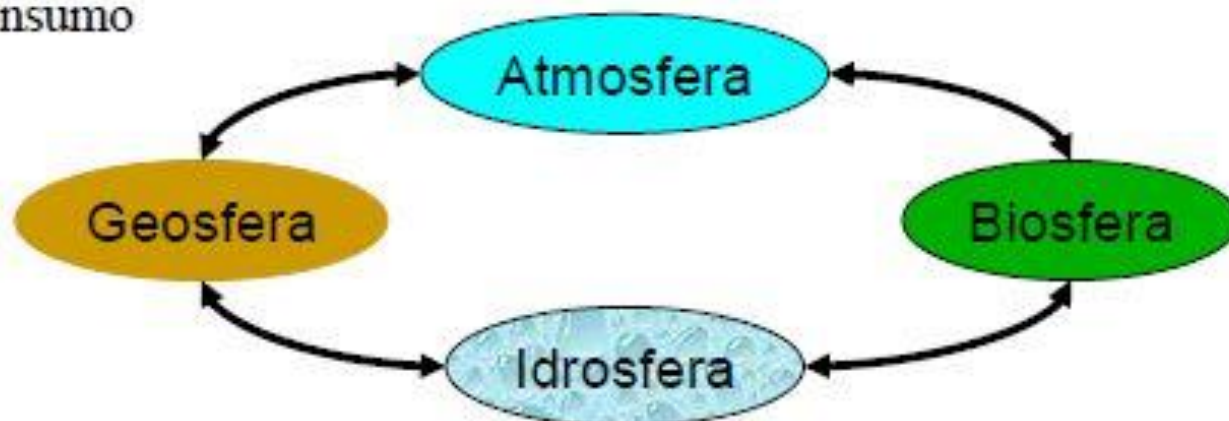




- ☞ Il ciclo del carbonio è *l'interscambio dinamico* attraverso il quale il carbonio viene scambiato tra la geosfera (all'interno della quale si considerano i sedimenti ed i combustibili fossili), l'idrosfera (mari ed oceani), la biosfera (comprese le acque dolci) e l'atmosfera.
- ☞ Gli oceani contengono la maggior riserva di carbonio presente sulla Terra, sebbene essa sia solo in piccola parte disponibile all'interscambio con l'atmosfera.
- ☞ Le dinamiche di interscambio sono regolate da processi chimici, fisici, geologici e biologici.
- ☞ Il *bilancio globale del carbonio* è il bilancio degli scambi (entrate e perdite) tra le riserve di carbonio nei vari comparti, ciascuno dei quali può essere una sorgente o un consumo






Ciclo bio-geochimico in cui il carbonio viene prelevato, utilizzato e restituito all'ambiente attraverso meccanismi di trasferimento che interessano tutti i livelli trofici (Atmosfera, geosfera e idrosfera) l'intera biosfera.


Mediante il processo di fotosintesi le piante prelevano dall'atmosfera anidride carbonica (CO_2) e utilizzano il carbonio in essa contenuto per formare carboidrati, grassi e proteine, cioè molecole biologiche.



Parte del carbonio immagazzinato nei tessuti vegetali viene, tuttavia, successivamente ceduto agli animali che si cibano di piante; nell'organismo degli animali erbivori i composti del carbonio vengono degradati, ricombinati e in parte utilizzati come fonte di energia.

