

Salviamo il pianeta 1



Rita Dougan 2024

Argomenti del corso

Conoscere le nozioni di base di **chimica**

per approfondire lo studio

della **biologia** e dell'**ecologia**

Biologia

La **biologia** è lo studio della vita.

Tutte le attività associate agli esseri viventi dipendono da **reazioni chimiche** con combinazioni e scambi tra atomi.

Es.: cibi complessi con la digestione diventano molecole semplici che poi funzionano da sostanze base per costruire muscoli, ossa, pelle ecc.

Ecologia

L'**ecologia** si occupa di esaminare gli equilibri naturali:

in particolare le interazioni

biotiche e **abiotiche**

Interazioni biotiche

Le **interazioni biotiche** sono quelle esistenti tra gli organismi:

le relazioni tra le specie possono essere molto diverse, e variano da una specie che si alimenta di un'altra (**predazione**), fino a quelle di entrambe le specie che vivono di un mutuo beneficio (**mutualismo**).

Interazioni abiotiche

Le **interazioni abiotiche** sono quelle che si stabiliscono tra gli organismi e l'ambiente.

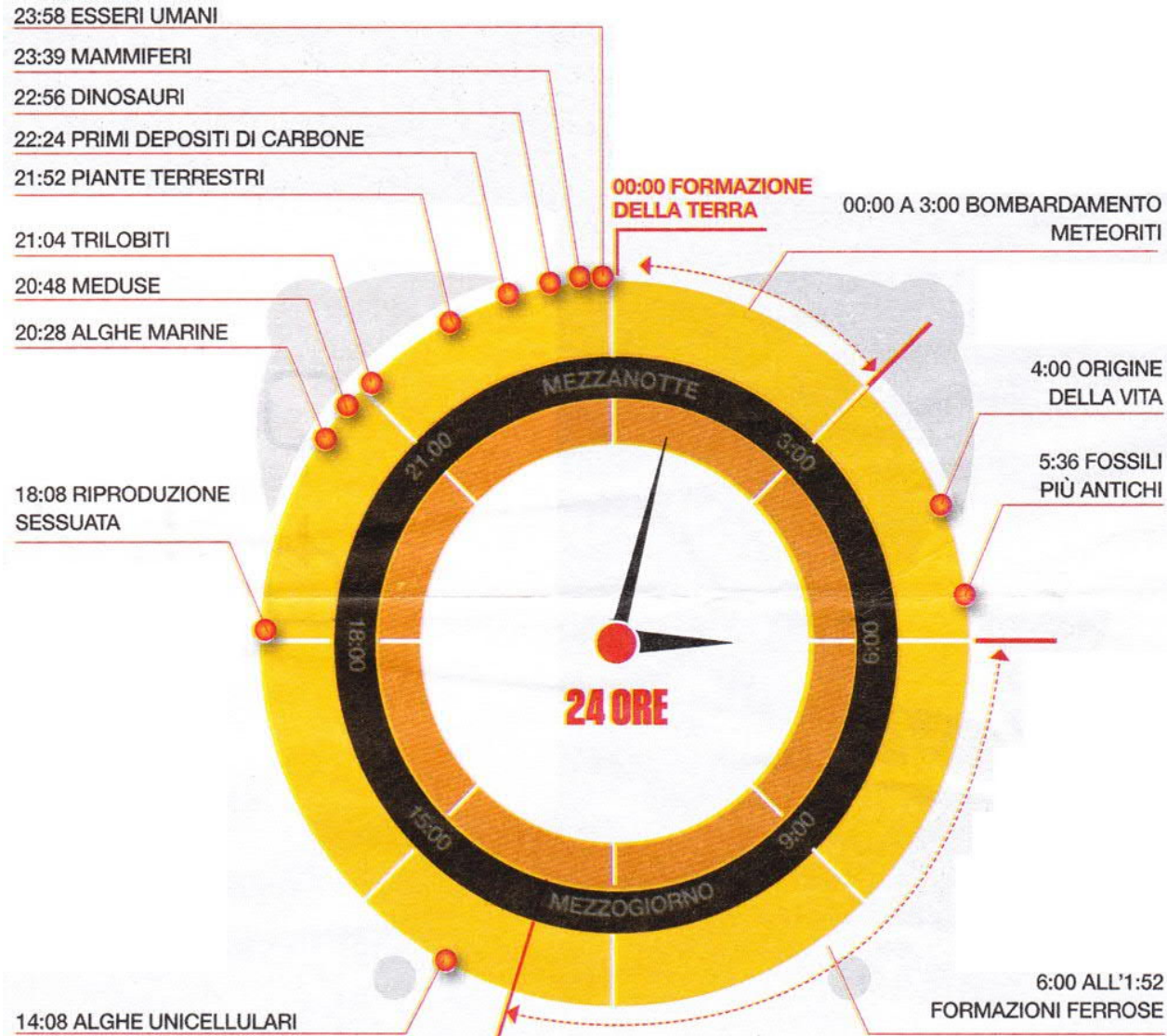
I **fattori abiotici** possono essere di **tipo chimico** e di **tipo fisico**.

