



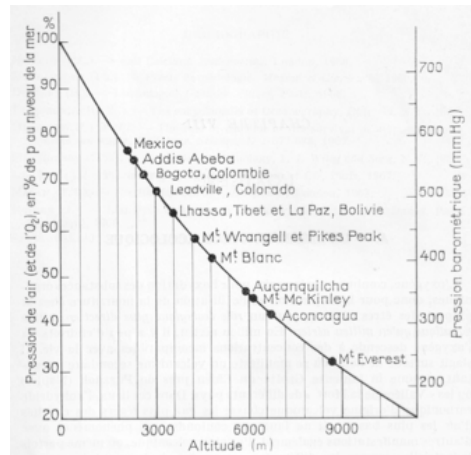
L'ossigeno

L'ossigeno

- **È il combustibile delle reazioni di ossidazione delle sostanze organiche**
- **È presente in atmosfera (~21%)**
- **Non rappresenta un fattore limitante negli ambienti terrestri (se non in casi particolari: Grotta del cane, Valli della morte)**
- **È fattore limitante nell'ambiente acquatico**

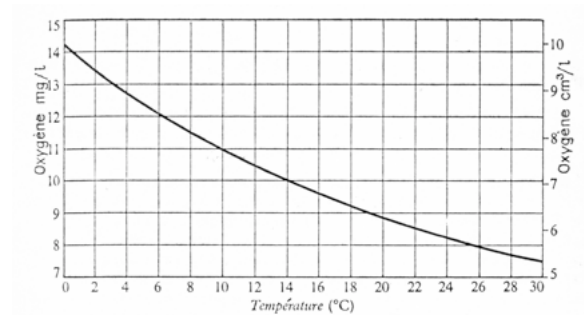
... anche negli ambienti terrestri l'ossigeno è presente a diverse concentrazioni

... varia con l'altitudine



... negli ambienti acquatici l'ossigeno è presente a diverse concentrazioni

Varia con la temperatura ...



Curva di saturazione dell'ossigeno disciolto in acqua pura in funzione della temperatura (pressione = 1 atm)

**... negli ambienti acquatici l'ossigeno è
presente a diverse concentrazioni**

... e varia con la salinità

Temperatura (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (ml/l)	O ₂ (ml/l)
	acqua	dolce	mare
0	14,2	10,3	8,0
15	9,8	7,2	5,8
30	7,5	5,6	4,5

Concentrazione di ossigeno corrispondente alla
saturazione in acqua dolce e marina

**L'ossigeno è dunque limitato e limitante nel
mezzo acquatico perché ...**

Diminuisce all'aumentare:

- della temperatura
- della salinità

Entra per

- Dissoluzione diretta dell'O₂ atmosferico
(ed è poco solubile!!!)
- Fotosintesi degli organismi acquatici

Aumenta all'aumentare:

- della corrente
- della increspatura superficiale

L'ossigeno varia anche ciclicamente secondo ...

- **Ritmi nictemerali:** variazioni giorno/notte dovute alle variazioni di temperatura nel mezzo, e alle variazioni di attività fotosintetica e di tasso metabolico
- **Ritmi stagionali:** in laghi e zone costiere durante le fasi di stagnazione, nei mari chiusi soggetti a forte evaporazione

L'utilizzo dell'ossigeno

- **AEROBI:** utilizzano l'ossigeno per svolgere le loro attività
- **ANAEROBI:** non utilizzano l'ossigeno per le loro attività
 - Obbligati (per cui l'ossigeno è veleno!!!)
 - Facoltativi (che possono utilizzare)
- **ANAEROBIOSI FUNZIONALE:** come il metabolismo del muscolo in esercizio, quando il trasporto non copre la domanda di O_2
- **ANAEROBIOSI AMBIENTALE:** quando gli organismi normalmente aerobi si trovano in condizioni di O_2 limitato per brevi periodi di tempo (*Arenicola marina*, cirripedi e mitili della zona intertidale, invertebrati e pesci di piccoli laghi stratificati e pozze che si ricoprono di ghiaccio)

