

Flussi di energia e cicli della materia

Impatto delle attività umane sui
cicli biogeochimici

I CICLI BIOGEOCHIMICI

Molti elementi seguono un ciclo biogeochimico attraverso le due tappe dell'**organicazione** e della mineralizzazione ad opera degli organismi viventi, ma i più importanti sono quelli più abbondanti nella materia vivente (C, O, H, N, P, S)

Ai cicli degli elementi si aggiunge poi il ciclo dell'acqua

- I cicli, ovviamente, non decorrono parallelamente ed isolatamente, ma si intersecano ed interagiscono tra loro influenzandosi reciprocamente

- La quantità totale ad esempio, dell'elemento N presente, sottoforma di composti o allo stato libero, in un determinato ecosistema è indicata con il termine **pool**
- **Ogni pool è suddiviso in due porzioni ben distinte:**
 - **P. disponibile** a ciclo rapido (es. praterie)
 - **P. di riserva** a ciclo molto lento (es. foreste)

FATTORI LIMITANTI

- Il pool dei vari elementi in un ecosistema, attraverso i cicli tende a mantenersi in equilibrio
- Se per, eventi diversi, (p. es. siccità prolungata) il pool disponibile non viene alimentato a sufficienza l'elemento diventa un **fattore limitante**

L'UOMO E L'ECOSFERA

- L'uomo raccoglitore e cacciatore occupava un livello trofico insieme a qualsiasi altro onnivoro di taglia simile
- Con la scoperta del fuoco, la pratica agricola e gli insediamenti stabili inizia l'azione modificatrice dell'ambiente (es: incendi di parcelle forestali per coltivazioni, allevamento di bestiame, localizzazione compatta delle attività umane e dei depositi di rifiuti)

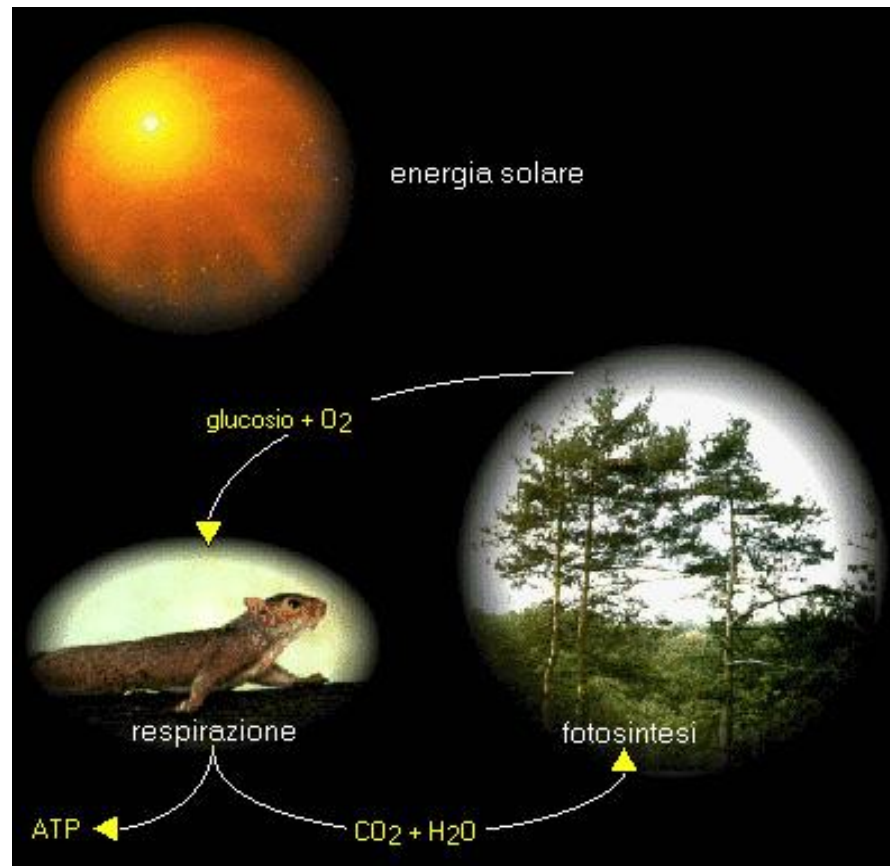
LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

- Soltanto con la rivoluzione industriale si evidenzia macroscopicamente l'impatto delle attività umane sull'ambiente; inizialmente limitatamente ai distretti industrializzati (melanismo industriale) in seguito in aree sempre più ampie della biosfera, fino alla "globalizzazione" attuale)

INFLUENZA SUI CICLI BIOGEOCHIMICI

- L'impatto sui cicli biogeochimici si realizza in termini quantitativi
- L'uomo inserisce una **quantità supplementare** dell'elemento considerato nel ciclo p. es. il carbonio, attingendo al pool di riserva, (o indisponibile)
- La liberazione di un surplus di elemento in questo caso, non ha, peraltro, finalità produttive di materia organica, bensì di energia