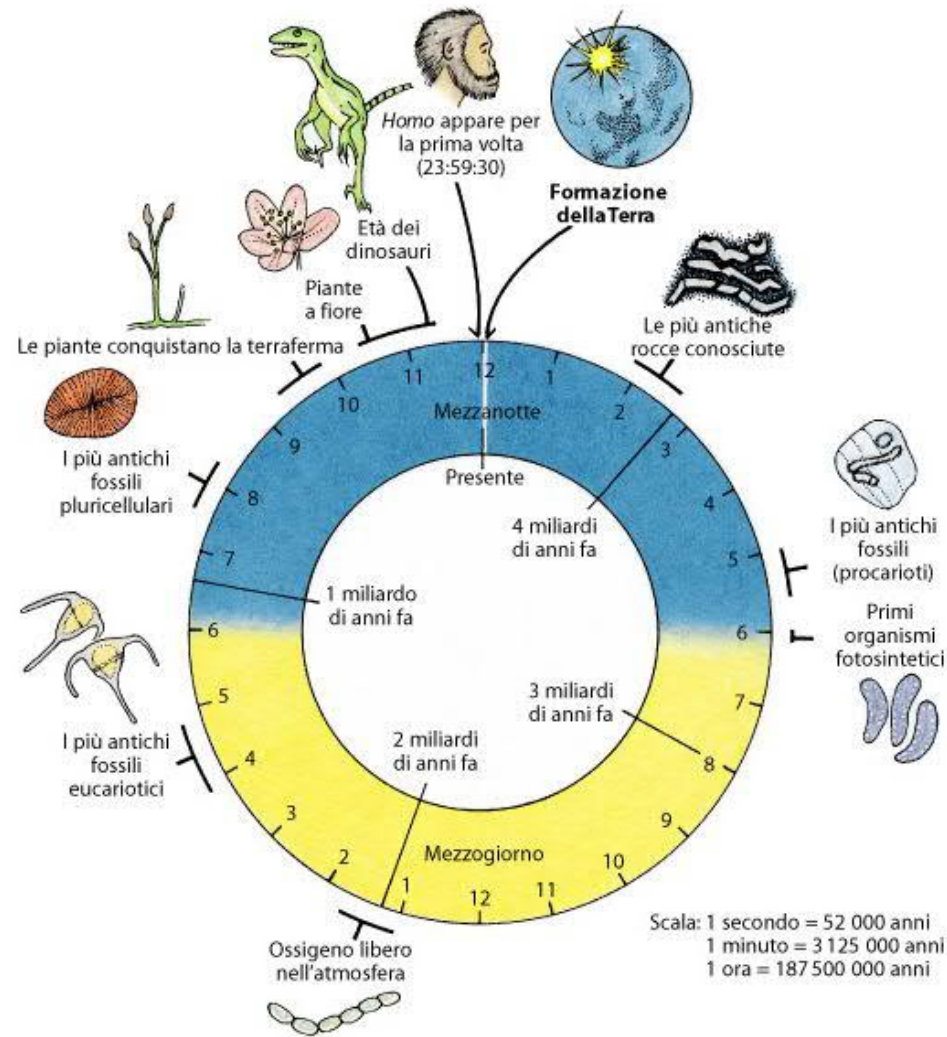
fattori chimici: l'acqua, l'ossigeno e la composizione del suolo

fattori fisici: l'energia solare, la temperatura, il tipo di substrato su cui un organismo vive.

Ogni organismo è adattato alle caratteristiche dell'ambiente in cui vive, cioè ai fattori abiotici e biotici dell'ecosistema di cui fa parte.

Quadrante del tempo biologico





Quadrante del tempo biologico con gli eventi più importanti avvenuti in 4,5 miliardi di anni di storia della terra, riportati sulla scala di 24 ore.

Tempo biologico

Paragonando il tempo trascorso
dall'origine della Terra alle 24 ore,
la nostra specie è comparsa qualche secondo prima della
mezzanotte,
ma il suo impatto sugli equilibri naturali è stato notevole.

La Terra nel tempo

Nei suoi 4,5 miliardi di anni la Terra ha subito profondi cambiamenti:

alternanza del ritmo stagionale,
grandi catastrofi,
glaciazioni,
grandi estinzioni di massa.

Tuttavia le specie viventi hanno sempre ritrovato un equilibrio con l'ambiente.

