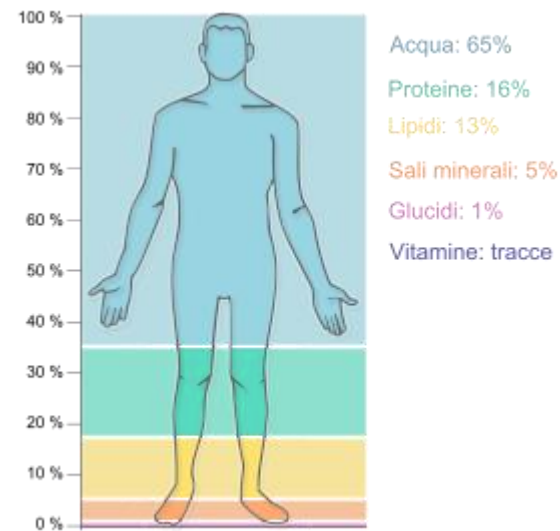


# Le acque intorno a noi



# H<sub>2</sub>O : un idruro particolare

- 2 gas = un liquido ( a temperatura ambiente)  
altri idruri : CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S ...
- Tre stati : solido (ghiaccio)  
liquido  
gassoso (vapore)
- Il ghiaccio è più leggero dell'acqua (ha minore densità)

# Proprietà dell' acqua

- *Stato liquido*

**Densità:** la densità massima si ha a 4°C

**Calore specifico :** molto elevato (1 cal/g)

ac.acetico 0.46 ;mercurio 0.03

**Punto di ebollizione** (a p atm.) 100°C-

**Punto di fusione** 0 C

**Tensione superficiale elevata** (72 dine/cm)

ac.acetico 63; mercurio 487

**Potere solvente** elevato soprattutto per composti ionici

**Trasparenza:** elevata permette il passaggio di luce ed energia



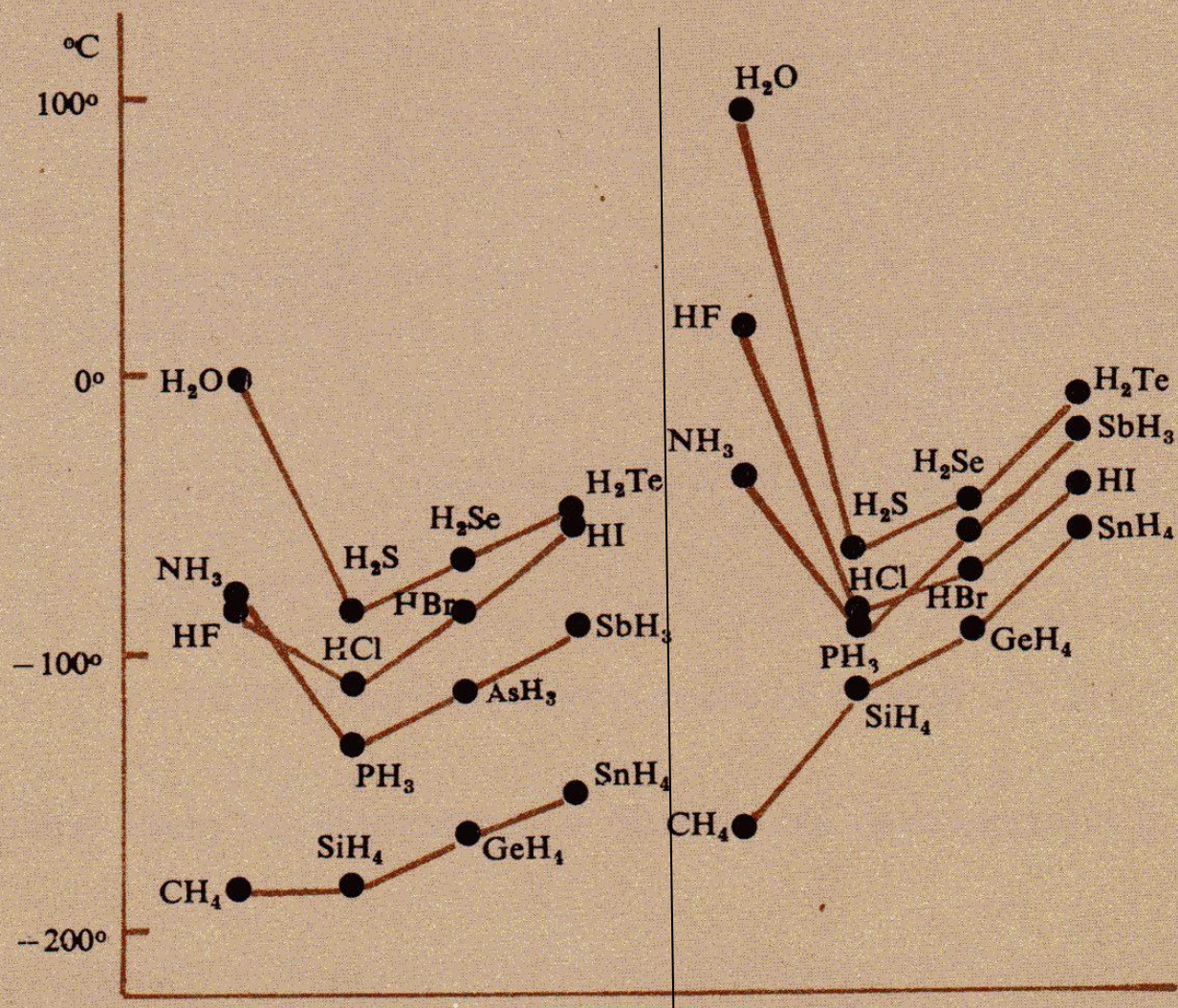
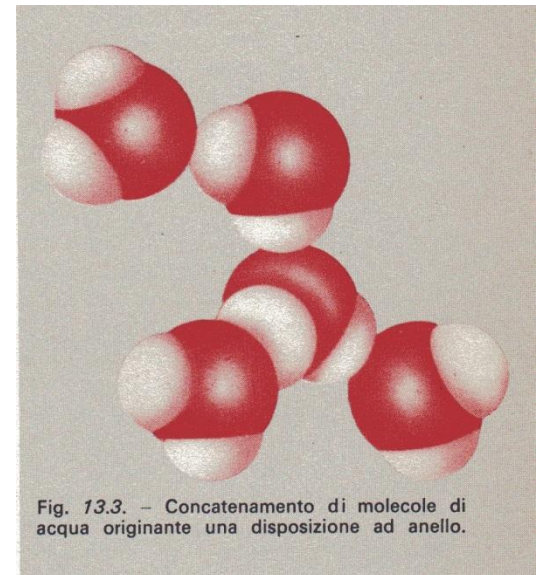
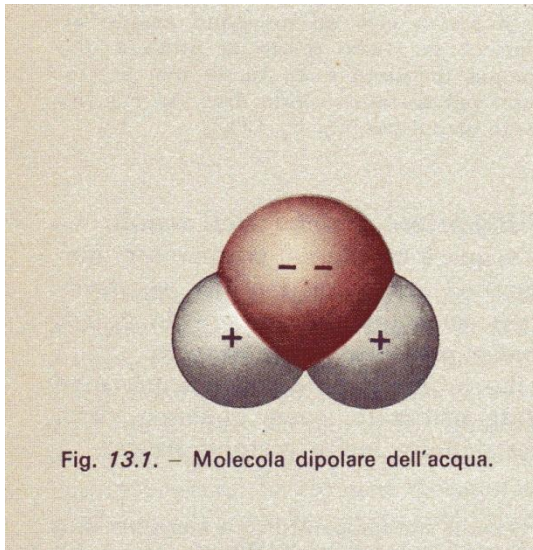
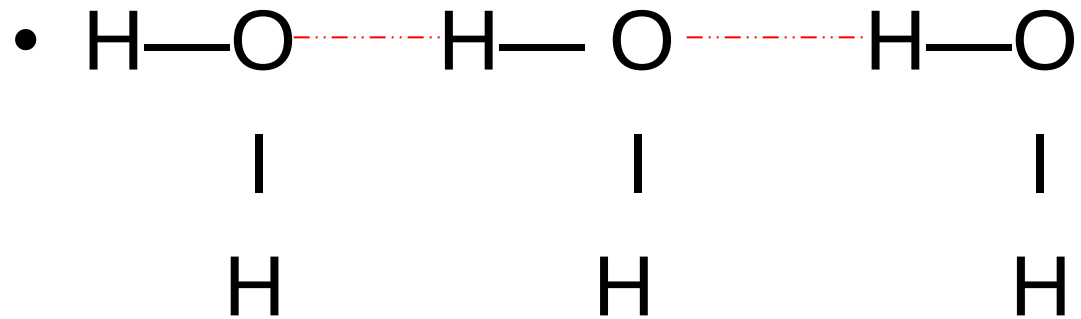


Fig. 5.7. Punto di fusione e di ebollizione in alcune serie di idruri covalenti.



# La struttura dell'acqua



# Struttura chimica del ghiaccio



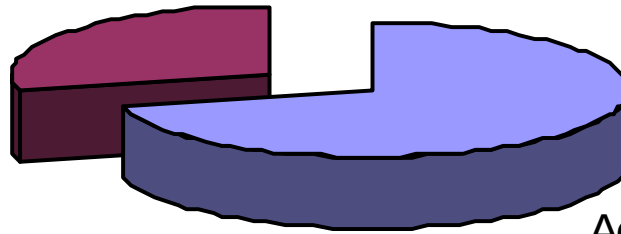
Fig. 13.4. – Struttura « aperta » del ghiaccio.

# Acqua pesante

- $D_2O$  maggiore peso
- 0,014 % nell'acqua normale
- Punto ebollizione  $101\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Punto di solidificazione  $3,8$
- Si ricava per distillazione
- Si usa nelle centrali atomiche