Il ciclo del carbonio

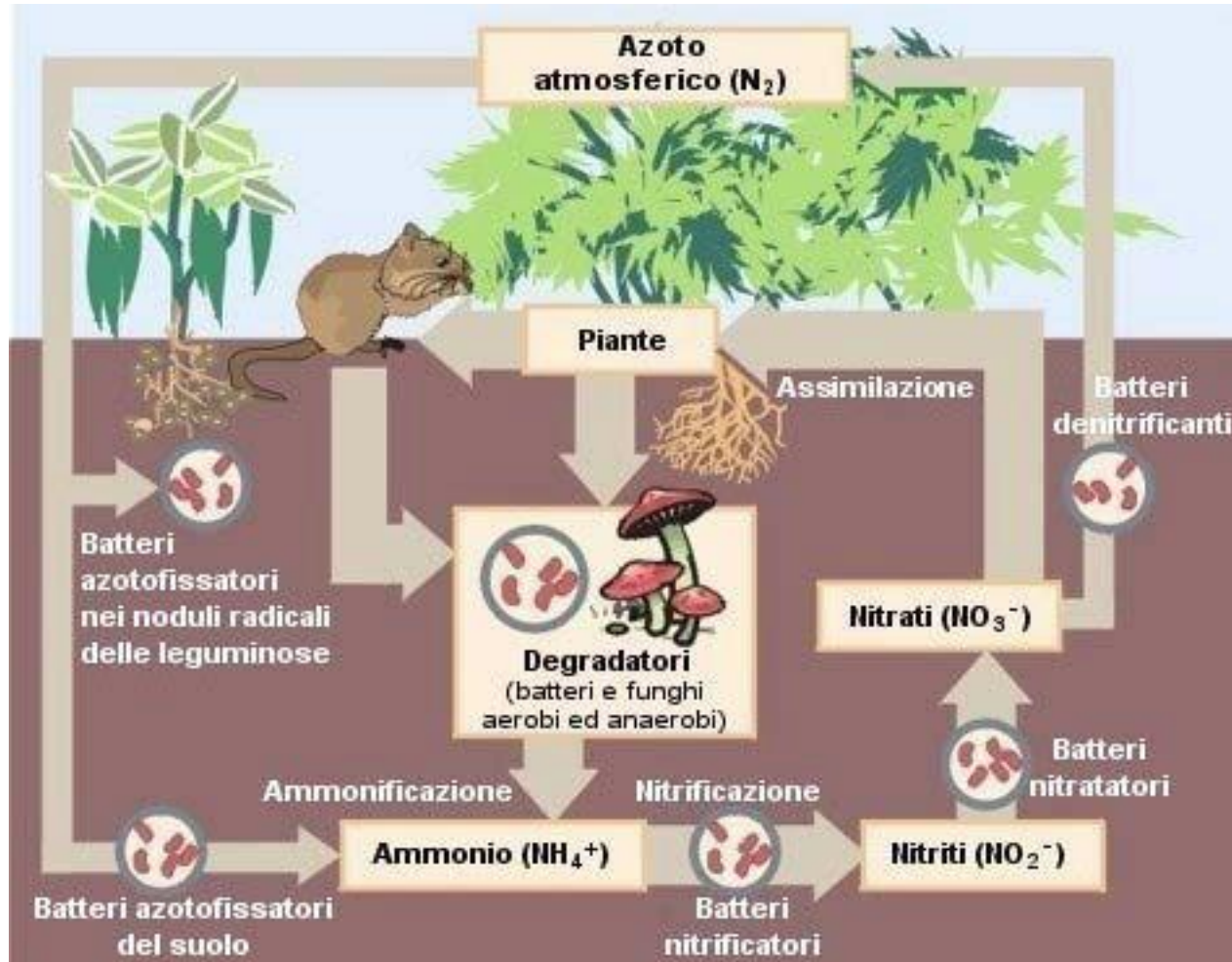


Il diagramma illustra il ciclo del carbonio globale con i seguenti dati:

- Atmosfera:** 750 Gton (accumulo). Flusso di CO_2 verso l'atmosfera: 59 Gton/anno.
- Suoli:** 1'580 Gton (accumulo). Flussi: 60 Gton/anno verso l'atmosfera e 121.3 Gton/anno dalla vegetazione.
- Vegetazione:** 610 Gton (accumulo). Flussi: 1.6 Gton/anno verso l'atmosfera e 121.3 Gton/anno verso i suoli.
- Fiumi:** Flusso di 0.5 Gton/anno verso l'oceano.
- Combustibili fossili e produzione cemento:** 4'000 Gton (accumulo). Flusso di 5.5 Gton/anno verso l'atmosfera.
- Superficie oceanica:** 1'020 Gton (accumulo). Flussi: 90 Gton/anno dai suoli, 92 Gton/anno dai fiumi, 50 Gton/anno dalla biota marina, 40 Gton/anno verso la biota marina, 91.6 Gton/anno verso l'oceano profondo.
- Biota marina:** 3 Gton (accumulo). Flussi: 6 Gton/anno verso i suoli e 4 Gton/anno verso l'oceano profondo.
- Carbonio organico disciolto:** < 700 Gton (accumulo). Flusso di 6 Gton/anno verso l'oceano profondo.
- Oceano profondo:** 38'100 Gton (accumulo). Flussi: 100 Gton/anno dalla superficie oceanica, 0.2 Gton/anno verso i sedimenti.
- Sedimenti:** 150 Gton (accumulo).