Impatto degli umani

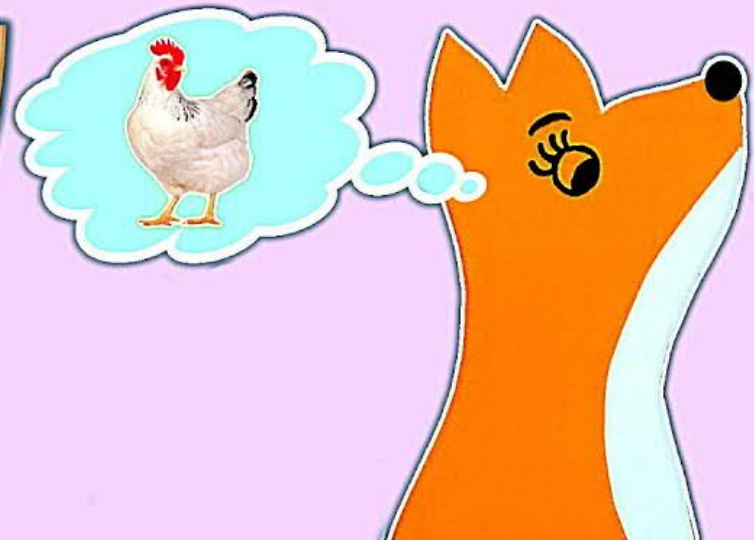
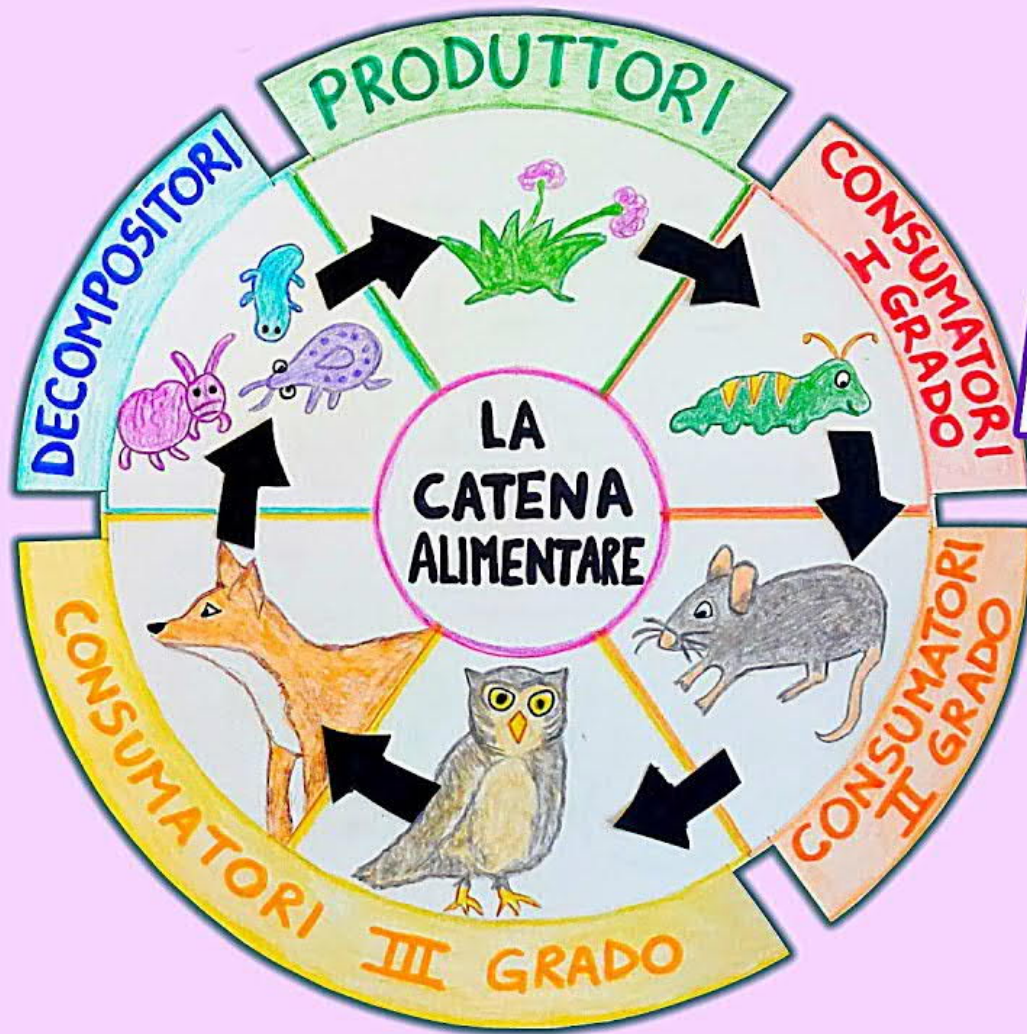
Gli umani hanno:

- introdotto l'agricoltura e l'allevamento (deforestazione)
- scoperto il fuoco (aumento delle combustioni)
- costruito villaggi e città, vie di comunicazione
- inventato e usato molti prodotti che alterano l'ambiente e degradandosi lo inquinano