## Acqua e terre emerse

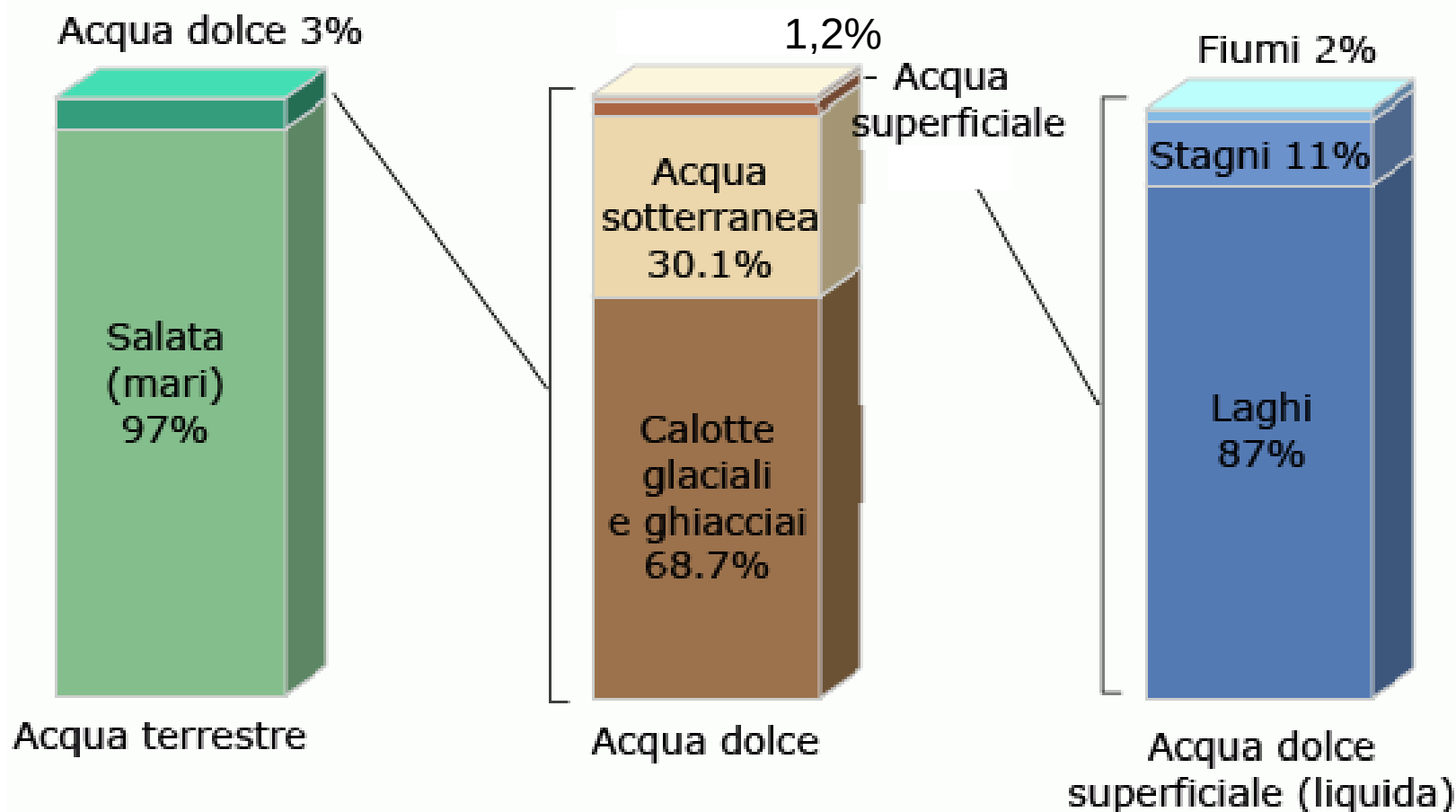
Terre emerse;  
29,2 %



Acqua; 70,8 %

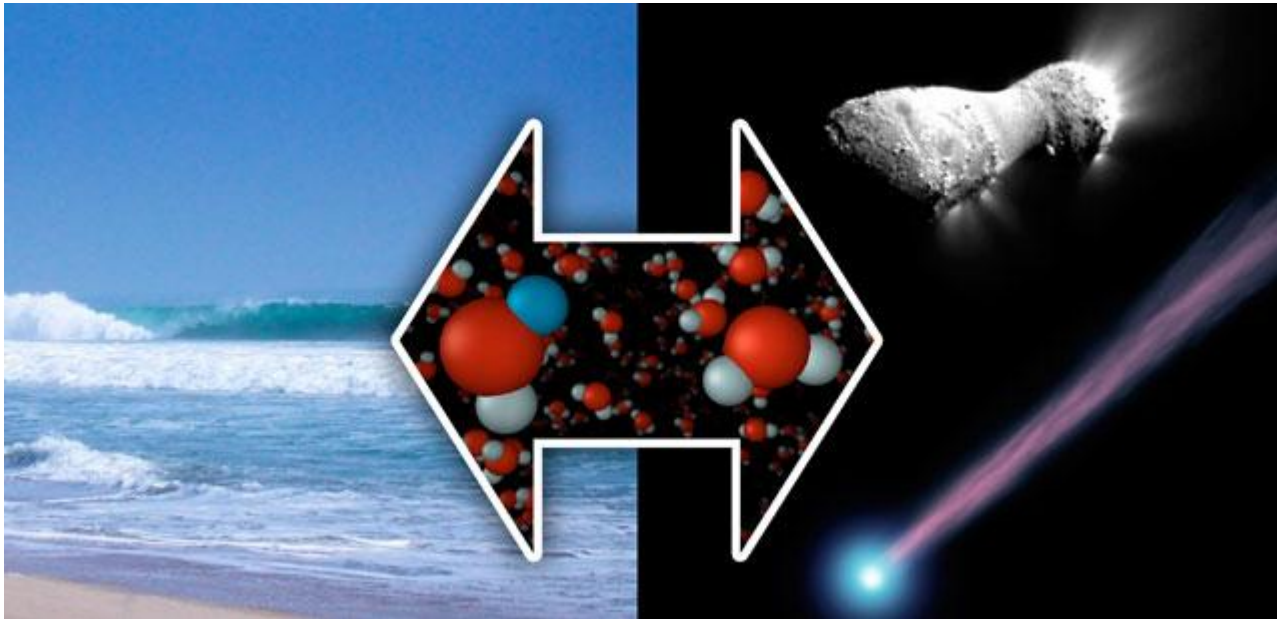


## Distribuzione dell'acqua globale

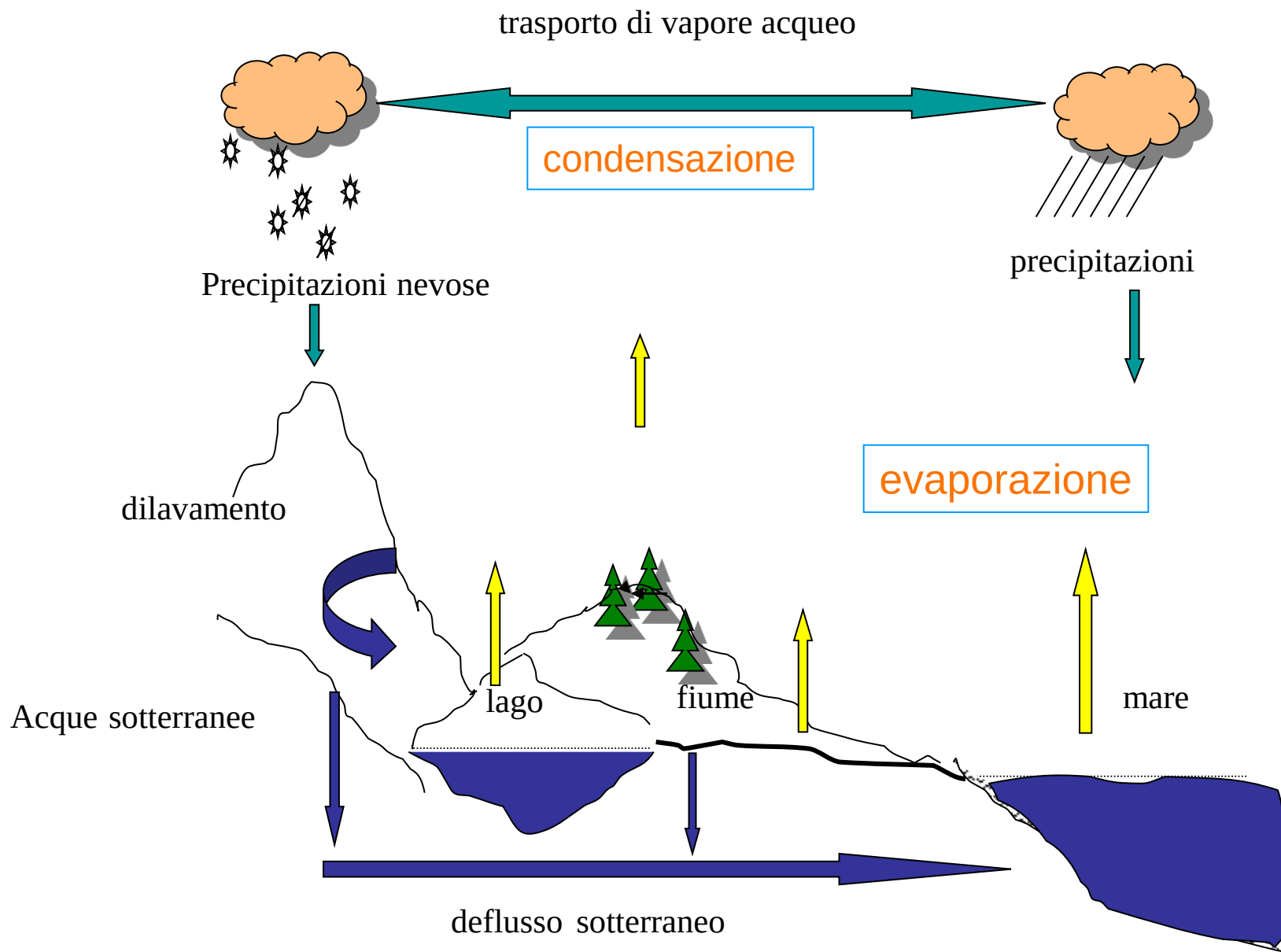


# Da dove arriva l'acqua

- Dall'universo (comete)

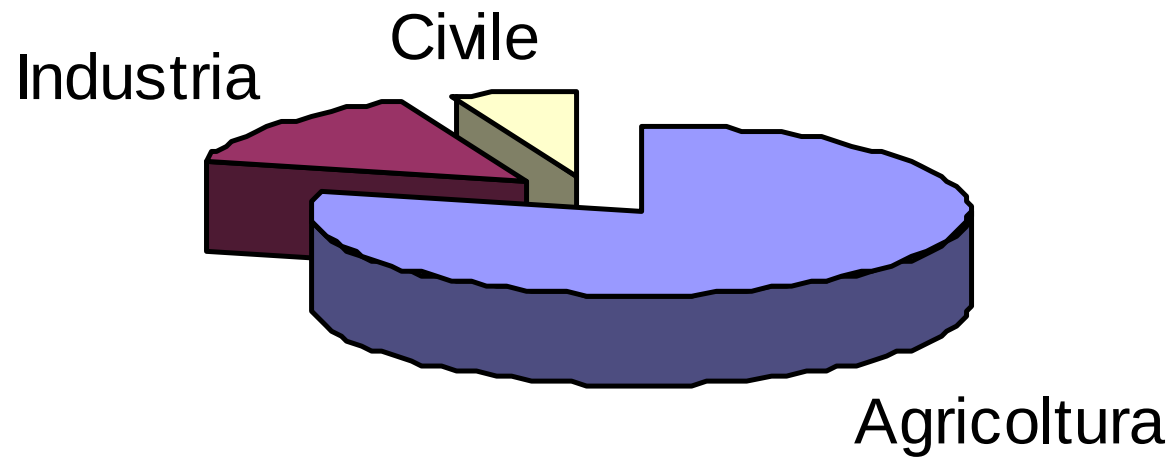


# Acqua : una risorsa rinnovabile

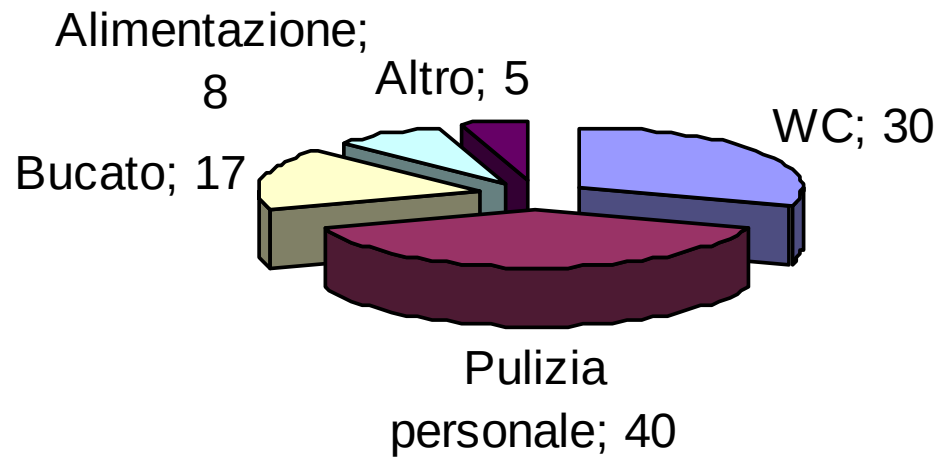




# Utilizzo dell'acqua dolce



## Utilizzo dell'acqua civile



# Composizione delle acque

- Acque dolci

- meteoriche (pioggia e neve) possono contenere gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ )

- superficiali e sotterranee(fiumi,laghi, falde) contengono:

- Ca,Mg,Na, bicarbonati, cloruri

- (0,015-0,030% Sali)

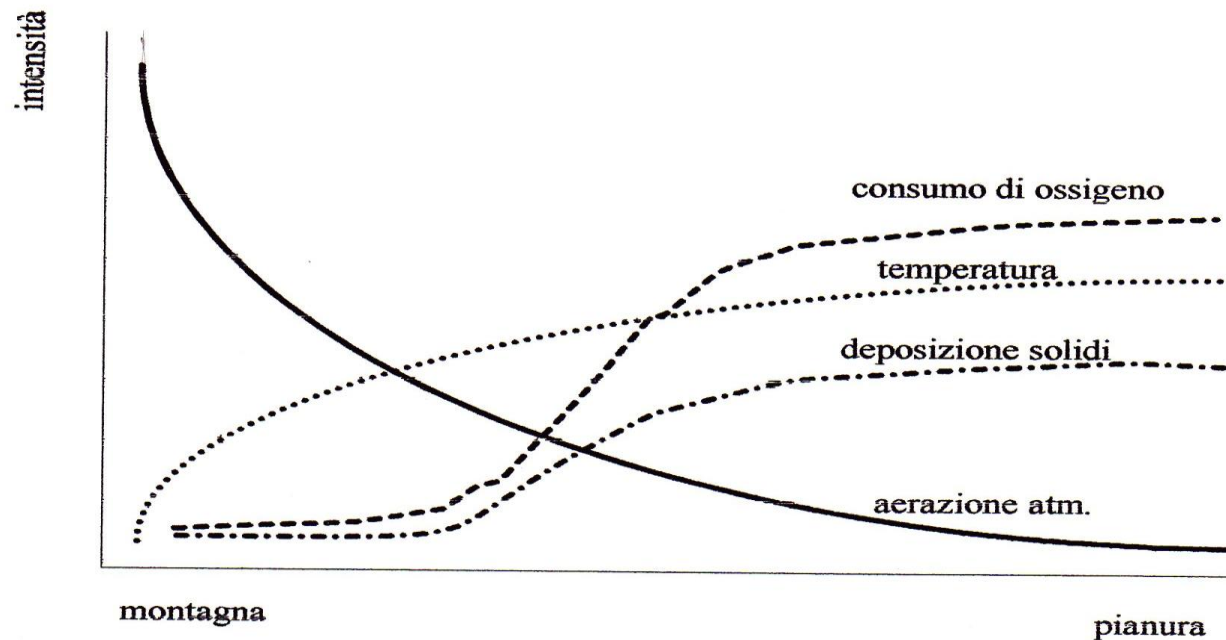
- Acque marine : sali 3,5 % ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ..)



# Acqua di fiume

- Fiumi = acqua corrente  $TR_{\text{(tempo di ricambio)}} \approx \text{giorni}$

Diagramma delle variazioni di alcuni parametri





# Depurazione naturale di un fiume

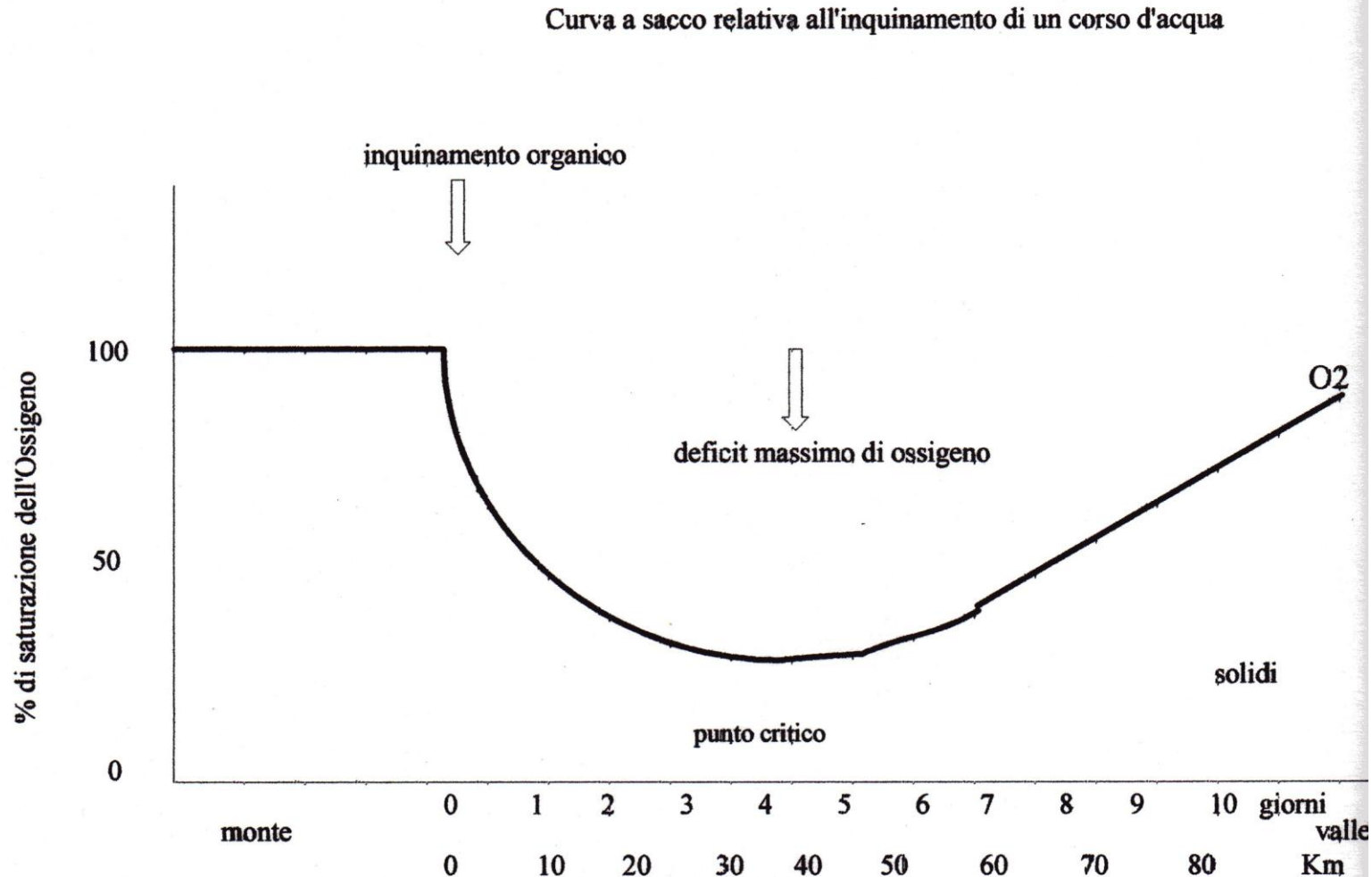
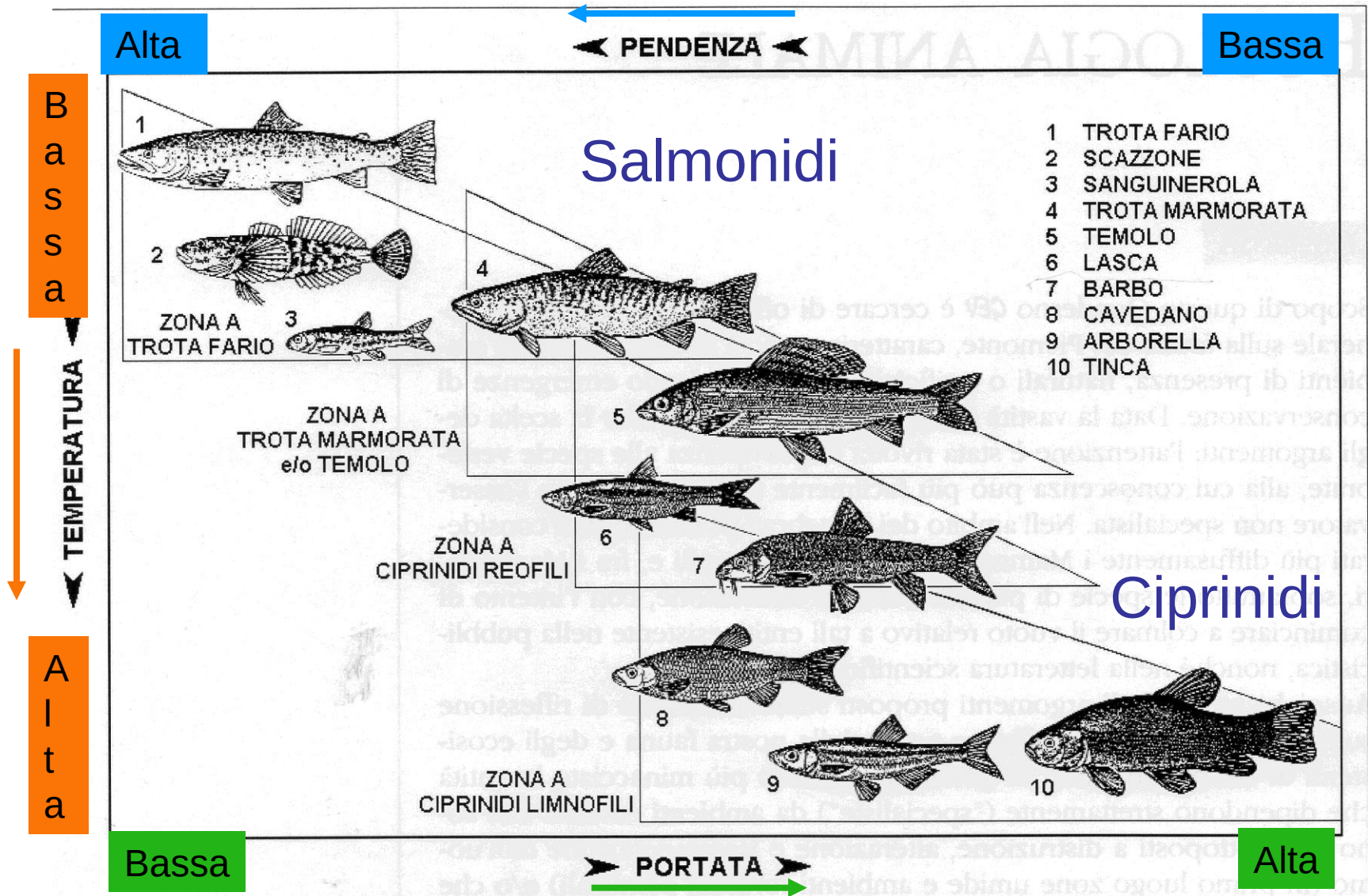