data file: <http://lib.arts.utoronto.ca/englib/cyclobat/cyclobat.htm>

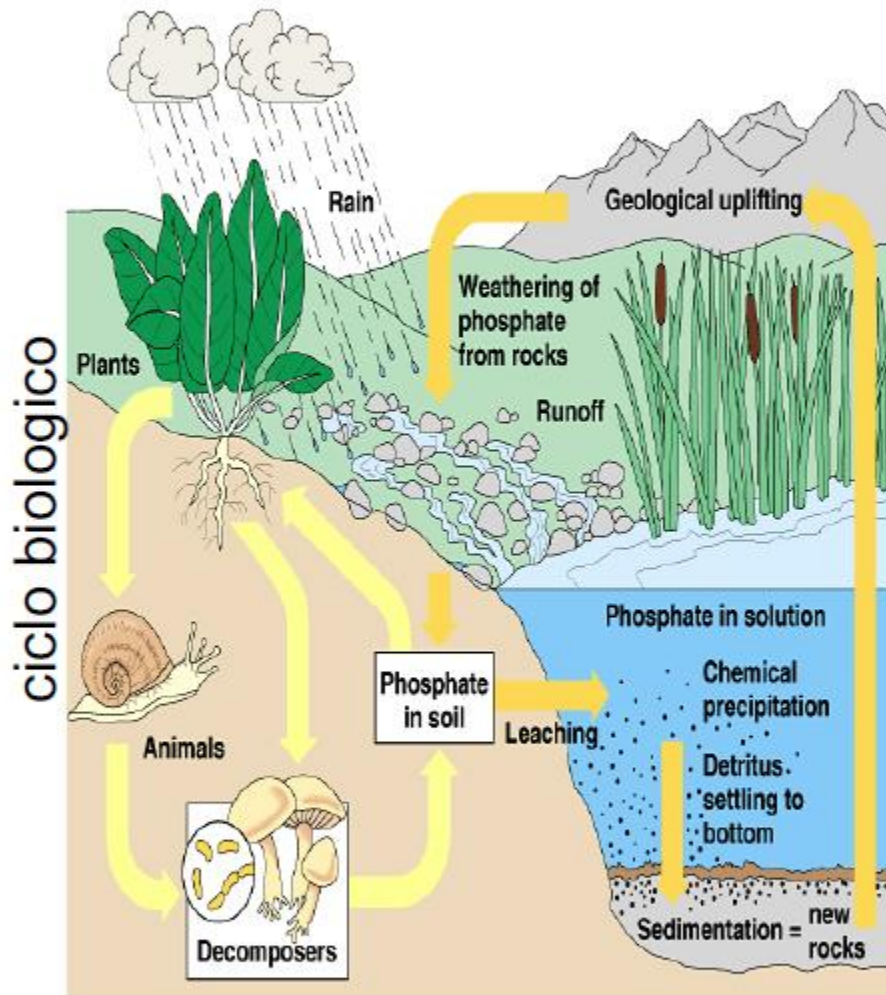
CICLO DELL'AZOTO



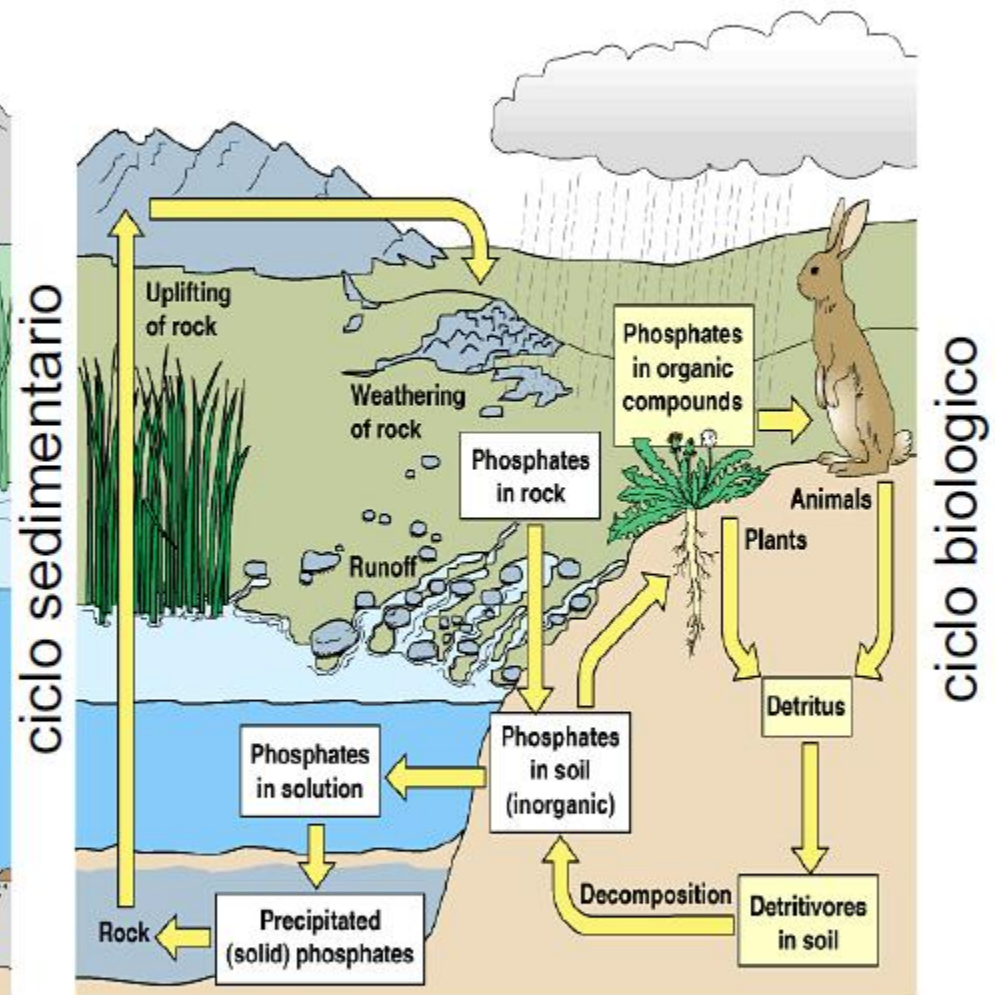
PRODUZIONE DI CONCIMI AZOTATI

- Il composto base per la produzione dei concimi azotati sintetici è l'ammoniaca, sintetizzata industrialmente a partire dagli elementi idrogeno e azoto
- Questo processo estrae grandi quantità di azoto dall'atmosfera rendendolo immediatamente disponibile nel terreno sottoforma di vari concimi chimici

Ciclo del Fosforo



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

CICLO DEL FOSFORO

- Il fosforo è tutto di origine sedimentaria ed entra nei biota sotto forma di fosfati attraverso le radici delle piante o attraverso il tallo delle alghe in ambiente acquatico; il ciclo si chiude mediante dilavamento da parte delle piogge e percolamento delle acque superficiali nei sedimenti

PRODUZIONE INDUSTRIALE DI FOSFATI

- i concimi a base di fosforo vengono prodotti a partire da rocce fosfatiche
- La concimazione aggiunge quindi una quota del pool di riserva al pool disponibile, analogamente a quanto succede nel ciclo del carbonio

CONSEGUENZE DELLE CONCIMAZIONI CHMICHE

- L'immediata utilizzazione dei concimi chimici favorisce lo sviluppo ottimale delle piante, ma il concime è soggetto al dilavamento da parte delle piogge e dell'irrigazione
- Una parte dei concimi azotati e fosforati confluisce nei fiumi, nei laghi e infine nel mare provocando fenomeni di eutrofizzazione 8 (es. Maree rosse)

MAREE ROSSE



MAREE ROSSE



CONOSCENZA E SCIENZA

- "Quando vedete una nuvola salire da ponente, subito dite: "Sta arrivando la pioggia", e così accade. Quando sentite il vento del sud che soffia, dite, 'Sta arrivando il caldo ", e succede.(Lc,54-55)
- l'uomo già nelle antiche civiltà aveva nozione degli eventi naturali, dell'alternarsi delle stagioni e su tali nozioni articolava le proprie attività
- Attualmente la conoscenza è suffragata dalla scienza e l'uomo può mettere in atto comportamenti consapevoli per la salvaguardia del pianeta e delle sue risorse

LE SCIENZE GIOVANI

- Meteorologia e climatologia sono scienze che si sono sviluppate principalmente nel secolo scorso, quindi il tempo troppo limitato delle osservazioni non permette estrapolazioni su tempi lunghi
- Da ciò consegue l'**imprevedibilità** dei fenomeni eccezionali che tendono sempre più ad intensificarsi e a ripetersi con maggiore frequenza