Processi che mantengono l'equilibrio viventi/ambiente

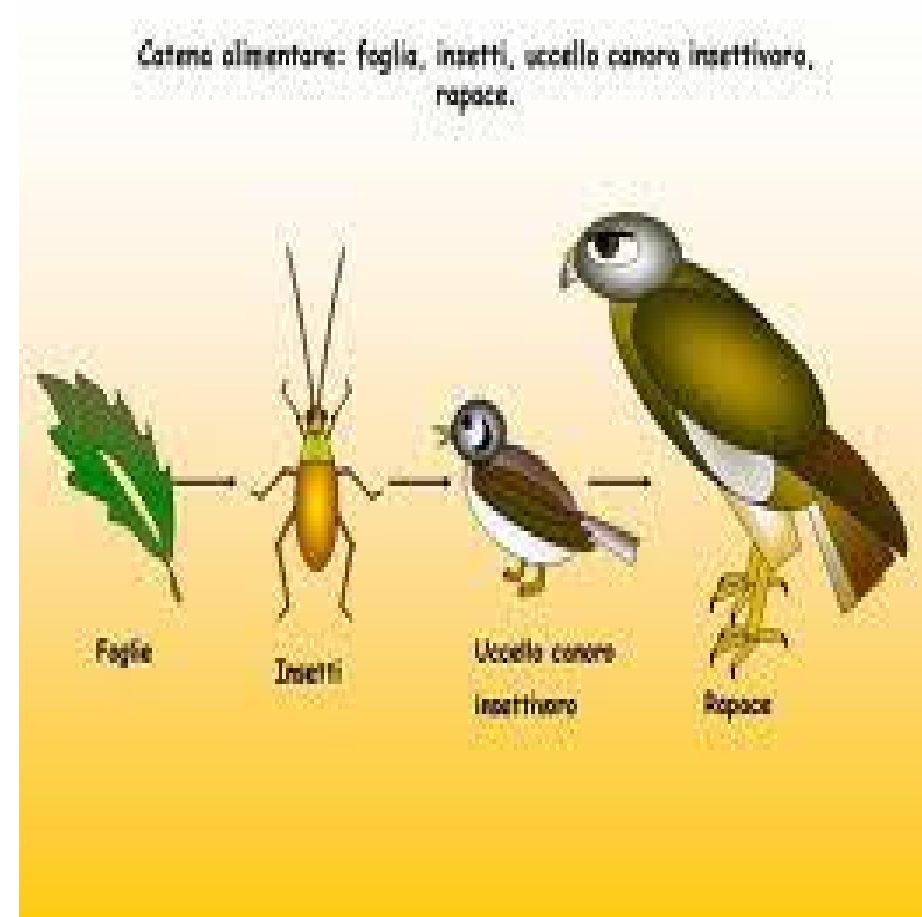
- Catene alimentari
- Equilibrio energia/flusso di materia
- Cicli biogeochimici

LA CATENA ALIMENTARE



Catena alimentare

Una catena alimentare mostra come la materia e l'energia si muovono dentro ad un ecosistema attraverso diversi organismi, in forma lineare e unidirezionale, cominciando sempre da un produttore primario di materia ed energia



I produttori



Organismi autotrofi



capaci di utilizzare i composti chimici semplici



produrre autonomamente mediante la fotosintesi clorofilliana riserve alimentari (zuccheri, amidi).

I produttori sono gli unici esseri viventi che riescono a trasformare l'**energia solare** in **energia chimica**.

I consumatori

Organismi eterotrofi: non indipendenti nella produzione di cibo, necessitano di mangiare altri organismi per assimilare sostanze nutritive.

Si distinguono in:

- **consumatori primari:** erbivori che si cibano direttamente dei produttori
- **consumatori secondari:** carnivori che si cibano di erbivori
- **consumatori terziari:** carnivori che si cibano sia di erbivori che di altri carnivori, sono comunemente definiti superpredatori

Piramide ecologica

4° livello

SUPERCARNIVORI



3° livello

CARNIVORI



2° livello

ERBIVORI



1° livello

PRODUTTORI



I decompositori

Sono **eterotrofi** che si alimentano di materia organica in decomposizione o degli scarti animali, come le feci (saprofagi).