fig. 6

# Fauna ittica di fiume



# Microfauna bentonica di un fiume



Larva di tricottero della famiglia Limnephilidae. Molto frequenti, colonizzano quasi tutti gli ambienti acquatici.

Larva di dittero della famiglia Chironomidae. In questa famiglia, alcune specie sono molto resistenti agli inquinamenti.



Larva di plecoterio della famiglia Perlidae genere *Perla*. Caratterizza ambienti a basso livello d'inquinamento.



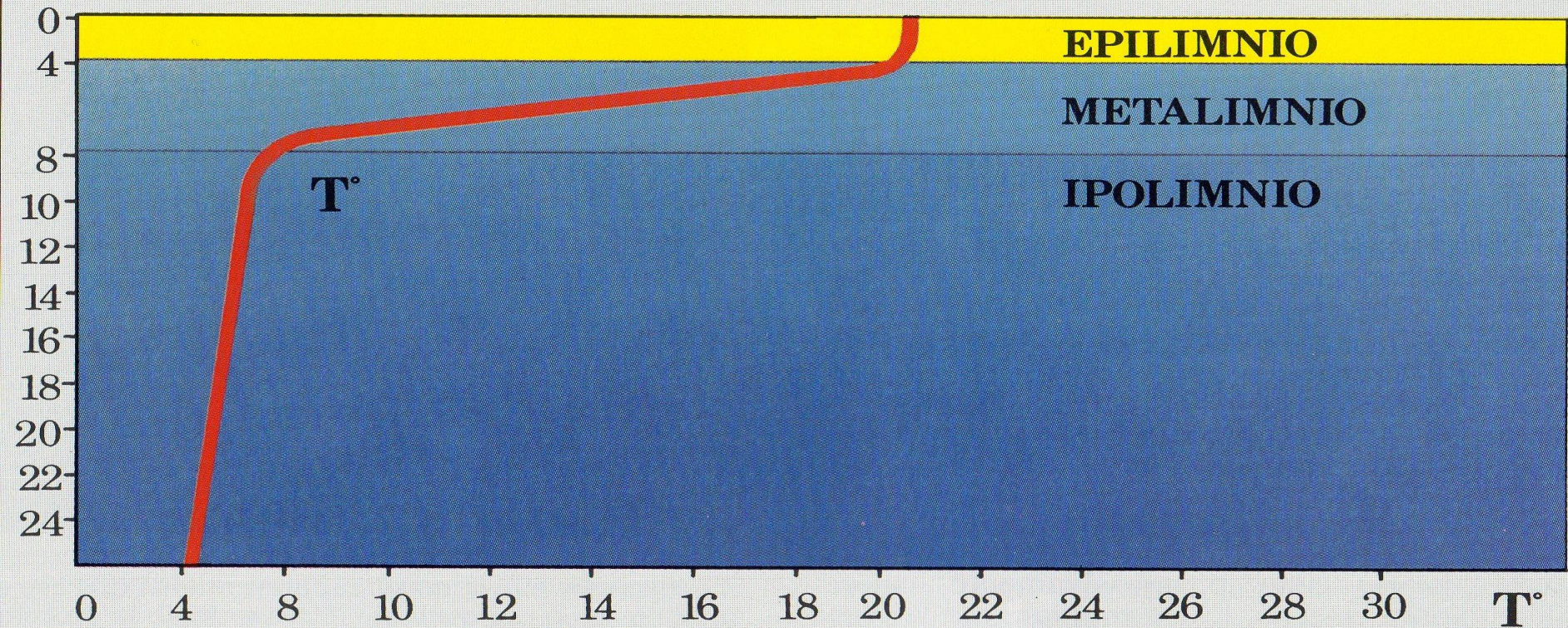
Gasteropode polmonato del genere *Lymnaea*. È caratteristico di ambienti stagnanti o con acqua poco corrente.



# Acque di lago = acque ferme

TR (tempo di ricambio)  $\approx$  anni

La temperatura della massa d'acqua di un lago nel periodo estivo non è costante ma decresce dalla superficie verso il fondo, con una brusca diminuzione nel "metalimnio".

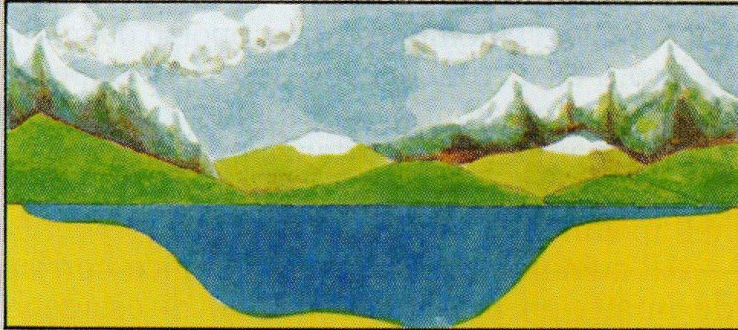


## Il fenomeno della stratificazione termica



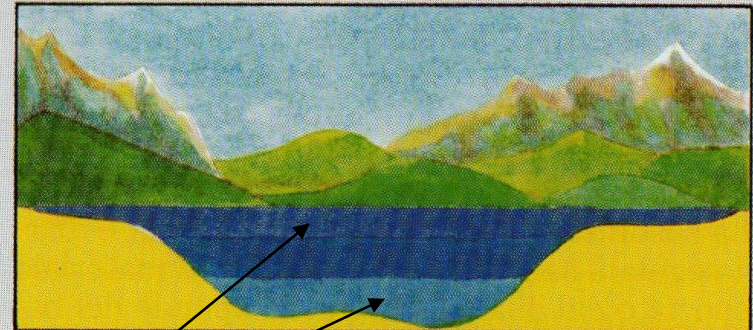
# Stratificazione termica stagionale

PRIMAVERA



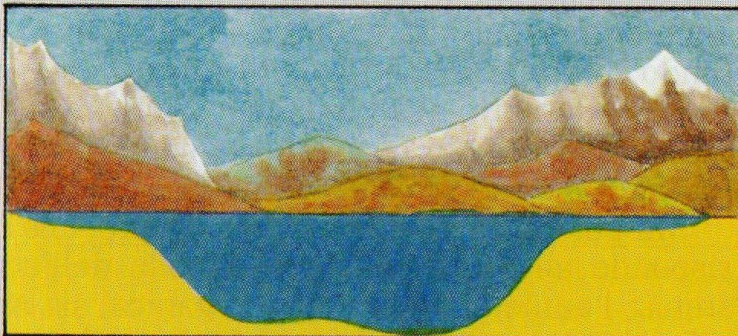
$T^{\circ} = 4^{\circ}\text{C}$

ESTATE



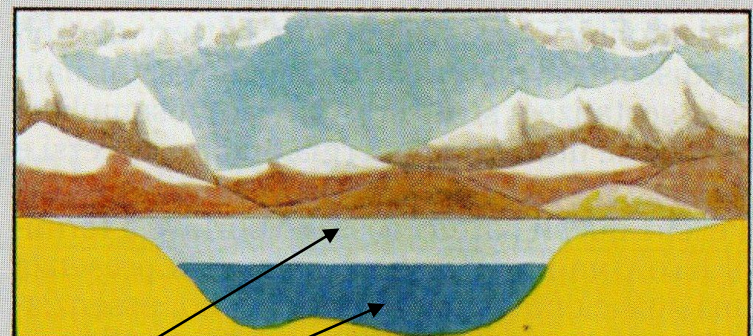
$T^{\circ} > 4^{\circ}\text{C}$   
 $T^{\circ} = 4^{\circ}\text{C}$

AUTUNNO



$T^{\circ} = 4^{\circ}\text{C}$

INVERNO



$T^{\circ} < 4^{\circ}\text{C}$   
 $T^{\circ} = 4^{\circ}\text{C}$

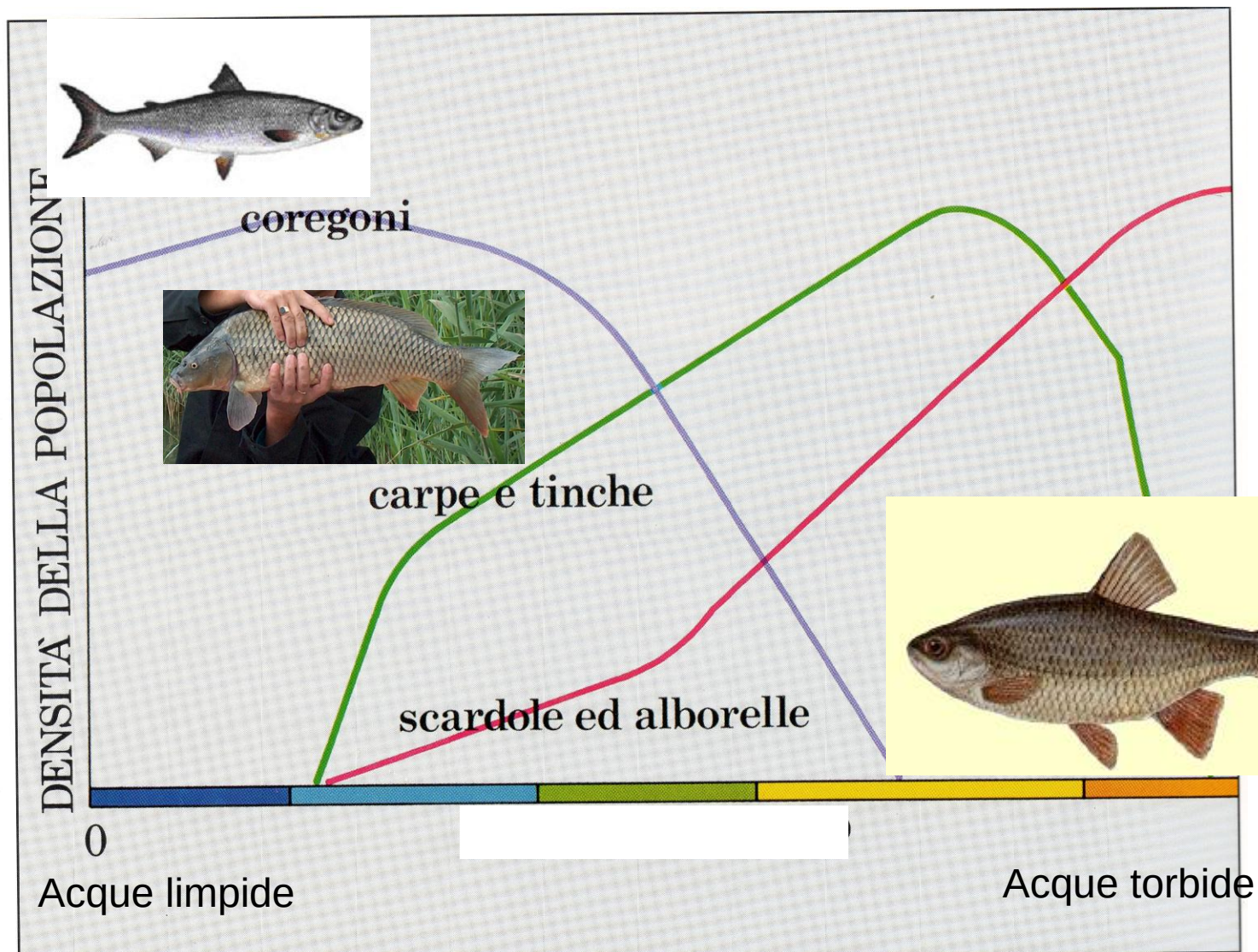
Le “vicende termiche” di un lago al cambiare delle stagioni.



# La vita nel lago

- **Fauna ittica** di lago (carpe, tinche, scardole, coregoni..)
- Flora ittica
- Il plancton = organismi fluttuanti nell'acqua
- **Fitoplancton** = organismi vegetali che compiono la funzione clorofilliana
- **Zooplancton** = organismi animali(protozoi,crostacei,rotiferi,...)

