante e in tal modo entra nella composizione di sostanze organiche essenziali per tutti gli organismi viventi, come proteine e acidi nucleici. Alla morte degli organismi i loro resti si decompongono e restituiscono l'azoto all'atmosfera.
- L'atmosfera svolge una **funzione protettiva** nei confronti degli esseri viventi. Oltre a neutralizzare gli effetti letali dei raggi ultravioletti più energetici con lo *strato di ozono*, li difende dalla pioggia quotidiana di meteoriti provenienti dallo spazio: questi, per attrito con i gas atmosferici, si disintegrano in genere prima di raggiungere il suolo.