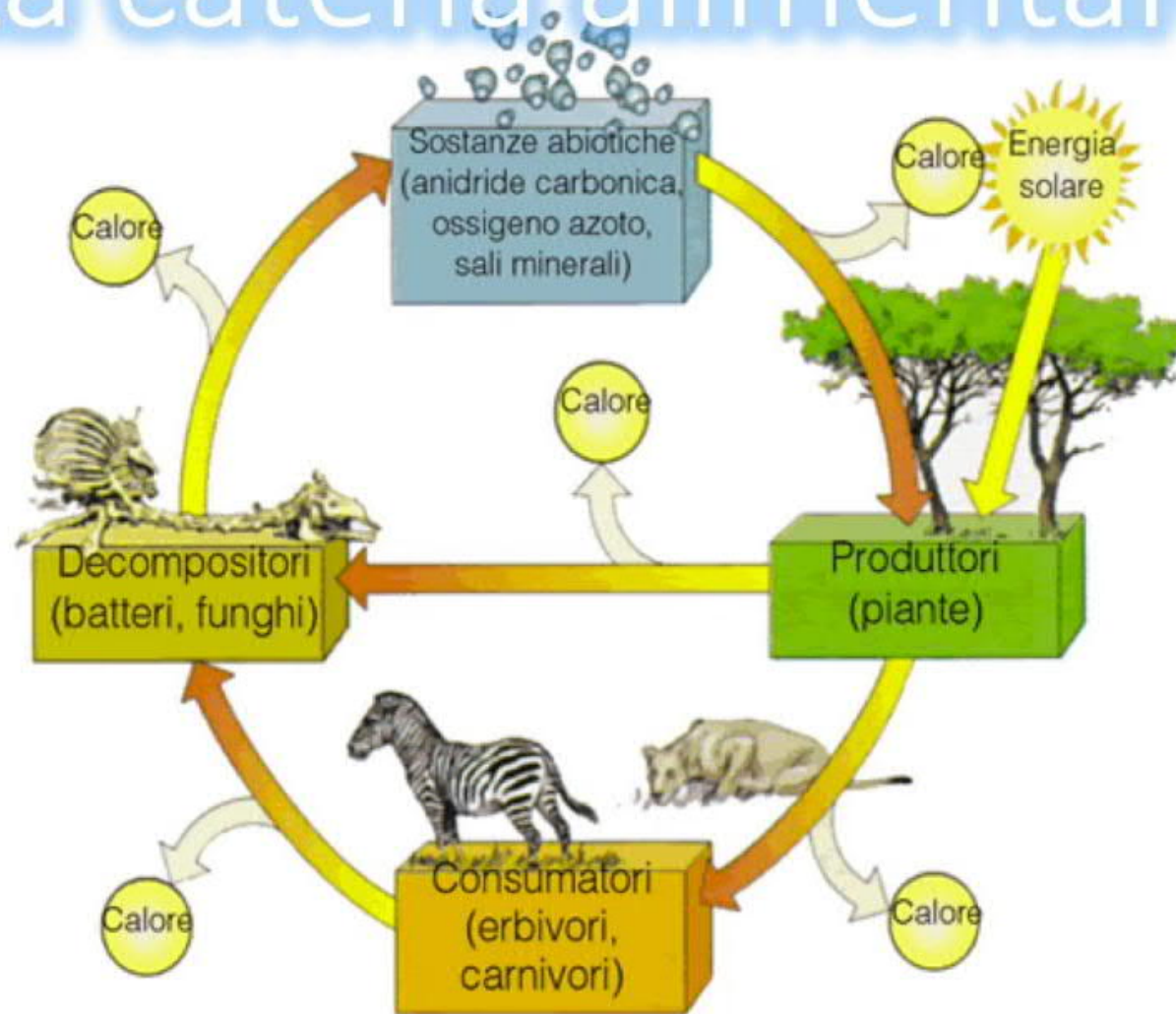


Comprendono:

- **batteri decompositori**
- **funghi**, sia quelli microscopici che quelli macroscopici
- **animali spazzini**.