## Fauna ittica e purezza delle acque (livello trofico)

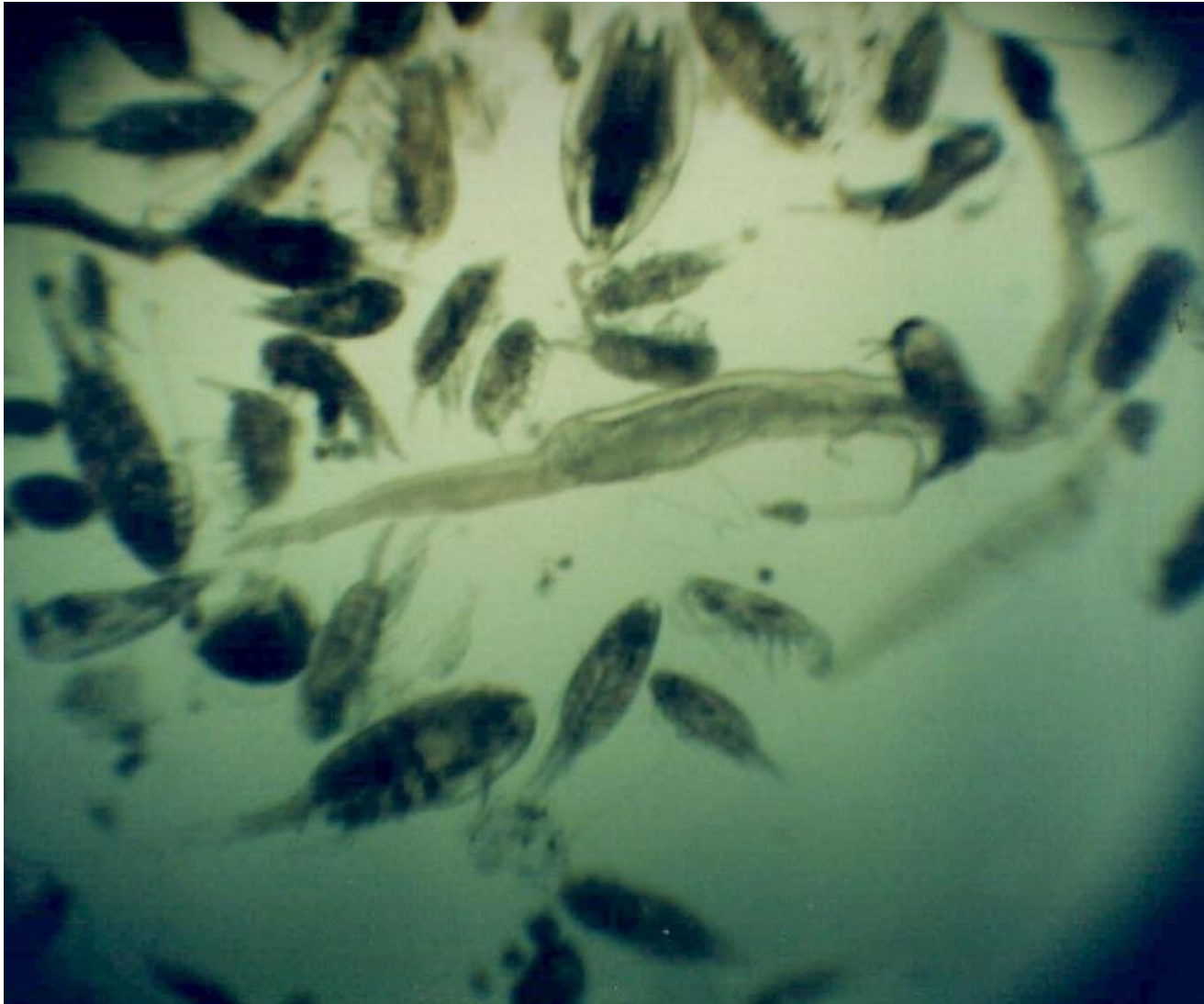




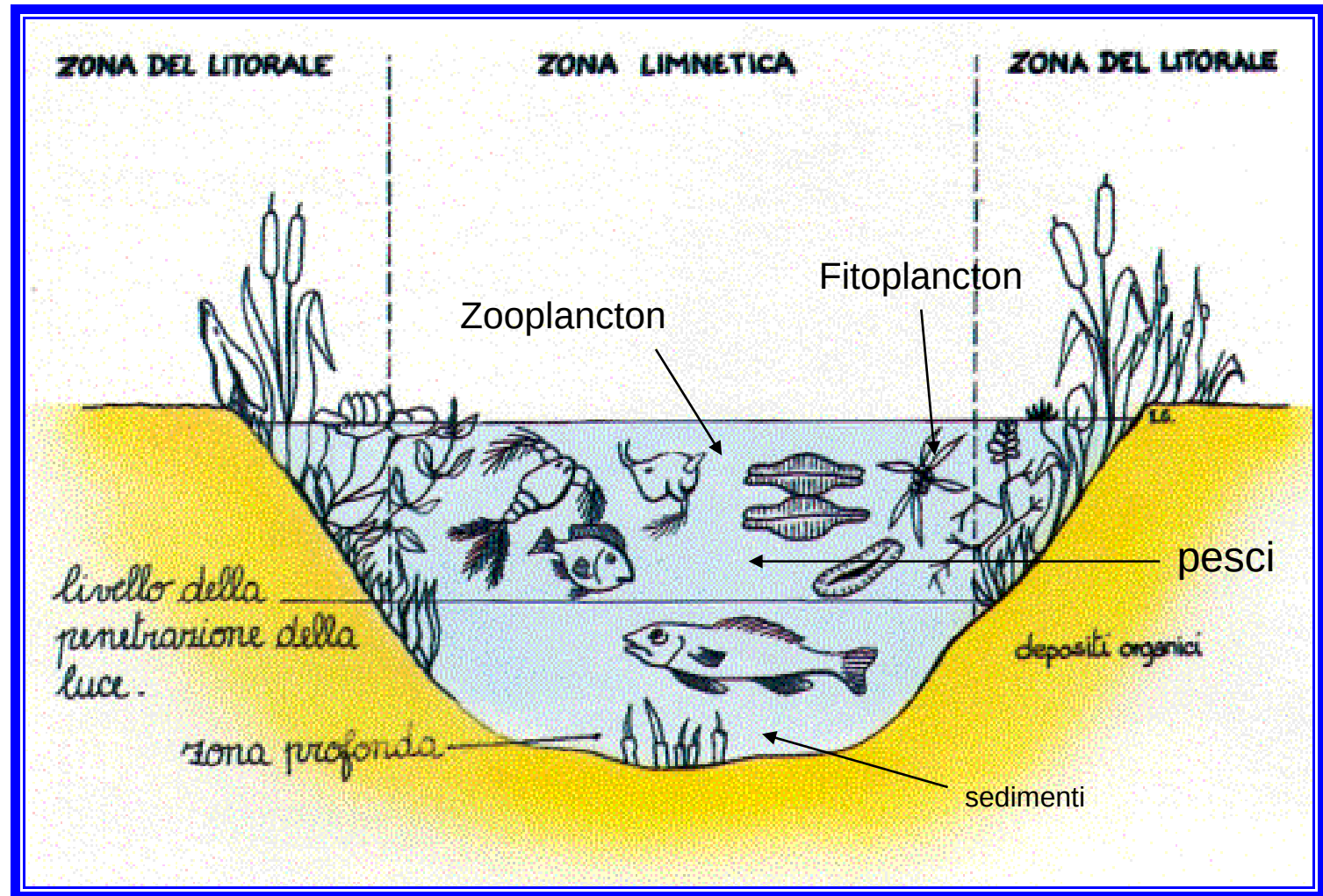
# fitoplancton



# zooplankton



# La vita nel lago





ZONA DEL LITORALE

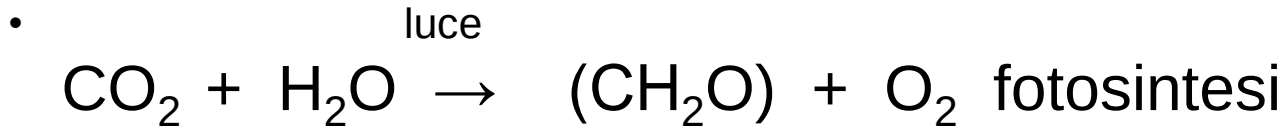
ZONA LIMNETICA

ZONA DEL LITORALE

## Il ciclo della vita



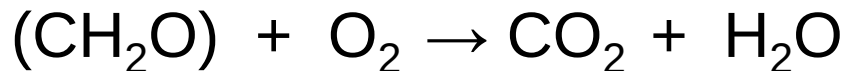
# Le reazioni della vita



Sull'acqua e poco sotto



- Digestione aerobica (decomposizione)

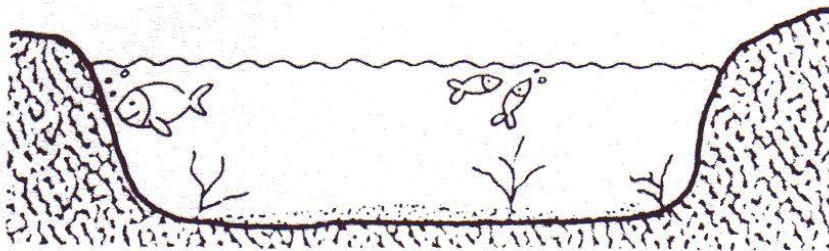


- Digestione anaerobica (decomposizione)



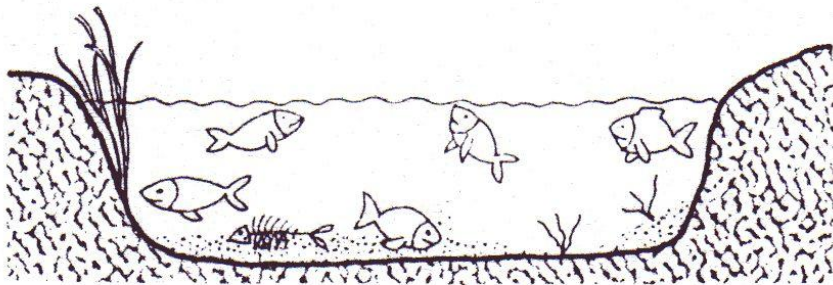
In fondo al lago

# Le fasi di vita di un lago



## LAGO “GIOVANE” OLIGOTROFICO

Compaiono le prime forme di vita: alghe, piccoli animali acquatici, pesci più esigenti di ossigeno (salmonidi).

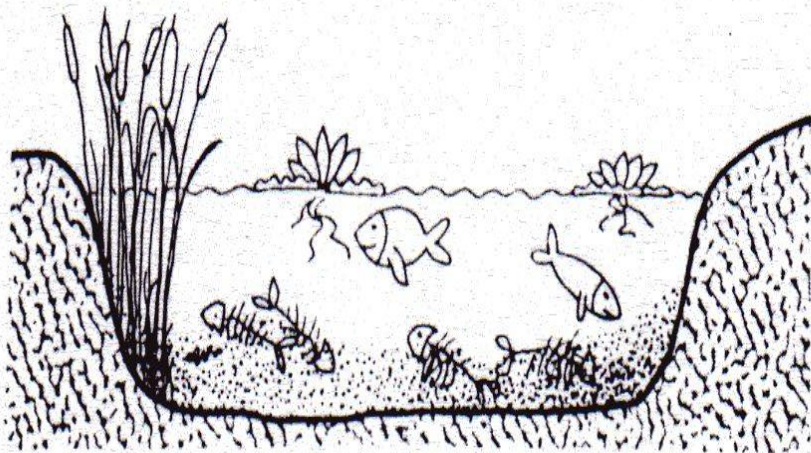


## LAGO “ADULTO” MESOTROFICO

Ha molti ospiti, sia animali (pesci, molluschi, insetti...) che vegetali (alghe e piante acquatiche). I resti degli animali e delle piante morte si depositano sul fondo.

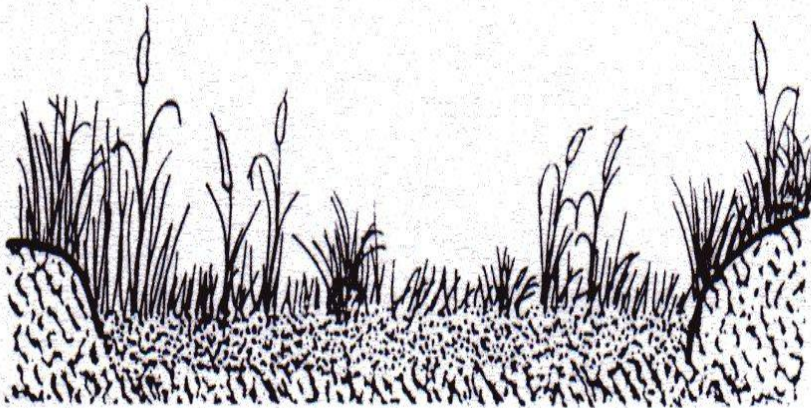


# Le fasi di vita di un lago



## LAGO "VECCHIO" EUTROFICO

L'ossigeno sciolto nell'acqua incomincia a scarseggiare; l'acqua non è più limpida, ci sono molti detriti (melma) sul fondo. Resistono alcuni pesci come le carpe (ciprinidi).



## LAGO "MORTO"

Infine le piante acquatiche avanzano dalla riva verso il centro del lago che si riempie sempre più di materiale sedimentario e diventerà così prima stagno e poi palude.



# Laghi e Eutrofizzazione

- Eutrofizzazione = elevata presenza di sostanze nutrienti (azoto e fosforo)
- Le fasi dell'eutrofizzazione
  - Crescita algale e di vegetazione costiera eccessiva
  - Carenza di ossigeno nei fondali
  - Ipossia e anossia nei fondali
  - Arresto della decomposizione aerobica degli organismi
  - Scomparsa dei microrganismi del fondo
  - Innalzamento del fondale per deposizione della vegetazione che non si decompone



# Eutrofizzazione

- Effetti
- Sviluppo della vegetazione costiera elevato
- Sviluppo abnorme di alghe blu-verdi
- possibili tossine ( cianobatteri)