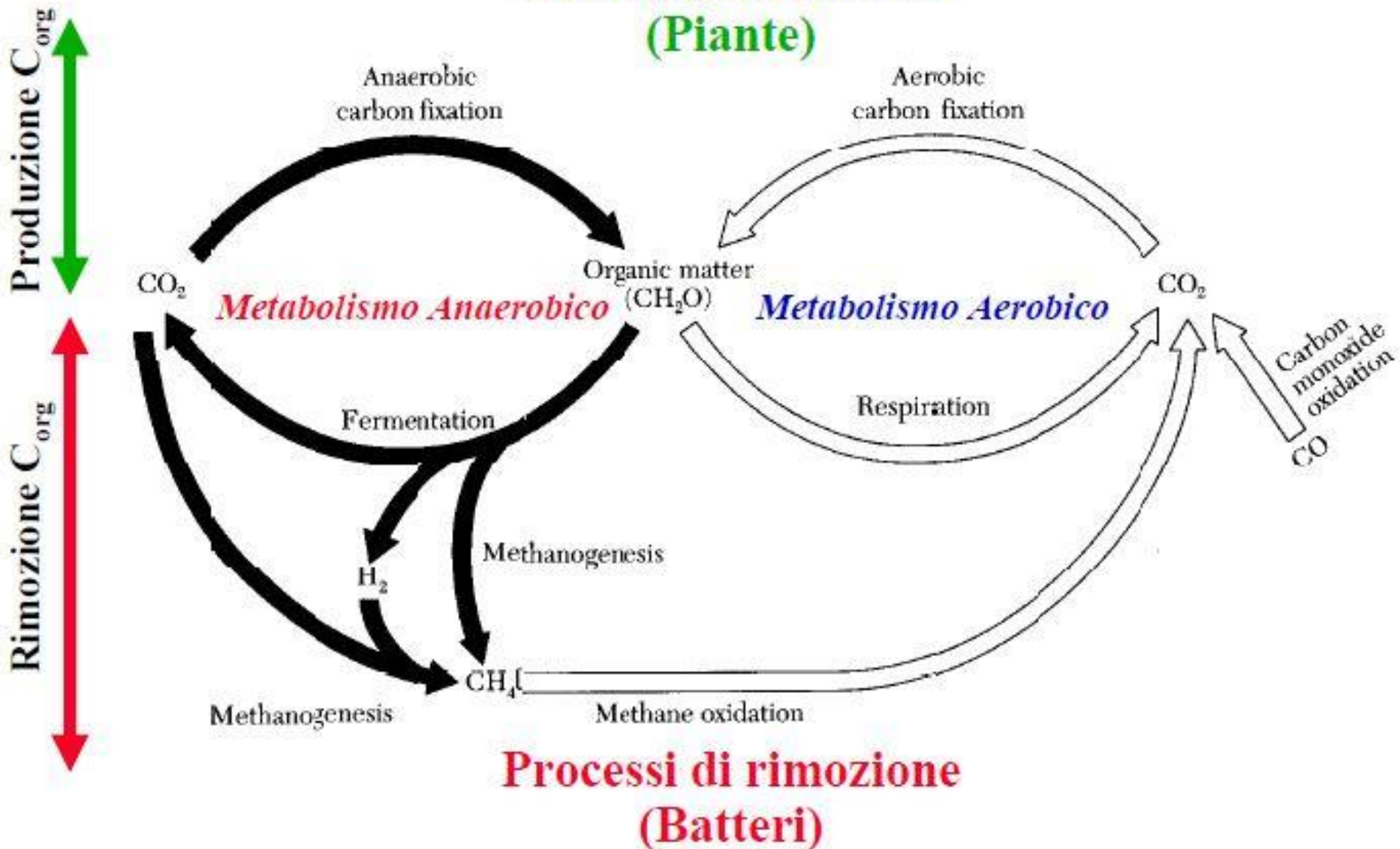



Gran parte del carbonio, così ricavato, viene ricombinato in CO₂ e ceduto all'ambiente attraverso la respirazione o combinato ai sottoprodotti del processo metabolico; una minima parte, tuttavia, viene trattenuta nei tessuti degli organismi erbivori e, quindi, ceduta agli animali carnivori che li divorano.




Quando le piante e gli animali muoiono, i loro tessuti vengono attaccati da batteri saprofiti che decompongono la materia organica (e quindi i composti del carbonio), liberando gli elementi che la costituiscono, e quindi anche il carbonio, che viene liberato sotto forma di CO₂ e messo così nuovamente a disposizione delle piante.

Produttori Primari (Piante)






Il ciclo del carbonio interessa l'intera biosfera e si fonda in parte sullo scambio di grandi quantità di CO₂ tra i due principali serbatoi terrestri di tale elemento: l'atmosfera e gli oceani. Lo scambio avviene per diffusione lungo le superfici di contatto tra i due serbatoi: quando la concentrazione di CO₂ è maggiore nell'atmosfera che nelle acque dell'oceano, il gas si diffonde automaticamente dall'aria all'acqua; quando, all'opposto, la sua concentrazione è maggiore nell'oceano, la CO₂ si diffonde dall'acqua all'aria.



Vari tipi di scambio hanno luogo anche all'interno degli stessi ecosistemi acquatici. In alcuni casi il carbonio in eccesso si combina con l'acqua, dando luogo alla formazione di carbonati e bicarbonati che precipitano sul fondo del bacino idrico, dove sedimentano insieme alla materia organica in decomposizione.



Una certa percentuale del carbonio presente sulla Terra è incorporata nella biomassa vegetale (ovvero nella vegetazione) delle foreste, dove può rimanere immagazzinata anche per centinaia di anni. Un'elevata percentuale è contenuta nella torba (un particolare tipo di terriccio derivante dall'accumulo di materia organica non completamente decomposta su terreni paludosi o acquitrinosi) e nei combustibili fossili (carbone, petrolio e metano), derivanti dalla decomposizione di enormi quantità di materia organica morta accumulatasi nel periodo carbonifero.

Degradazione amidi a cura di:

Lieviti

Batteri aerobi facoltativi e aerobi stretti: *Bacillus cereus* e *subtilis*

Batteri anaerobi: *Clostridium butyricum* e *amylolyticum*.

Degradazione cellulosa a cura di:

Batteri aerobi: genere *Sporocytophaga*, *Cytophaga*.

Batteri anaerobi: genere *Clostridium*, *Plectridium*.

Funghi: *Penicillium*.