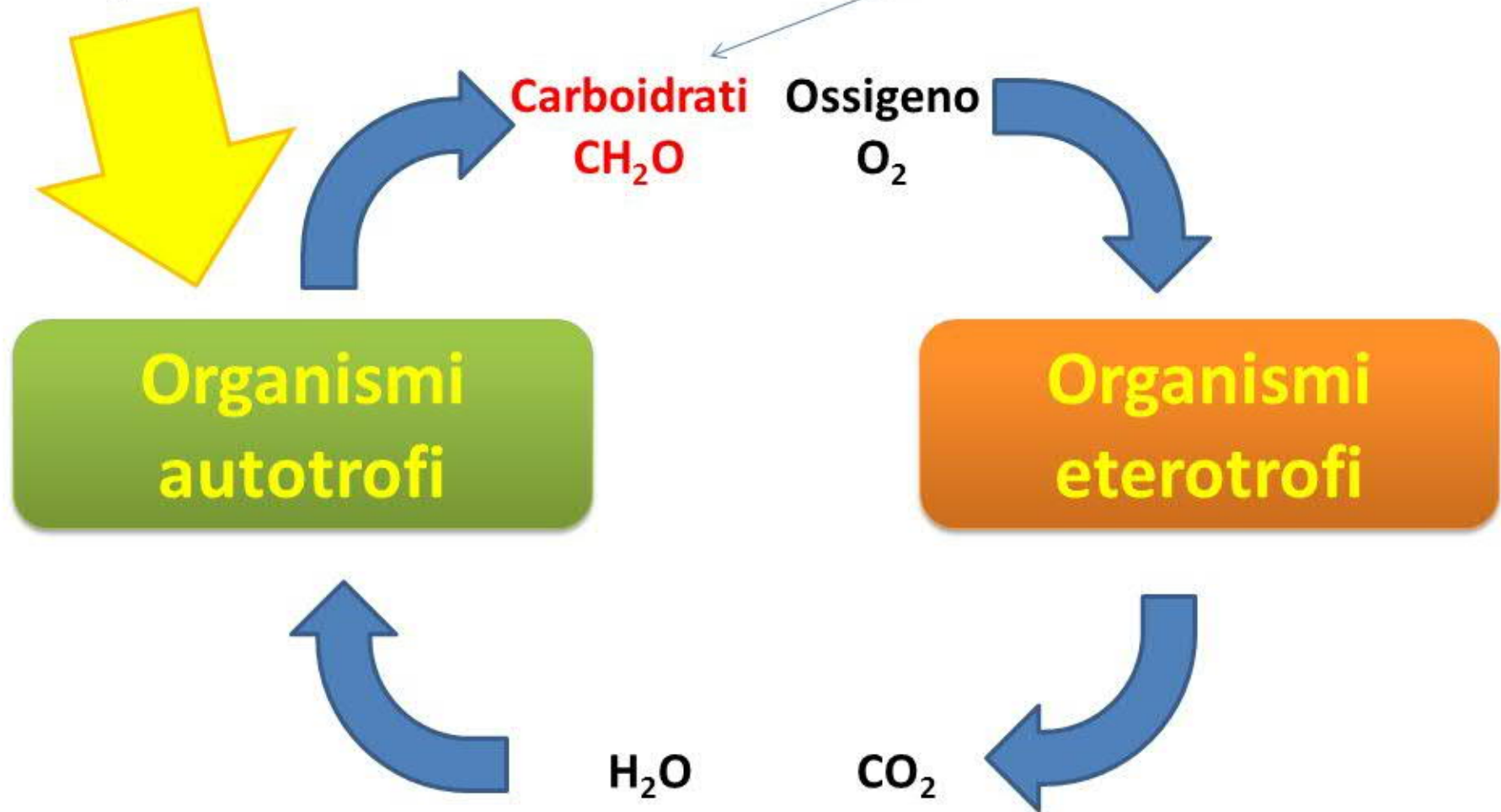


La catena alimentare

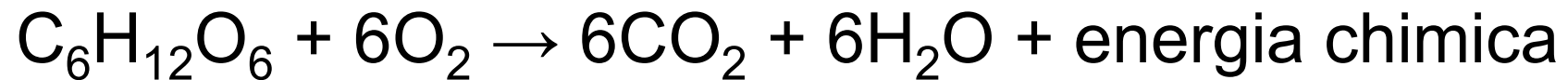


Flusso di materia ed energia nei viventi

Energia solare

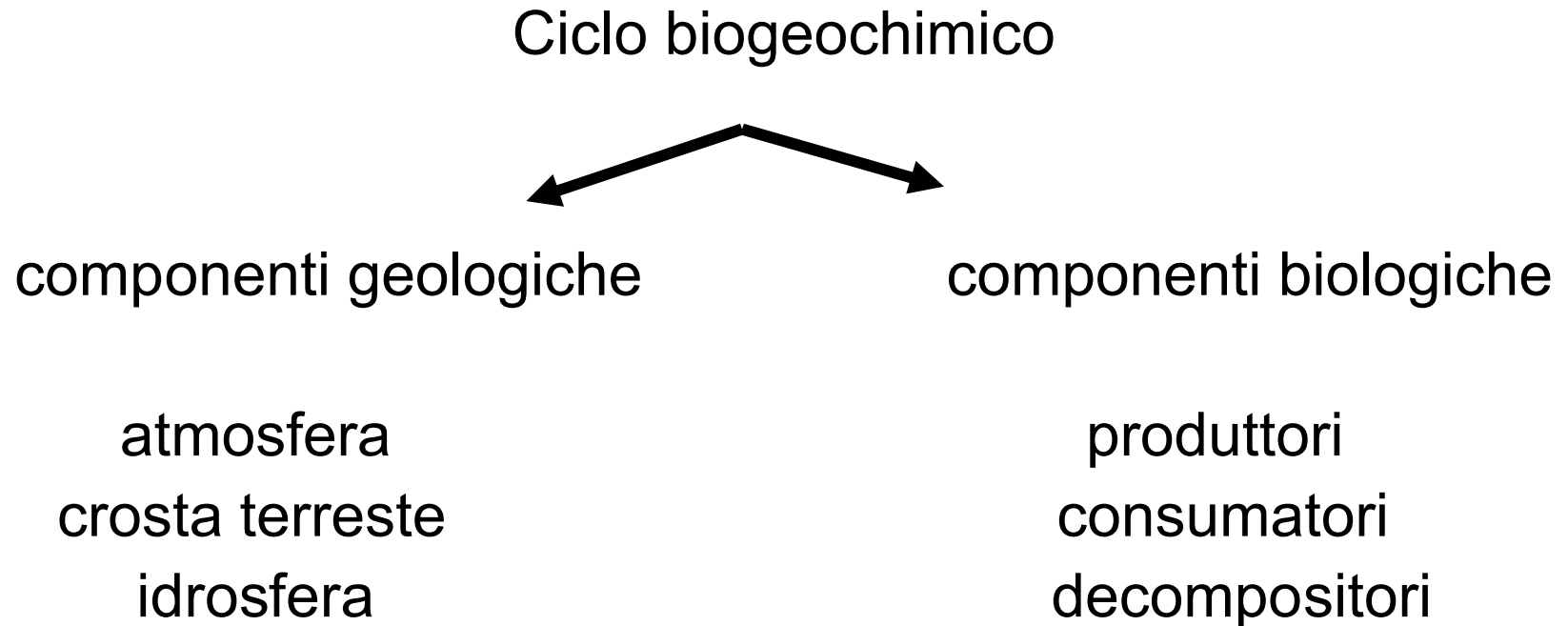


Equilibrio fotosintesi - respirazione



Cicli biogeochimici

Il **ciclo biogeochimico** è il percorso seguito da un determinato **elemento chimico** all'interno dell'ecosfera