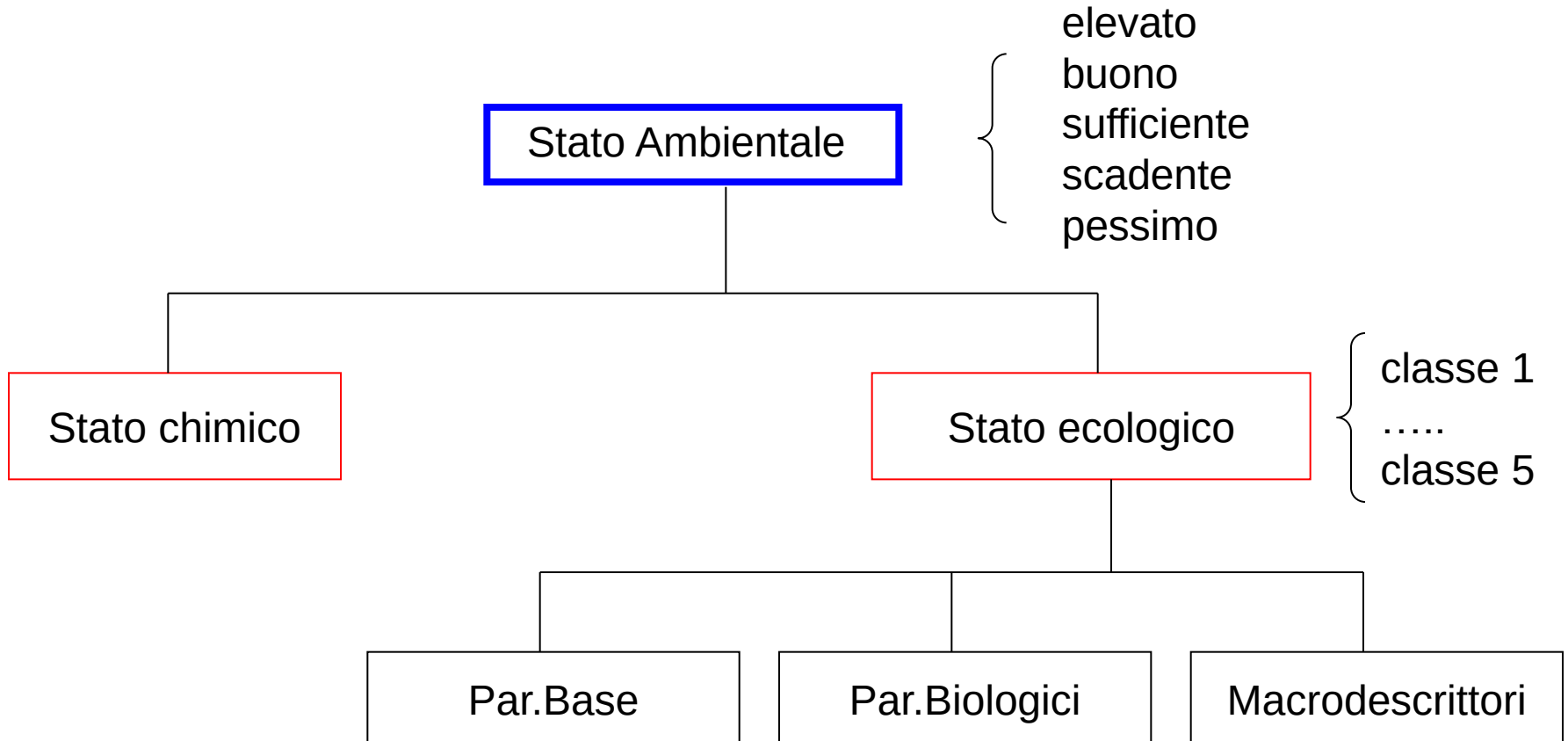
# Un lago eutrofico



Lago di campagna

# Il controllo dei fiumi e laghi

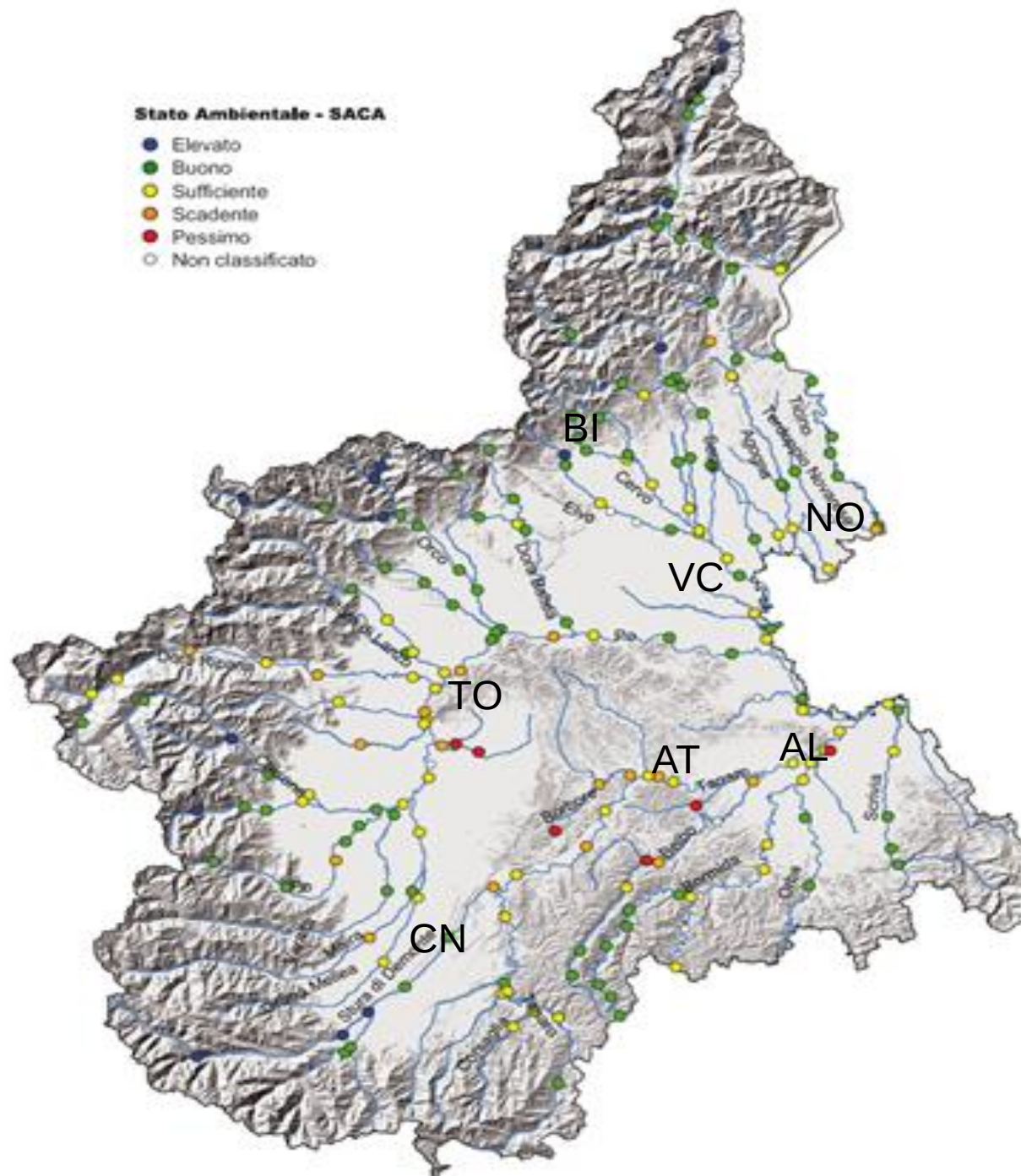
(Dlgs 152/99 e successive modifiche)



# Stato ambientale(fiumi e laghi)

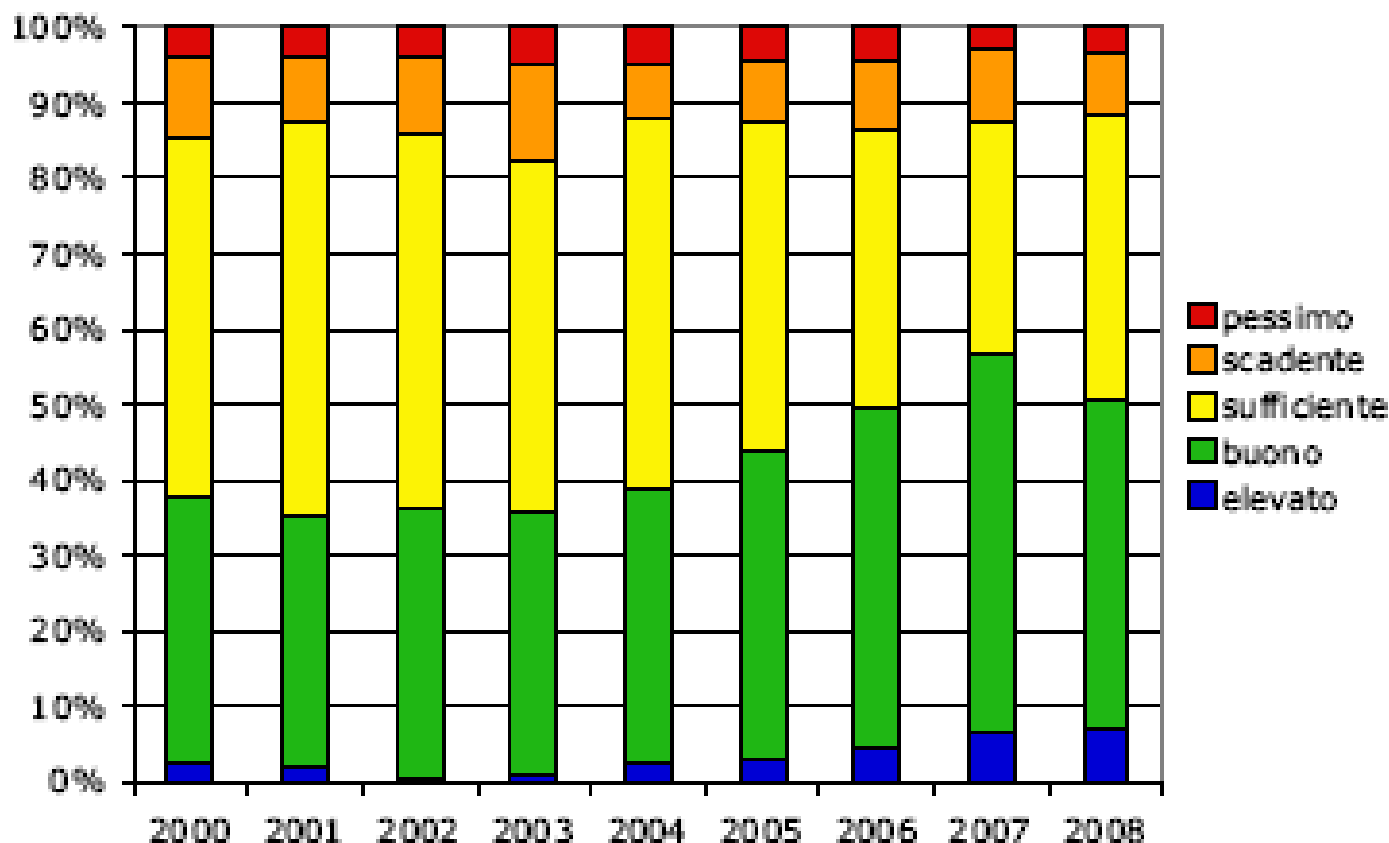
- Parametri chimici (inquinanti industriali )
- Parametri biologici (inquinanti da scarichi fognari)
- Parametri descrittivi (acidità, fosforo, ossigeno, clorofilla....)
- **Balneabilità (solo laghi)** solo parametri biologici
-





# Fiumi Piemontesi – stato di qualità ambientale

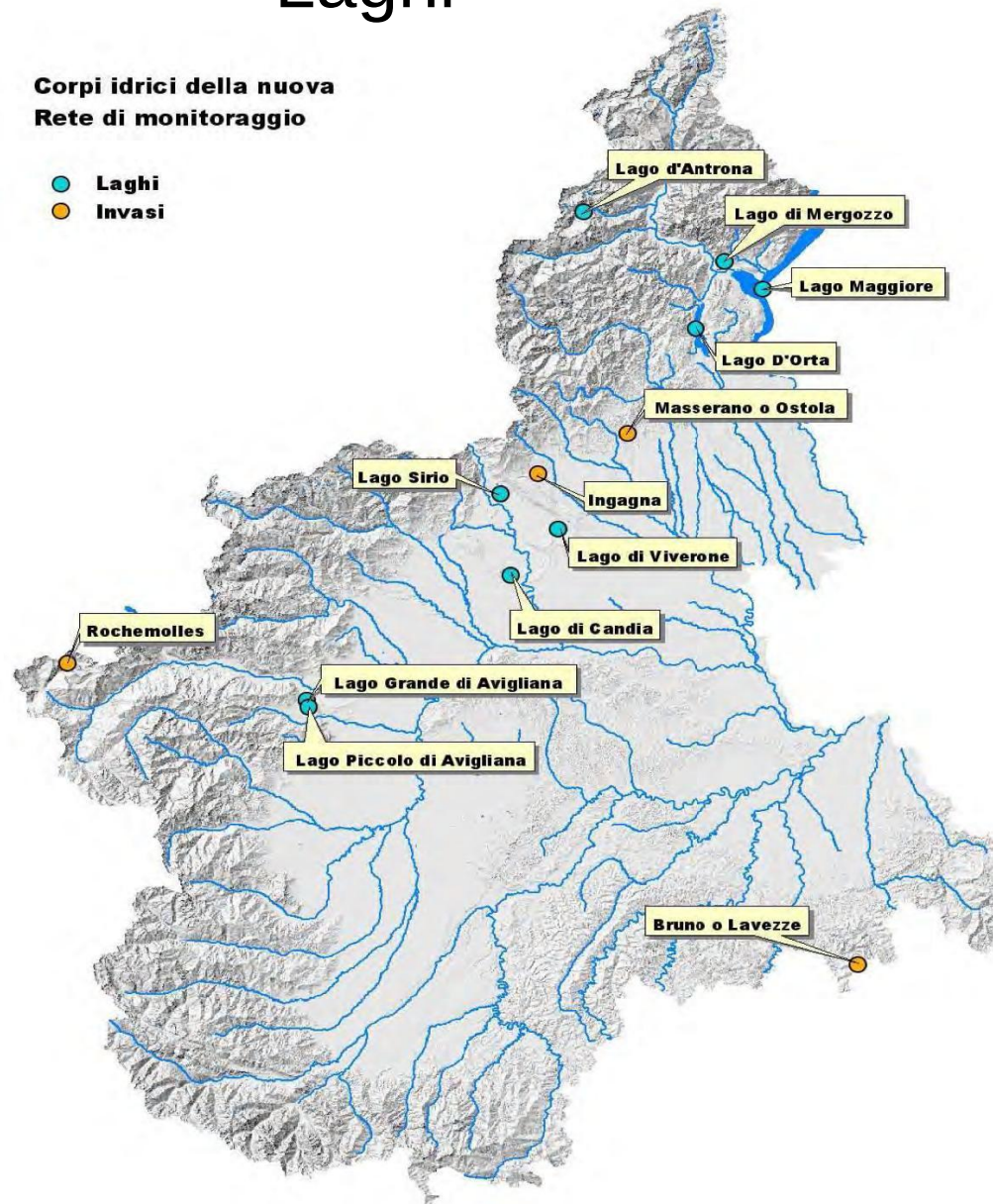
Figura 2 – Confronto dello stato ambientale SACA dal 2000 al 2008



# Laghi

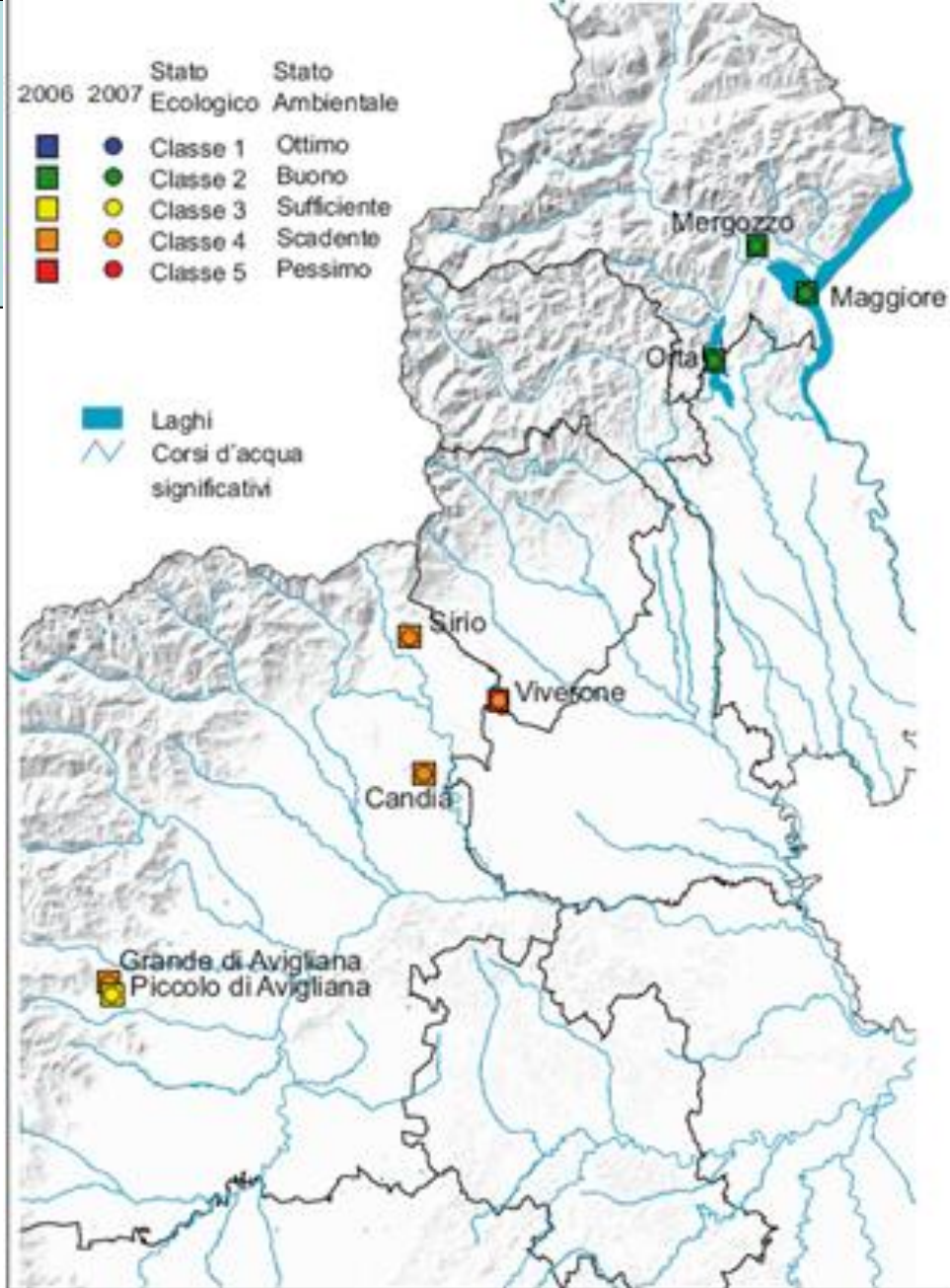
**Corpi idrici della nuova  
Rete di monitoraggio**