L'utilizzo dell'ossigeno

- **ANAEROBI:** gli organismi che hanno un metabolismo energetico indipendente dall'ossigeno
- **ANAEROBI Facoltativi:** sono in grado di effettuare la fosforilazione ossidativa ma l'utilizzo dell'ossigeno non è condizione obbligata né per la crescita né per la moltiplicazione
- **ANAEROBI Obbligati:** non sono in grado di effettuare la fosforilazione ossidativa (solfobatteri)

L'utilizzo dell'ossigeno

La sensibilità alla presenza di O_2 è caratteristica degli anaerobi ma la soglia di inibizione varia da organismo a organismo

- **Anaerobi stretti:** vengono inibiti da concentrazioni di O_2 al di sotto della soglia di rilevamento del metodo (bacillo del tetano)
- **Microaerofili:** tollerano basse concentrazioni di O_2 nel mezzo

L'utilizzo dell'ossigeno

ANAEROBI

- Ciliati (Comunità del rumine)
- Tricomonadini
- Flagellati
- Rizomastigini (ameba gigante *Pelomyxa*)
- Diplomonadini
- Metazoi anaerobi non esistono: anche se piccoli organismi sabulo-limicoli e parassiti intestinali - che vivono in ambienti poveri di O_2 - tollerano concentrazioni molto basse nel mezzo per periodi piuttosto lunghi

Gli organismi resistono alla carenza di ossigeno ...

- producendo forme resistenti (cisti, gemmule di spugne, statoblasti di briozoi, ...)



- Con la presenza di emoglobina (larve di Insetti - es. Chironomidi, Molluschi, ...)



Misure dell'ossigeno nell'acqua

L'ossigeno si può valutare come:

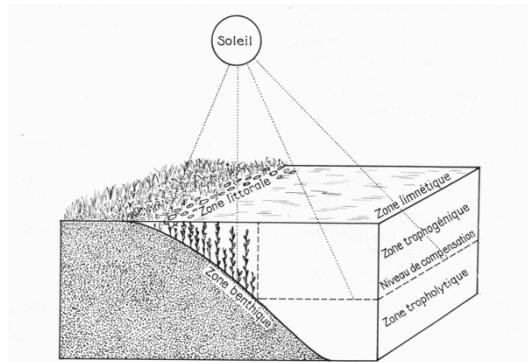
- **BOD (Biological Oxygen Demand):** la quantità di ossigeno consumata dagli organismi presenti (da cui il *biological*) in un campione di acqua di 1 litro, a 20°C per 20 giorni (BOD) o per 5 giorni (BOD₅)
Per l'acqua potabile BOD₅ < 5mg
- **COD (Chemical Oxygen Demand):** la quantità di ossigeno consumata dai processi di ossidazione chimica durante una digestione di 2 ore a caldo in presenza di dicromato di potassio e acido solforico 0,25N

Entrambe le valutazioni servono a indicare il grado di contaminazione organica di un campione d'acqua

Valenza ecologica

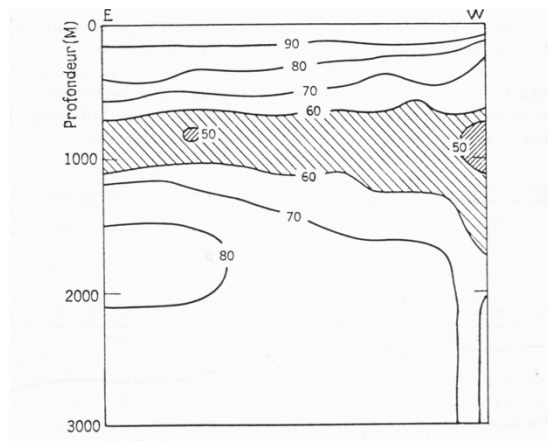
- **STENOAEROBIONTI:** organismi che tollerano ambiti ristretti di variazione della concentrazione di ossigeno (comunità lotiche, organismi reofili e di mare aperto)
 - MICROAEROFILI
 - MEGAEROFILI
- **EURIAEROBIONTI:** organismi che tollerano ampie variazioni della concentrazione di ossigeno (comunità lentiche e organismi della zona di marea)

Si può identificare una stratificazione rispetto all'ossigeno



Stratificazione verticale dell' O_2 in un lago, in relazione al bilancio fotosintesi/respirazione

La stratificazione dell'ossigeno è presente anche in mare ...



Distribuzione verticale dell' O_2 (% della saturazione), in Atlantico settentrionale