

# Equilibrio termico

- Le misure delle temperature dell'aria e dell'acqua , viste su uno stesso grafico,
- rispondono alla domanda:
- **QUAL'E' L'EQUILIBRIO TERMICO?**
- La temperatura influenza il chimismo delle acque e le comunità biotiche

# Nelle acque correnti la temperatura è influenzata da

- Clima locale
- Portata idrica (massa termica) (**D.M.C.V.**)
- Interscambio con le falde idriche
- Morfologia e natura geologica dell'alveo
- Vegetazione riparia
- Scarichi industriali termici
- **DIGHE**

# Temperatura

## **Influenza, in particolare:**

- l'ossigenazione dell'acqua;
- la concentrazione di altri gas (es. CO<sub>2</sub>);
- La concentrazione ionica;
- la fotosintesi e la respirazione (decisamente);
- seleziona le comunità biotiche acquatiche;
- L'acqua relativamente calda espone invertebrati e pesci a parassitosi (nematodi, ittiofiriasi..)

# La stabilità termica =

- Stabilità dell'equilibrio ecosistemico ;
- Migliori condizioni di vita acquatica
- Buone capacità autodepurative.

# SOLUBILITA' DELL'OSSIGENO

- Legge di HENRY:

- $E_s = K_s P_T$

*dove:*

**$K_s$**  = *coefficiente di solubilità o assorbimento dipendente dalla temperatura ;*

**$P_T$**  = *pressione parziale del gas sul liquido ( in atm )*

# L'equilibrio dell'ossigeno disciolto

Le sorgenti sono povere di OD;

Nei laghi vi è stratificazione e rimescolamento

La fotosintesi è più ossigenante della turbolenza;

La turbolenza favorisce in input o in output il rapido equilibrio di SATURAZIONE (% di Sat. in O<sub>2</sub>)

# In carenza di ossigeno

- Vicarianza *Asellus- Gammarus*;
  - Limite di sopravvivenza per gli ephemerotteri *Baetis e Caenis*;
- Aumenta le densità di popolazione dei *Chironomus rossi* (gruppo tummi-plumosus);
- Aumentano i *Tubificidi* (rossi);
- Le larve di *Culex* , di *Eristalis* e la sanguisuga *Dina lineata*, restano indisturbate o favorite;

# In ipossia, verso l'anossia

- Scompaiono anche Baetis e Caenis e poi Asellus;
- Limite di sopravvivenza per Dina lineata;
- **Esplosione demografica considerevole di**  
*CHIRONOMUS (Tummi-plum.), CULEX,*  
*ERISTALIS, TUBIFEX*

Nelle ZONE SETTICHE i funghi *Sphaerotilus*,  
*Fusarium*, *Beggiatoa*, *Zooglea vicariana* i  
*protozoi*. *Molti i batteri filamentosi.*



# Deficit di ossigeno e sedimenti

**Per l'acqua :** nella rappresentazione dei dati è utile riportare la concentrazione di  $O_2$  (DO) ed il DEFICIT di  $O_2$  rispetto alla saturazione.

**Per i sedimenti :**

la vegetazione elofitica, negli ectotoni ripari, rifornisce di  $O_2$  i sedimenti anossici.

Ciò favorisce la nitrificazione/denitrificazione

Organismi quali *Emys orbicularis* utilizzano il fenomeno per il letargo invernale.

# RACCOMANDAZIONE

- Quando, in applicazione del Dlgs 152/99 si è prossimi alle SORGENTI, per l'indice L.I.M.(livello inquinamento da macrodescrittori):
- **Verificare il risultato dei valori di conc. dell'O<sub>2</sub> disciolto con i valori di BOD<sub>5</sub> e COD**

# L'acqua, la CO<sub>2</sub> e le rocce (1)

*Reazioni delle rocce carbonatiche:*

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

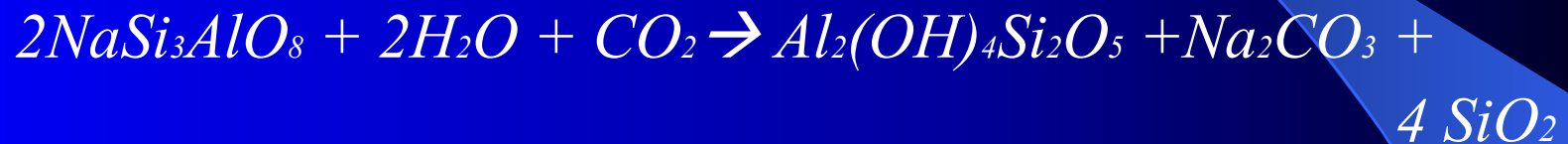
*Riduzione della pressione parziale di CO<sub>2</sub> (out-gasing nelle sorgenti), diminuzioni di concentrazione di CO<sub>2</sub> per turbolenza o per fotosintesi, provocano*