- Laghi
- Invasi





# I laghi sotto l'aspetto Ambientale



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Lo Stato Ambientale (SAL) dei laghi viene attribuito sulla base dello Stato Ecologico e della eventuale presenza di inquinanti chimici (tabella 1, Allegato 1 - DLgs 152/99). I laghi piemontesi non presentano concentrazioni di inquinanti superiori al valore soglia individuato dalla tabella 1

# Laghi piemontesi : stato Ambientale

**Tabella 15.5 - SEL e SAL ex DLgs 152/99 come modificato dal DM 391/03 - anno 2007**

Fosforo Oss. Trasp. Clorof.

| LAGO              | TP | O <sub>2</sub> | SD | Chl | Stato Ecologico | St.chimico | Stato Ambientale |
|-------------------|----|----------------|----|-----|-----------------|------------|------------------|
| Maggiore          | 2  | 2              | 1  | 1   | 2               | 1          | Buono            |
| Orta              | 1  | 2              | 1  | 1   | 2               | 1          | Buono            |
| ■ Viverone        | 5  | 4              | 3  | 3   | 4               | 1          | Scadente         |
| Mergozzo          | 2  | 2              | 1  | 1   | 2               | 1          | Buono            |
| ■ Candia          | 3  | 3              | 3  | 4   | 4               | 1          | Scadente         |
| Avigliana grande  | 5  | 4              | 3  | 2   | 4               | 1          | Scadente         |
| Avigliana piccolo | 4  | 3              | 2  | 2   | 3               | 1          | Sufficiente      |
| ■ Sirio           | 4  | 3              | 2  | 4   | 4               | 1          | Scadente         |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

5=pessimo  
 4 =scadente  
 3= sufficiente  
 2 =buono  
 1=ottimo

# Laghi : stato ambientale secondo la nuova legge

| Lago              | Stato chimico | Stato ecologico sperimentale | Stato ambientale |
|-------------------|---------------|------------------------------|------------------|
| Maggiore          | Buono         | Buono                        | Buono            |
| Orta              | Buono         | Buono                        | Buono            |
| Mergozzo          | Buono         | Buono                        | Buono            |
| Viverone          | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Avigliana piccolo | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Avigliana grande  | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Sirio             | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Candia            | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Antrona           | Buono         | Buono                        | Buono            |
| Ostola            | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Ingagna           | Buono         | Sufficiente                  | Non Buono        |
| Rochemolles       | Buono         | Buono                        | Buono            |
| Bruno             | Buono         | Buono                        | Buono            |



07/04/2011

**Stato ecologico delle acque di lago**

Data .....

Ora **11.30**

Località **Lago di Viverone**

Georeferenziazione.....

| Parametri        | unità di misura    | Classe 1     | Classe 2       | Classe 3        | Classe 4       | Classe 5     | Valore Trovato | Classe   |
|------------------|--------------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|----------------|----------|
| Trasparenza      | metri              | > 5          | <=5            | <=2             | <=1,5          | <=1          | 8              | Classe1  |
| Ossigeno ipolim. | % di satur.        | >80%         | <=80%          | <=50%           | <=40%          | <=20%        | 70             | Classe 2 |
| Clorofilla a     | ug/l               | <3           | <=8            | <=10            | <=25           | >25          | 2              | Classe 1 |
| Fosforo tot.     | ug/l P<br>ug/l PO4 | <10<br><30,7 | <=25<br><=76,7 | <=50<br><=153,5 | <=100<br><=307 | >100<br>>307 | 210            | Classe   |

4

Stato ecologico del lago : assegnare la classe più alta tra quelle attribuite ai parametri

Classe 1 = Ultraoligotrofico ottimo  
 Classe 2 = Oligotrofico buono  
 Classe 3 = Mesotrofico sufficiente  
 Classe 4 = Eutrofico scadente  
 Classe 5 = Iperotrofico pessimo

Stato Ambientale del lago di Viverone : **Scadente**



## Regione Piemonte Acque di Balneazione



# Acque di Balneazione DPR 470/82

## Lago Sirio

Valutazione balneabilità secondo DPR 470/82 -- Lago Sirio (2)

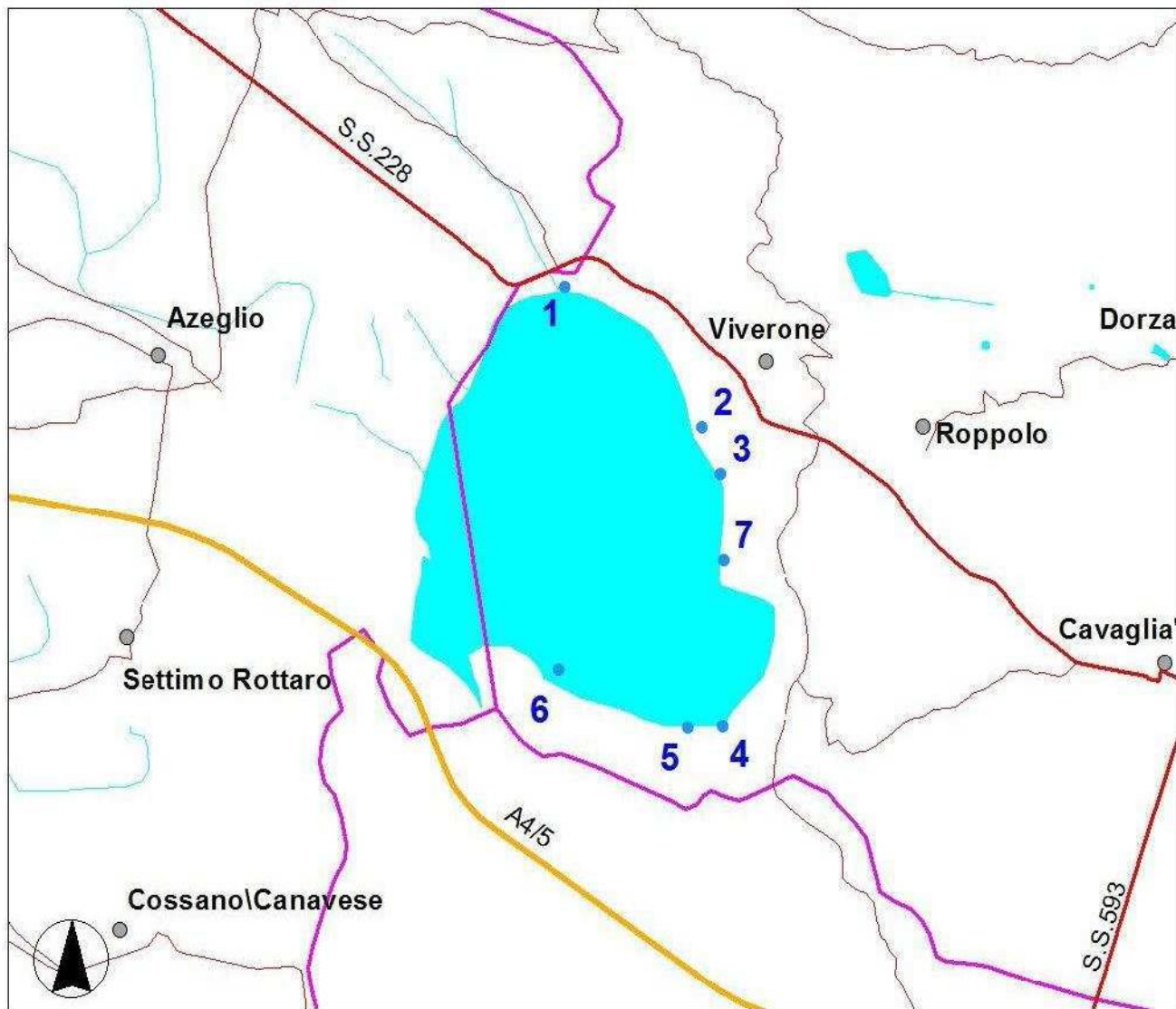
|                     | valori limite | Bagni Moia | Canottieri |
|---------------------|---------------|------------|------------|
| pH                  | 6 -- 9        | 9,3 *      | 9,3 *      |
| % ossigeno          | 70 --120      | 130 *      | 131 *      |
| Trasparenza         | 1 m           | 2,6        | 2,6        |
| colif.totali/100ml  | 2000          | 27         | 33         |
| colif.fecali/100ml  | 100           | 2,6        | 3,5        |
| streptoc.fec./100ml | 100           | 4,8        | 0,8        |
| oli minerali        | esame visivo  | assenti    | assenti    |
| tensioattivi        | esame visivo  | assenti    | assenti    |
| fenoli              | esame visivo  | assenti    | assenti    |



# Acque di Balneazione (Dlgs 116/2008)

- |                          | Eccell. | Buono | Suffic. | Scarso |
|--------------------------|---------|-------|---------|--------|
| Enterococchi n/100ml     | 200     | 330   | 400     | >400   |
| Escherichia coli n/100ml | 500     | 900   | 1000    | >1000  |
- Eccellente, Buono, Sufficiente= Balneabile
- Scarso = Non balneabile
- Cianobatteri <100.000 cell/ml = balneabile

# Lago di Viverone- Punti di controllo



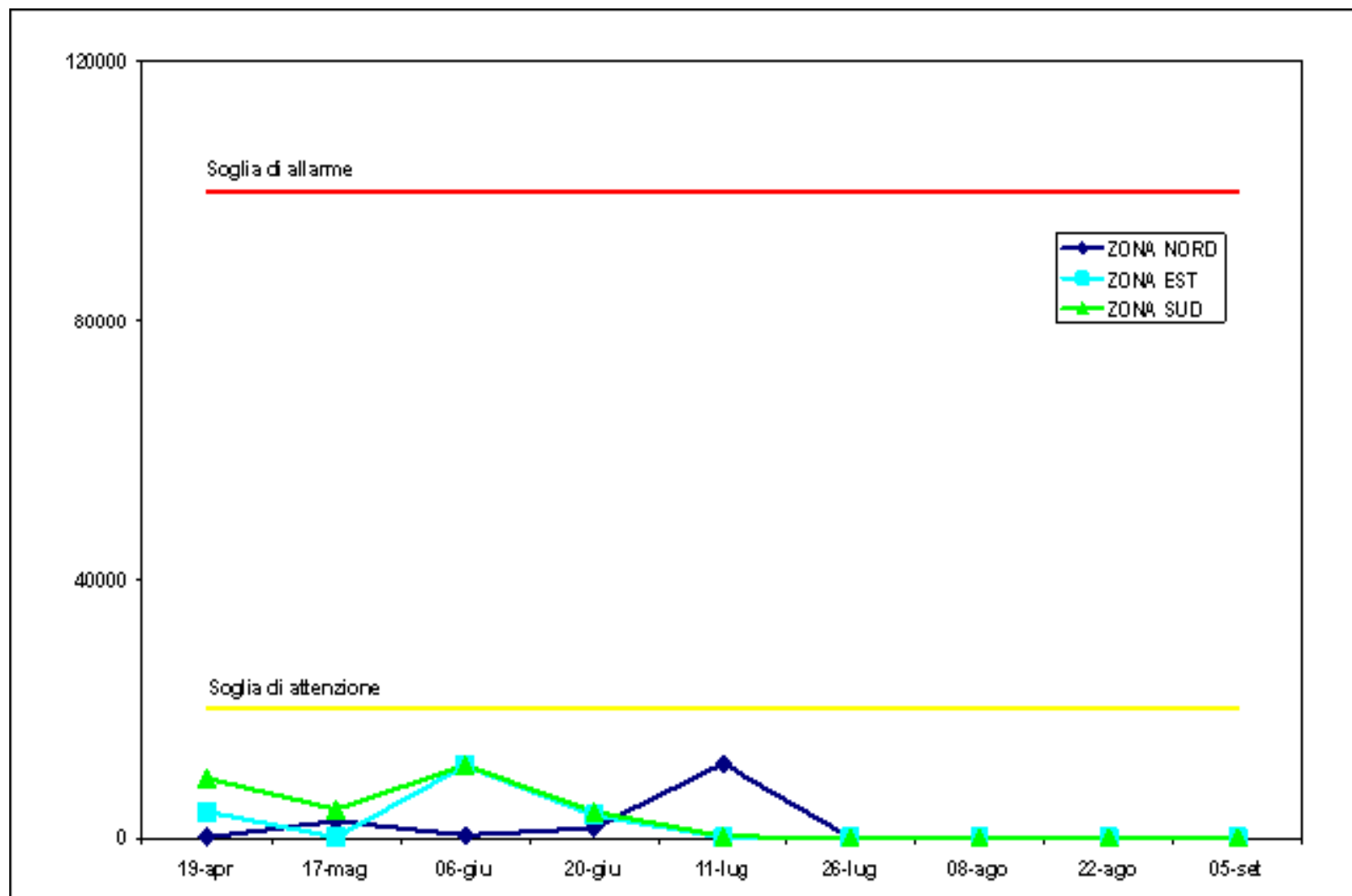
## Lago di Viverone -Qualità delle acque di Balneazione