Principali cicli biogeochimici

Cicli biogeochimici gassosi

ciclo del carbonio
ciclo dell'azoto
ciclo dell'acqua

Cicli biogeochimici sedimentari

ciclo del fosforo
ciclo dello zolfo

Cicli biogeochimici

elemento chimico



accumulato in un serbatoio abiotico (aria, acqua, suolo)



organismi produttori (piante)



metabolismo



sostanze organiche



organismi consumatori



rifiuti e sostanza organica morta



composti inorganici → elemento chimico

Elementi chimici

Tutta la materia che ci circonda è formata da un numero ridotto di circa 100 sostanze semplici:

elementi chimici

Elemento chimico: sostanza pura che non può essere scomposta in sostanze più semplici, è formata da atomi dello stesso tipo, viene anche detto sostanza semplice

Atomo: la più piccola particella di un elemento chimico che ne conserva tutte le proprietà

TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

I	TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI																VIII	
1	1 H															2 He		
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Unq	105 Unp	106 Unh	107 Uns	108 Uno	109 Une	110 Unn								

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Atomo

L'atomo è formato da:

una parte centrale detta **nucleo**

circondato da una nuvola di **elettroni** di densità variabile

Nucleo

È una piccola porzione dell'atomo in cui è concentrata la quasi totalità della massa.

È costituito da **neutroni** (n) e **protoni** (p+)

Neutrone: particella elettricamente **neutra**

dimensioni = $\sim 10^{-15}$ m

massa = $1,675 \times 10^{-27}$ kg

Protone: particella con carica elettrica **positiva** (+1)

dimensioni = $\sim 10^{-15}$ m

massa = $1,673 \cdot 10^{-27}$ kg

Elettroni

Elettrone: particella con carica elettrica **negativa** (-1)
dimensioni = trascurabili
massa = $9,11 \times 10^{-31}$ Kg

Gli elettroni carichi negativamente si muovono nello spazio che circonda il nucleo senza seguire un'orbita precisa (l'elettrone si dice quindi "**delocalizzato**"), rimanendo confinati all'interno degli **orbitali** (o "**livelli energetici**").

numero di elettroni = numero di protoni

Livelli energetici e orbitali

Gli elettroni in un atomo occupano una serie di livelli energetici che circondano il nucleo:

- il **primo livello** è quello a più bassa energia e più vicino al nucleo, contiene 2 elettroni
- per i **livelli successivi** aumentano sia la distanza sia l'energia e il numero di elettroni contenuti
- ogni **livello** contiene dei **sottolivelli**, detti **orbitali atomici**, che hanno forma ed energia caratteristiche e occupano una specifica regione dello spazio

Elementi e composti

Associazione di vari elementi



composto

Tutti i **composti** presenti in natura sono formati dall'associazione di atomi dei vari elementi presenti nella tavola periodica

Molecola

E' la più piccola parte di un elemento o di un composto che conserva tutte le proprietà fisiche dell'elemento o del composto.

Ogni molecola è rappresentata da una **formula chimica** che specifica il tipo e il numero di atomi che la compongono.

Tutte le molecole sono formate da atomi tenuti insieme da un **legame chimico**.

Legame chimico

Forza che tiene uniti gli atomi in una molecola

Le molecole degli elementi chimici sono formate da atomi uguali legati tra loro

esempi: O_2 H_2 P_4

Le molecole dei composti sono formate da 2 o più atomi diversi legati tra loro

esempi: H_2O NH_3 CH_4 H_2SO_4

Perchè si forma un legame chimico?

Gli atomi tendono a legarsi spontaneamente



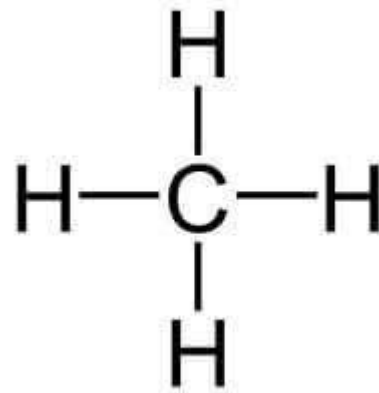
ottenere la stabilità della loro configurazione elettronica
(regola dell'ottetto)

"maggiore stabilità = minore energia"

Legame covalente

Il **legame covalente** è un legame che si stabilisce tra due **atomi** che **mettono in comune** una o più coppie di elettroni del livello più esterno.