Il carbonato di calcio si trova in natura nelle pietre calcaree e come minerale principalmente in due forme: calcite e aragonite. Anche il marmo è una forma di carbonato di calcio, mentre la dolomite contiene anche carbonato di magnesio. CaCO_3 è il componente principale dei gusci delle conchiglie e dei coralli.

L'acqua corrente nel sottosuolo può scavare immense grotte, dove le infiltrazioni creano magici merletti calcarei. I sali sciolti nelle gocce d'acqua che cadono dal soffitto della grotta restano in parte sul soffitto, in parte si depositano a terra, nel luogo dell'impatto. Si formano così le stalattiti, che pendono dall'alto, le stalagmiti, che s'innalzano verso l'alto, le colonne prodotte dalla fusione di una stalattite con una stalagmite, e numerose altre forme dai colori sfumati.

EFFETTO SERRA



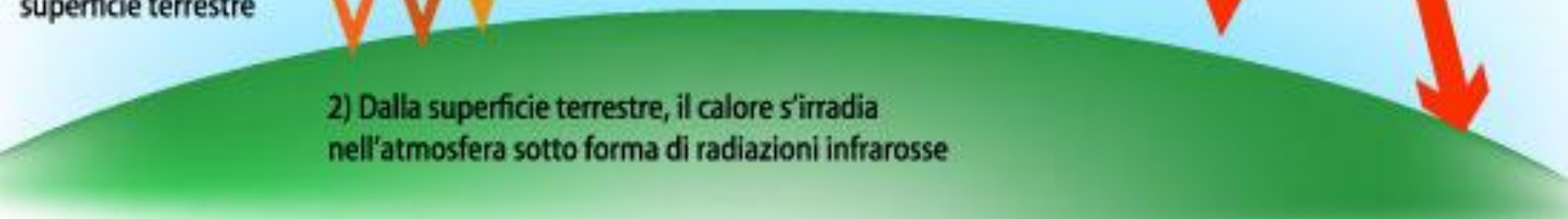
3) Circa il 30% della radiazione infrarossa si perde nello spazio


4) In condizioni naturali, circa il 70% della radiazione infrarossa è assorbito dal vapor acqueo e dagli altri "gas di serra" presenti in atmosfera. tali gas agiscono come pannelli di vetro in una serra intrappolando il calore e riflettendolo di nuovo sulla superficie terrestre

5) Quando aumenta la concentrazione dei "gas di serra" in atmosfera, cresce la quantità di calore intrappolato e riflesso. Gli oceani si riscaldano e liberano più vapor acqueo, che a sua volta può incrementare l'effetto serra


1) I raggi del sole attraversano l'atmosfera e riscaldano la superficie terrestre

2) Dalla superficie terrestre, il calore s'irradia nell'atmosfera sotto forma di radiazioni infrarosse







I gas serra sono principalmente vapore acqueo, anidride carbonica (CO₂), metano, ossido nitroso (N₂O) e ozono. Con la crescita esponenziale del consumo di combustibili fossili, dell'indiscriminato abbattimento delle foreste e del frenetico intensificarsi di altre attività antropiche inquinanti, la quantità di CO₂ contenuta nell'atmosfera è notevolmente cresciuta a partire dagli inizi della rivoluzione industriale. Nel giro di un centinaio di anni la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è passata da circa 260 ppm, livello teoricamente rilevabile in epoca preindustriale, al livello attuale di oltre 350 ppm.



Tale incremento appare ancora più impressionante se si considera che questi dati offrono solo un quadro parziale della situazione: con molta probabilità circa la metà dell'anidride carbonica riversata da allora a oggi nell'atmosfera è stata, infatti, assorbita dagli oceani. Non va, inoltre, dimenticato che le piante, pur assorbendo notevoli quantità di CO₂, ne restituiscono all'ambiente quantità non indifferenti attraverso la respirazione e che l'abbattimento delle foreste praticato con il poco ortodosso sistema di 'taglia e brucia' libera i consistenti quantitativi di anidride carbonica immagazzinata nelle biomasse vegetali.



La CO₂ presente nell'atmosfera forma una sorta di schermo protettivo, che consente alle radiazioni a onde corte provenienti dal Sole di raggiungere la Terra, ma allo stesso tempo intrappola le radiazioni a onde lunghe (i raggi infrarossi) riflesse dal pianeta. A causa del crescente inquinamento dell'aria prodotto dall'uomo, la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera è andata aumentando e lo schermo si è quindi progressivamente ispessito.



La maggiore quantità di calore trattenuta, di conseguenza, sulla Terra sta provocando un progressivo riscaldamento della temperatura terrestre attraverso un processo noto come effetto serra. Anche se tale aumento non ha ancora raggiunto livelli tali da compromettere irreparabilmente il naturale assetto climatico del pianeta, il mantenimento degli attuali livelli di consumo dei combustibili fossili potrebbe portare a un ulteriore aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera e quindi a un aumento della temperatura terrestre di 2-6 °C entro i primi anni del XXI secolo, con gravi ripercussioni sull'equilibrio climatico ed ecologico del pianeta e dei suoi ecosistemi.