Viverone: Classi di qualità zone

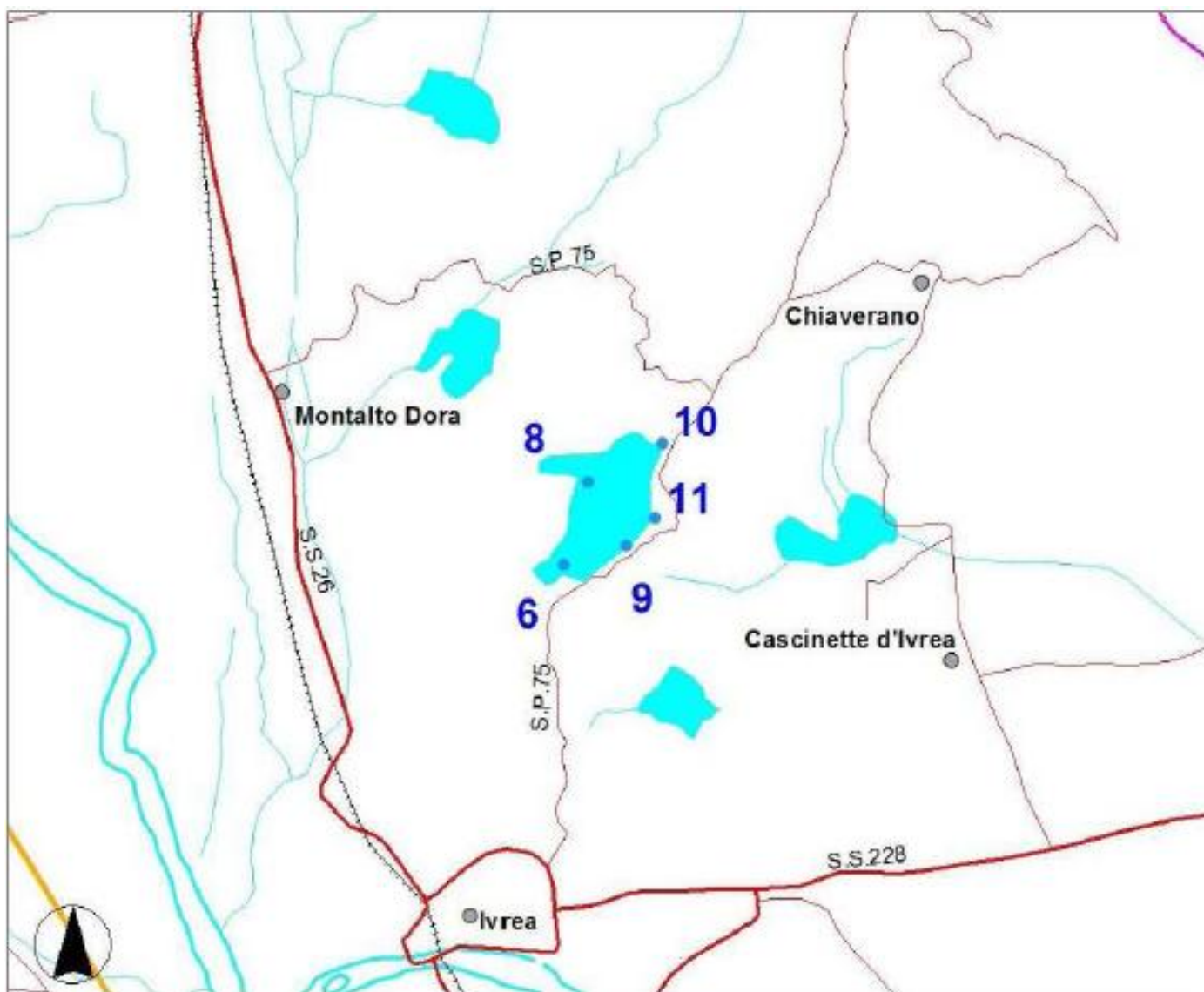
| Viverone: Classi di qualità zone |                               | Enterococchi<br>MPN/100ml |      | Escherichia coli<br>MPN/100ml |      |                   |                            |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------|----------------------------|
| COMUNE                           | Zona                          | percentili                |      | percentili                    |      | Classe<br>qualità | Classificazione            |
|                                  |                               | 90°                       | 95°  | 90°                           | 95°  |                   |                            |
| Piverone                         | LIDO ANZASCO                  | 15,4                      | 23,2 | 27,9                          | 36,5 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | BAGNI PEPPE                   | 17,5                      | 27,8 | 41,2                          | 62,4 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | BAGNI COMUNALI E<br>MARINELLA | 10,9                      | 16,5 | 43,6                          | 67,6 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | BAGNI LAC ET SOLEIL           | 12,2                      | 18,2 | 37,6                          | 59,2 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | BAGNI MASSERIA                | 14,6                      | 22,1 | 24,2                          | 32,7 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | CAMPEGGIO HAWAY               | 16,3                      | 25,6 | 28,1                          | 42,1 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |
| Viverone                         | BAGNI GHIGLIOTTA              | 14,7                      | 22,6 | 31,4                          | 44,8 | 1                 | <a href="#">eccellente</a> |



## Lago di Viverone Controllo Cianobatteri



## Lago Sirio Punti di controllo



## Lago Sirio – Qualità delle acque di Balneazione -

| Sirio: Classi di qualità zone monitorate |                | Enterococchi<br>MPN/100ml |      | Escherichia coli<br>MPN/100ml |      | Classe<br>qualità | Classificazione |
|------------------------------------------|----------------|---------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------|-----------------|
| COMUNE                                   | Zona           | percentili                |      | percentili                    |      |                   |                 |
|                                          |                | 90°                       | 95°  | 90°                           | 95°  |                   |                 |
| Chiaverano                               | ARABA FENICIA  | 11,1                      | 16,7 | 57,7                          | 96,1 | 1                 | eccellente      |
| Chiaverano                               | BAGNI MOIA     | 10,9                      | 16,8 | 49,0                          | 81,0 | 1                 | eccellente      |
| Ivrea                                    | SOC.CANOTTIERI | 14,8                      | 23,4 | 33,6                          | 50,2 | 1                 | eccellente      |
| Ivrea                                    | ROCCIONE       | 11,2                      | 17,1 | 41,8                          | 65,4 | 1                 | eccellente      |
| Ivrea                                    | SCARICATORE    | 11,6                      | 17,6 | 50,1                          | 83,5 | 1                 | eccellente      |



# Lago Sirio Controllo Cianobatteri

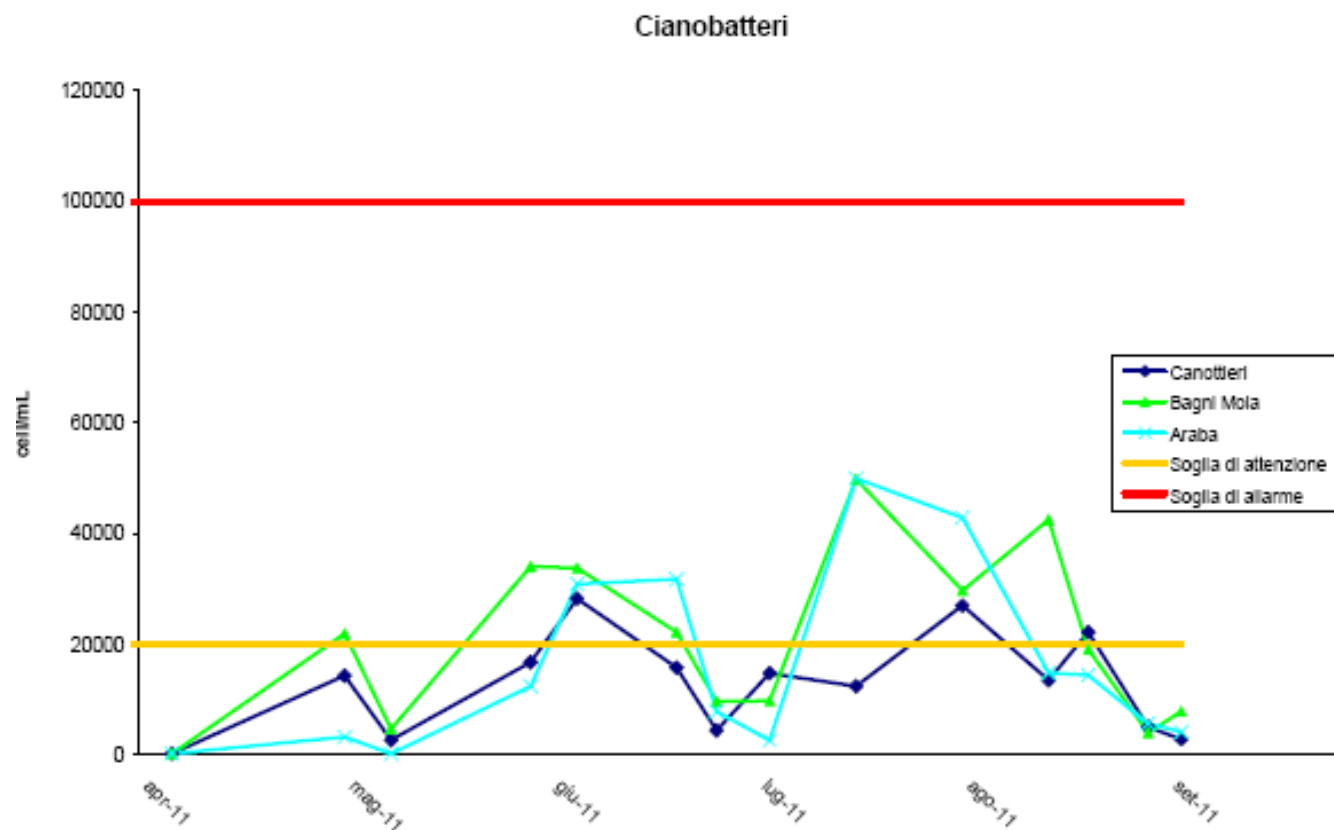
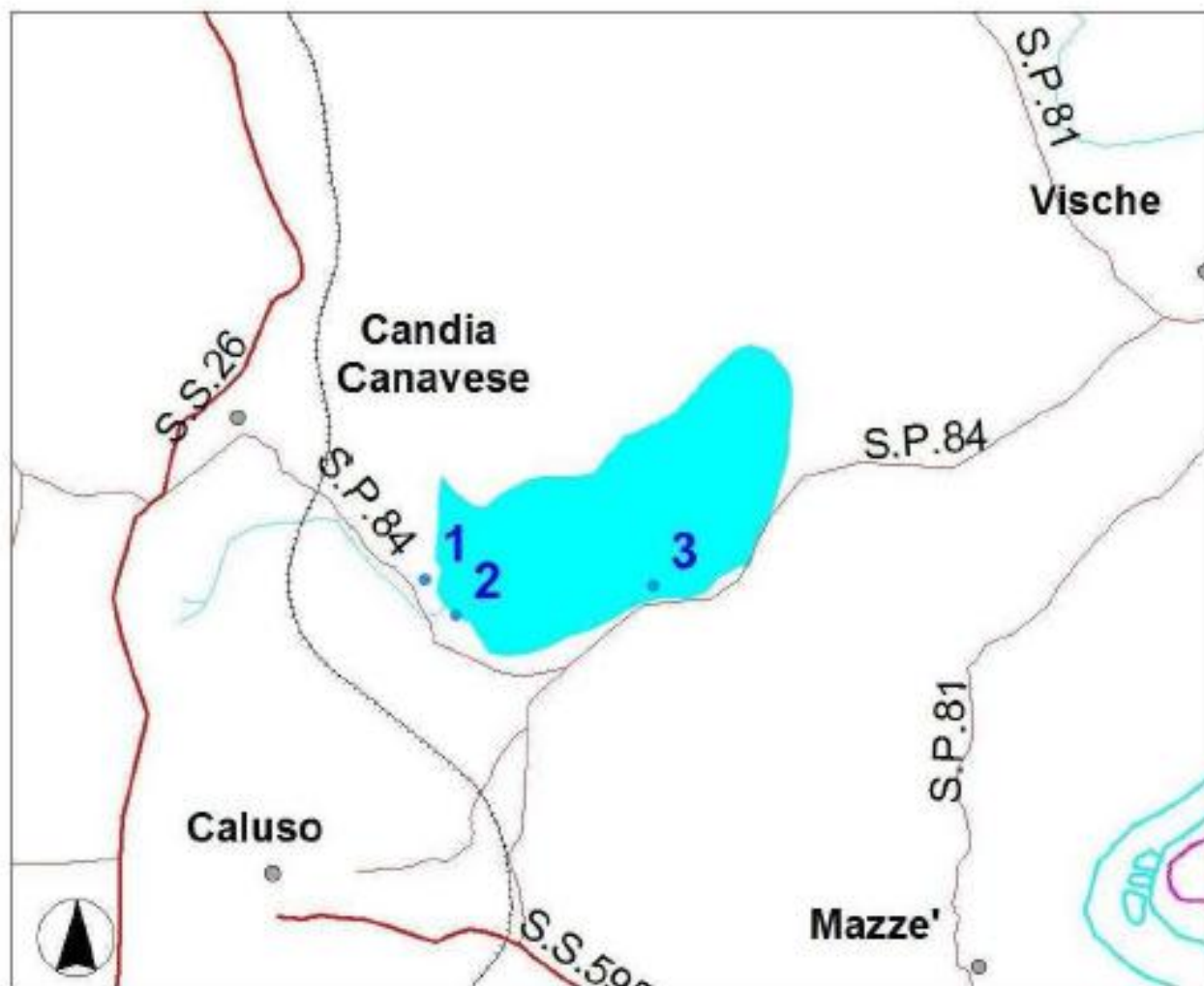


Fig. 2.6.3 – Andamento della concentrazione di cianobatteri nel 2011

## Lago di Candia – punti di controllo



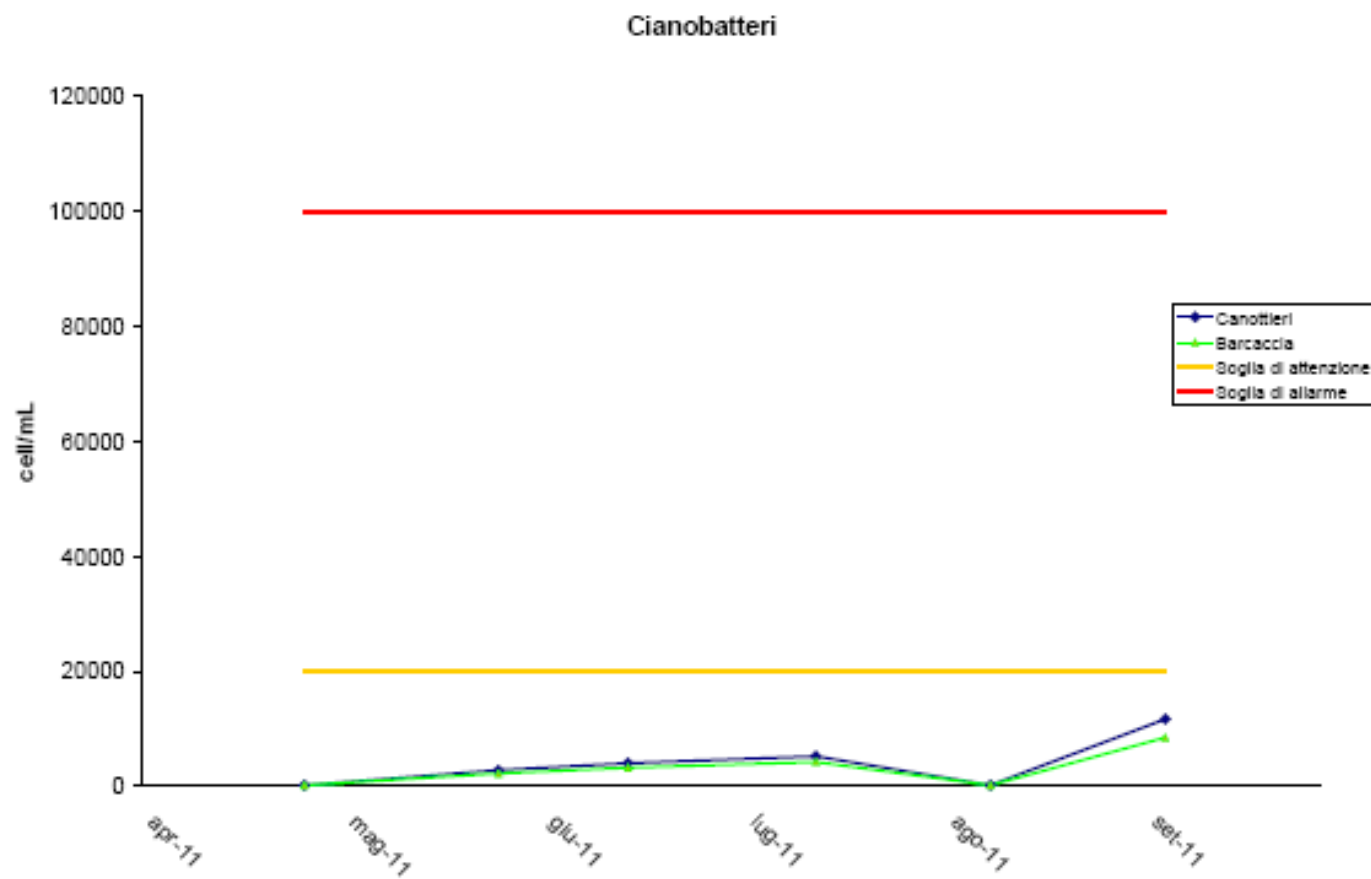


Fig. 2.7.3 – Lago di Candia: monitoraggio cianobatteri nell'anno 2011



# Qualità delle acque di balneazione.

## Regione Piemonte

- Lago Maggiore      Eccellente : Balneabile
- Lago d'Orta      Eccellente : Balneabile
- Lago di Mergozzo      Eccellente : Balneabile
- Lago di Viverone      Eccellente : Balneabile
- Lago Sirio      Eccellente : Balneabile
- Lago di Candia      Scarso : Non Balneabile
- Lago di Avigliana grande      Eccellente: Balneab.
- Lago di Avigliana piccolo      Non testato :Non Bal.