*precipitazioni carbonatiche.*

*La CO<sub>2</sub> ha origine geologica e biologica*

# L'acqua la CO<sub>2</sub> e le rocce (2)

## *Reazioni delle rocce silicatiche (feldspati)*

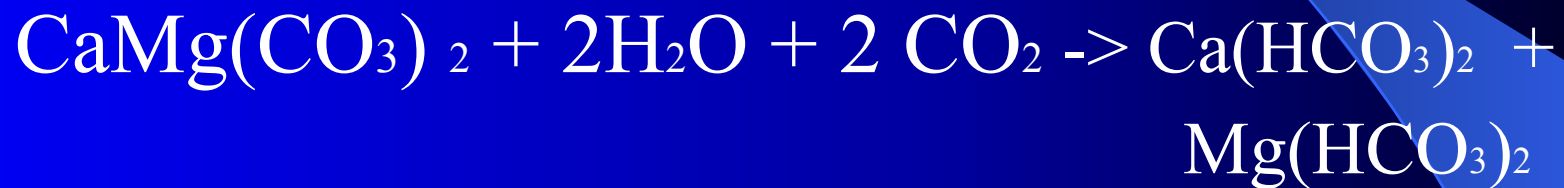


Si noti la mobilizzazione di atomi di K, Na e di Ca non facilmente disponibili ad entrare nel ciclo dell'acqua.

SiO<sub>2</sub> liberato, passa a (SiO<sub>3</sub>)<sub>n</sub> (ione polisilicico)

# L'acqua la CO<sub>2</sub> e le rocce (3)

*Reazioni per le dolomie*



la reazione è molto lenta: pertanto la maggior parte del calcio e magnesio che troviamo nelle acque

Deriva dai carbonati puri piuttosto che dai carbonati doppi di calcio e di magnesio.

# Alcune conclusioni

- L'acqua e la CO<sub>2</sub> possono sciogliere le rocce, trasportarne gli ioni in soluzione e ricostruire roccia altrove determinando la qualità dell'acqua e dell'ambiente acquatico;
- Oltre alla geologia, *le foreste e la neve* contribuiscono in misura considerevole alle dinamiche del processo.
- Sorgive, turbolenza, temperatura, fotosintesi influenzano il processo ( es. travertino).

# Conseguenze sugli ecosistemi

- Il Calcio messo in circolazione, principale costituente della Durezza e dell'alcalinità, è indispensabile per la creazione di strutture biologiche: es. CONCHIGLIE per i molluschi ed ESOSCHELETRO chitinoso per gli artropodi;
- Acque dure ed alcaline sono naturalmente tamponate ;
- La formazione del  $\text{CaCO}_3$  può avere forte **impatto ambientale** negativo naturale

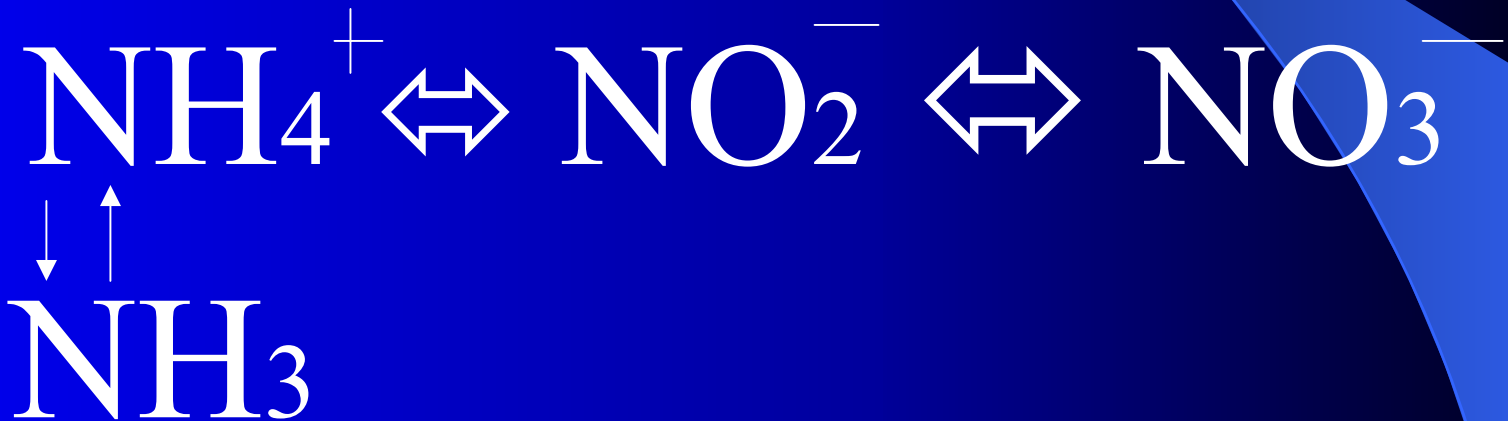
# Alcalinità è Produttività

- Acque dure ed alcaline sono più produttive;
- Il valore minimo di alcalinità necessario per la vita dei pesci è di 20 mg/L –  
Valori superiori a 25 mg/L sono necessari per una buona produttività \*