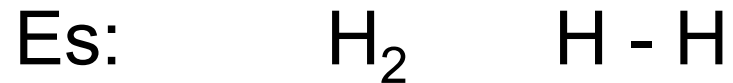
Nelle formule strutturali viene indicato con un trattino tra i simboli degli atomi



Legame covalente puro

Si forma tra atomi dello stesso elemento chimico che mettono in comune 1 o più coppie di elettroni

gli elettroni messi in comune sono
equamente condivisi



Elettronegatività

Capacità di un atomo di attrarre a sé la coppia di elettroni di legame

E' una proprietà periodica:

cresce da sinistra a destra nel Periodo
(riga della tavola periodica)

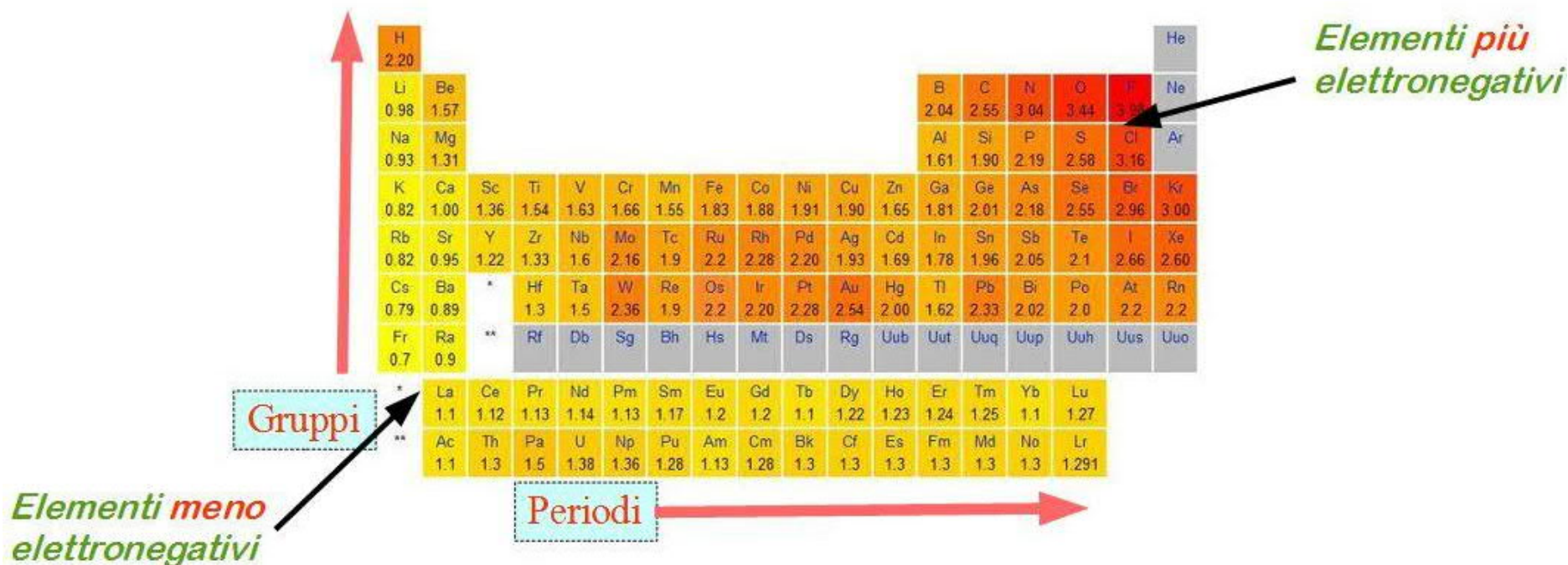
cresce dal basso verso l'alto nel Gruppo
(colonna della tavola periodica)

L'ELETTRONEGATIVITA'

E' la capacità di un **ATOMO** di **ATTRARRE** a sé gli elettroni di un altro atomo

Guardando la tavola periodica, vediamo che **l'elettronegatività AUMENTA:**

- Da **sinistra verso destra** (nei periodi)
- Dal **basso verso l'alto** (nei gruppi)



Legame covalente polare

Si forma tra atomi di elementi diversi:

i doppietti elettronici in comune tra gli atomi non sono equamente condivisi

gli elettroni di legame sono più vicini all'atomo più elettronegativo

atomo più elettronegativo --> acquista una parziale carica negativa

atomo meno elettronegativo --> acquista una parziale carica positiva

Legame ionico

Si stabilisce tra atomi di elementi che hanno:

forte differenza di elettronegatività

l'atomo **più elettronegativo** **acquista** 1 o + elettroni da quello **meno elettronegativo** che li **cede**

atomo che **acquista elettroni** = **ione negativo**

atomo che **perde elettroni** = **ione positivo**

Es.: NaCl sale, cloruro di sodio è formato da Na⁺ e Cl⁻

Na perde 1 e⁻ --> Na⁺

Cl acquista 1 e⁻ --> Cl⁻

Salviamo il pianeta 1



Rita Dougan 2024