| BOLLETTINO NR.   | DATA EMISSIONE | PROSSIMO AGGIORNAMENTO | SERVIZIO A CURA DI     | AMBITO TERRITORIALE |
|------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 14/2011          | 08/07/2011     | 15/07/2011             | Dipartimento di Biella | LAGO DI VIVERONE    |
| LAGO DI VIVERONE |                |                        |                        |                     |

|      |                |                            |          |                                       | Aprile    |   |   |   | Maggio    |   |   |   | Giugno    |   |   |   | Luglio    |   |   |   |   | Agosto    |   |   |   | Settembre |   |   |   |   |
|------|----------------|----------------------------|----------|---------------------------------------|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---|
|      |                |                            |          |                                       | settimane |   |   |   | settimane |   |   |   | settimane |   |   |   | settimane |   |   |   |   | settimane |   |   |   | settimane |   |   |   |   |
| Zona | Codice         | Località                   | Comune   | Parametri biologici                   | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1    | IT001001196001 | Lido Anzasco               | Piverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 2    | IT001096080001 | Bagni Beppe                | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 3    | IT001096080002 | Bagni Comunali e Marinella | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 4    | IT001096080003 | Bagni Lac et Soleil        | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 5    | IT001096080004 | Bagni Masseria             | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 6    | IT001096080005 | Campeggio Haway            | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |
| 7    | IT001096080006 | Bagni Ghigliotta           | Viverone | <a href="#">Visualizza il grafico</a> |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |   |

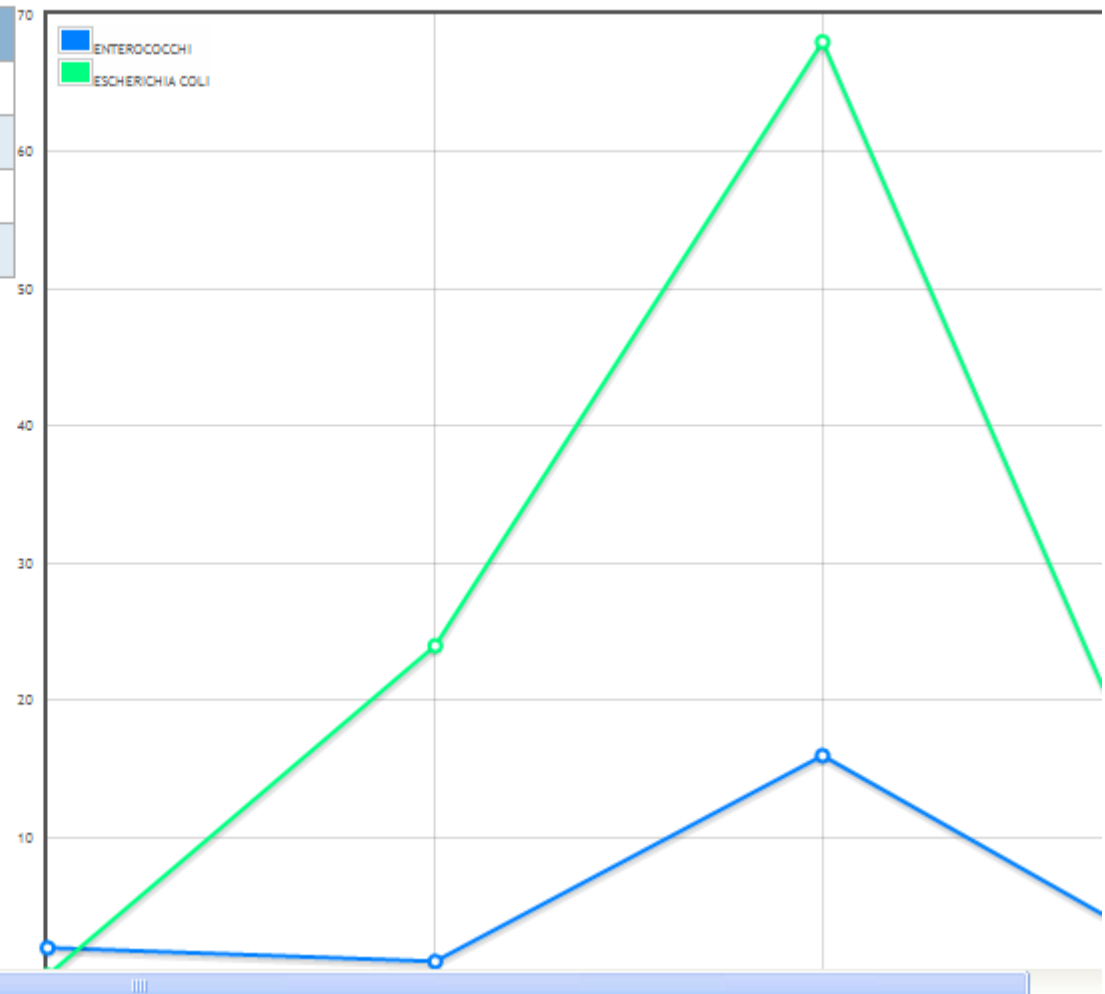
## LEGENDA

|  |                 |  |                                     |  |                          |
|--|-----------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|
|  | Sito balneabile |  | Sito temporaneamente non balneabile |  | Campionamento effettuato |
|--|-----------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|

| DATA       | VALORE          | DATA       | VALORE          |
|------------|-----------------|------------|-----------------|
| 2011-04-19 | = 2 MPN/100 ml  | 2011-04-19 | = 0 MPN/100 ml  |
| 2011-05-17 | = 1 MPN/100 ml  | 2011-05-17 | = 24 MPN/100 ml |
| 2011-06-06 | = 16 MPN/100 ml | 2011-06-06 | = 68 MPN/100 ml |
| 2011-06-20 | = 0 MPN/100 ml  | 2011-06-20 | = 3 MPN/100 ml  |

enterococchi

escherichia

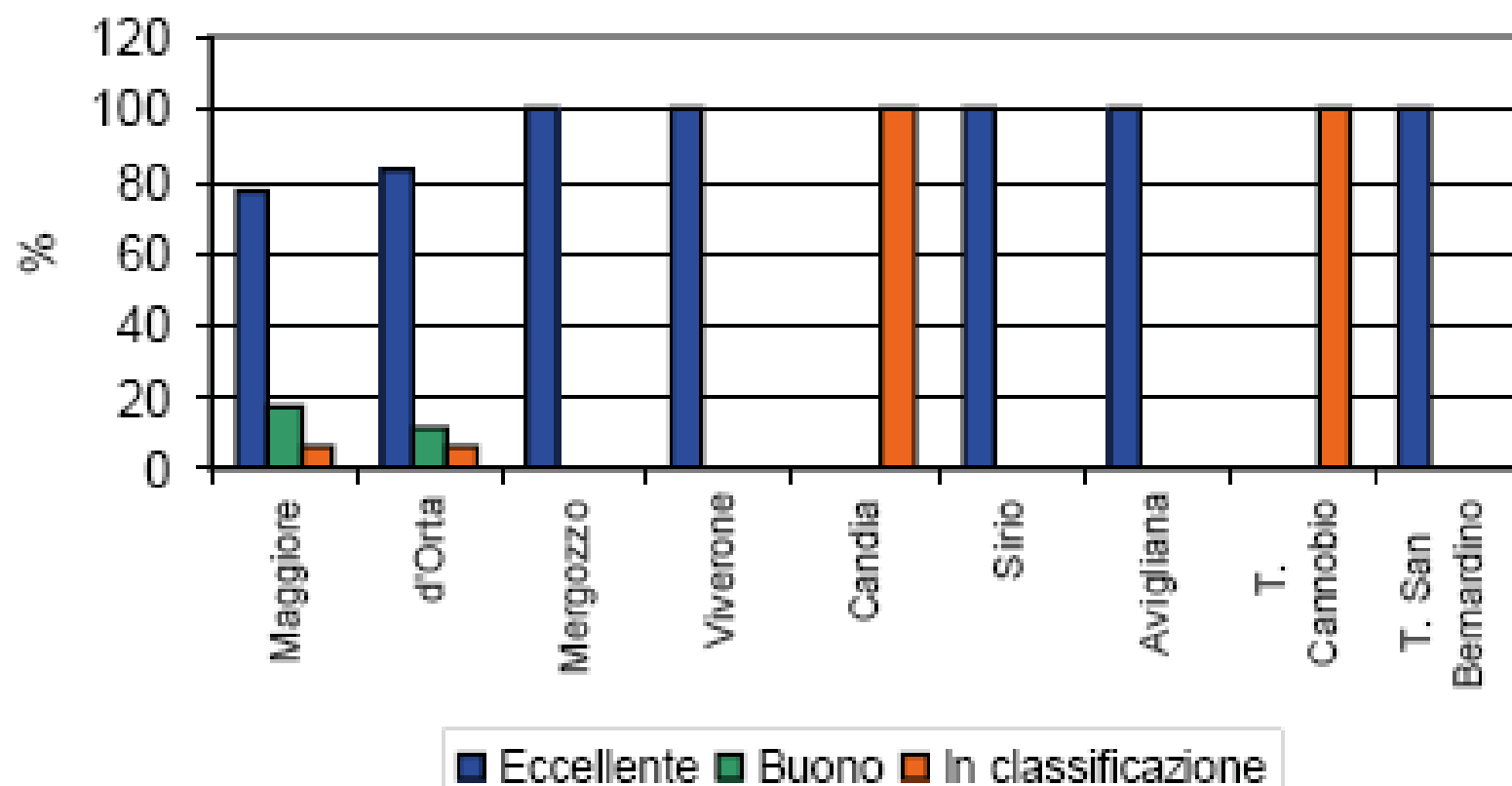


Enterococchi 400 n/100ml

Escherichia coli 1000 n/100ml

Viverone – lido Anzasco

## Classificazione acque di balneazione - stagione 2012





# Acqua potabile

- 85% da acque sotterranee
- 15% da acque superficiali
- Tutte le acque potabili sono sottoposte a trattamento di potabilizzazione e disinfezione da parte del gestore AATO



# Acqua potabile –Parametri controllati (legge 31/2001)

- **Chimici indicatori 18** (durezza, conducibilità, pH, Fe, Na, Cl<sub>2</sub>...)
- **Chimici contaminanti 28** (Met. pesanti, antiparassitari, tricloroetilene, pvc, nitrati.....)
- **Microbiologici 6** (escherichia coli, enterococchi...)
- L'acqua deve superare tutti i controlli relativi ai contaminanti chimici e biologici
- I parametri chimici indicatori possono essere accettati o riportati a norma con trattamento
- Controlli da parte ASL (minimo 4/anno)
- La qualità al contatore



# Acque minerali (DM 542/92-DM dic-2003)

- Devono sgorgare pure dalla sorgente e sono caratterizzate dal contenuto di minerali o oligoelementi
- Non sono ammessi trattamenti di potabilizzazione (eccetto ozono)
- Classificazione :
  - Minimamente mineralizzata  $RF < 50 \text{ mg/l}$
  - Oligominerale  $50 \leq RF < 500 \text{ mg/l}$
  - Ricca di minerali  $RF \geq 1500 \text{ mg/l}$
- Per potabili  $\leq 1500 \text{ mg/l}$
- RF = residuo fisso a  $180^\circ\text{C}$



# Acque minerali



- Sono richieste le analisi di:
- 23 parametri caratterizzanti (Temp,pH, conducibilità,residuo fisso,bicarbonati,Na,.
- 16 parametri chimici indesiderabili di origine naturale (As,Cu,Cd,Cr,CN,F,Pb ,Hg .....)
- 7 parametri chimici indesiderabili di origine antropica (tensioattivi,oli,IPA, antiparassitari...) e 6 biologici( coliformi, streptococchi.....)



# Confronto parametri acque potabili e minerali

- Parametri organolettici : solo potabili  
Temperatura : solo minerali
- CO<sub>2</sub> : solo minerali
- Metalli pesanti : uguali (tranne vanadio solo pot.)
- Fluoruri, Boro, Manganese limiti più bassi per acque potabili
- Alcuni organoalogenati (pvc): solo potabili

# Acque minerali

- Etichettatura: deve **obbligatoriamente** riportare **acqua minerale naturale**
- Denominazione e località
- Risultati analisi chimica (residuo fisso)
- Data delle analisi e laboratorio
- Titolare dell'autorizzazione
- Termine di conservazione e lotto
- **Sottoposta ad aggiunta di ozono**
- **Dati opzionali**
- Minimamente mineralizzata, oligo minerale...
- Può avere effetti....

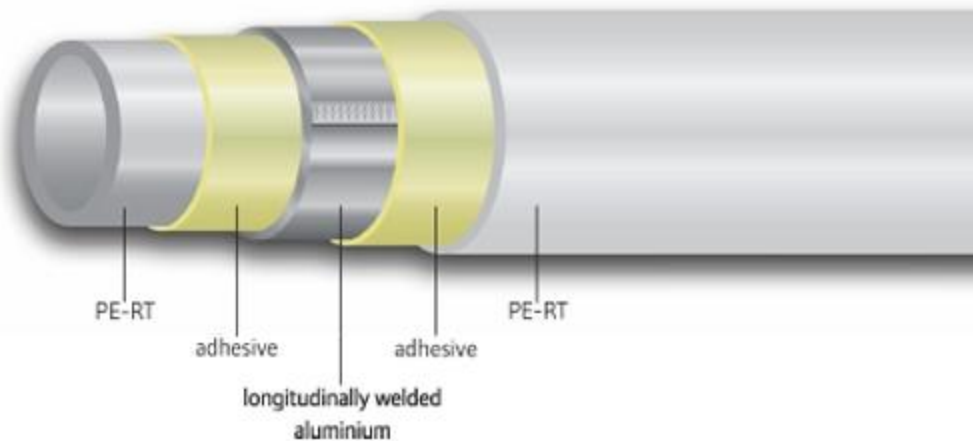
# Acque minerali in Italia(\*)

- 192 litri pro capite nel 2010 (più alto in Europa)
- 190 fonti attive
- Giro di affari 2,3 miliardi di euro
- Problemi :
- Produzione del PET (plastica delle bottiglie) e smaltimento
- Riciclo del PET al 30%
- Trasporto delle bottiglie (emissione di CO<sub>2</sub>)

- (\*) fonte Legambiente

# Acqua potabile

## Le tubazioni





# Filtri per acqua potabile



- Filtro fisico : elimina particelle (sabbia, ferro..)
- Carbone attivo : elimina cloro e derivati
- Addolcitore : abbatte la durezza

# Erogatori comunali di acqua