NTAC ( National Technical Advisory Committee )



# Il bilancio dell'azoto



La tossicità acuta è soprattutto dovuta all'ammoniaca indissociata (gassosa)

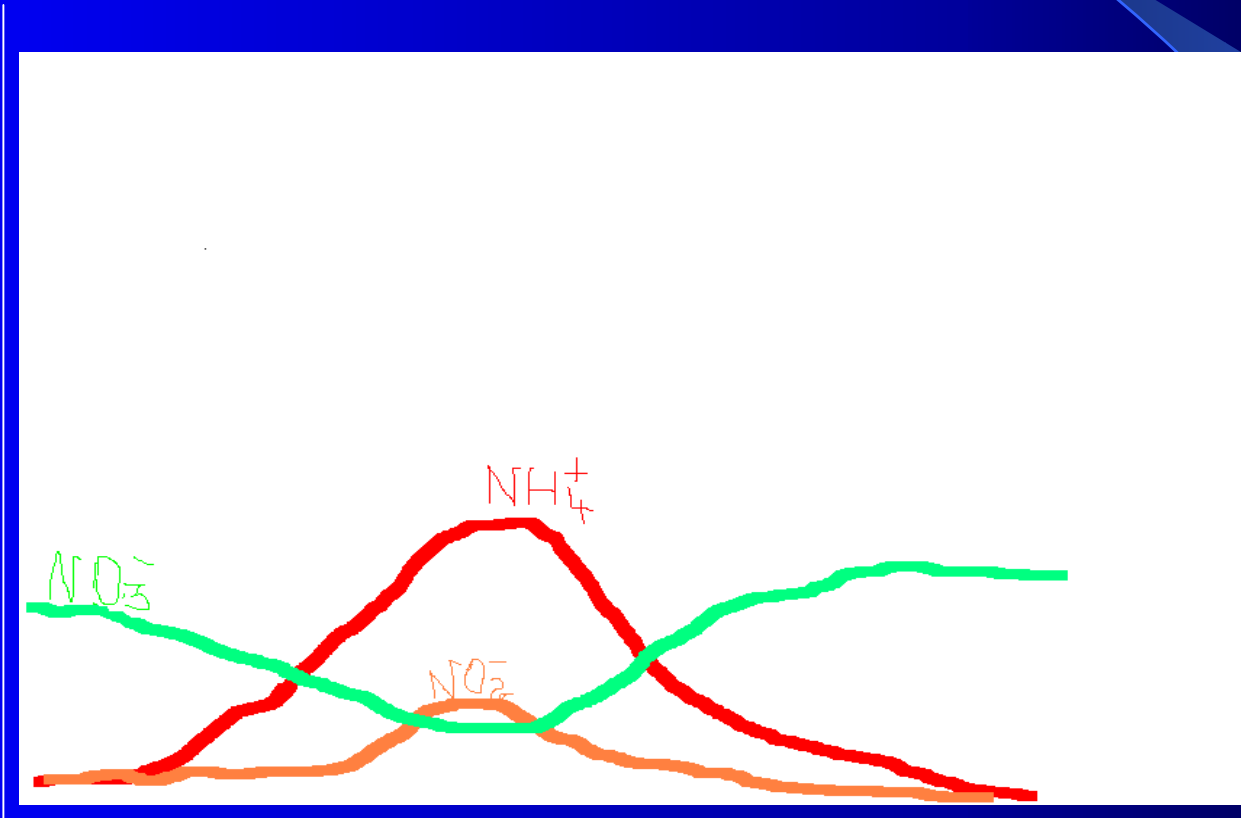
# Calcolo dell' $\text{NH}_3$ gassosa

La concentrazione dell'ammoniaca indissociata è calcolabile in base al pH, temperatura e pKa :

$$\text{NH}_3 \text{ (mg/L)} = \frac{\text{NH}_4^+}{1 + \text{antilog} (\text{pKa} - \text{pH})}$$

<b>Temp.(°C)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
<b>pKa</b>	<b>9,90</b>	<b>9,73</b>	<b>9,56</b>	<b>9,40</b>	<b>9,25</b>

# Bilancio dell'azoto



# Fosforo e Solidi Sospesi

I Solidi Sospesi Totali (minerali o particelle organiche) sono strettamente legati all'erosione.

Adsorbono una vastità di chemicals, metalli, nutrienti, e particolarmente il FOSFORO

# Effetto dei Solidi Sospesi

- Particelle minute (  $\emptyset < 63 \mu\text{m}$  ) sono più pericolose e ricche di sostanze tossiche;

L'impatto ambientale è rilevante, dal *phytoplankton* ai pesci:

Stop alla **penetrazione della luce**; intasamento delle branchie, sepoltura dei substrati;

- Patogeni anaerobi ( es. clostridi) e

**Composti organometallici solubili**