

# EMISSARI INTEGRATI

**UNA SOLUZIONE ECOLOGICA AL PROBLEMA DELL'EUTROFIA**

# EUTROFIZZAZIONE DEI LAGHI

IL PROCESSO DI EUTROFIZZAZIONE DI UN LAGO E' RAPPRESENTATO DAL RAPIDO ARRICCHIMENTO IN SALI NUTRITIVI PER EFFETTO DI ATTIVITA' ANTROPICHE:

- SCARICHI CIVILI
- SCARICHI DA AGRICOLTURA E ZOOTECCIA
- SCARICHI INDUSTRIALI

# EFFETTI DELL'EUTROFIZZAZIONE

- INCREMENTO ANOMALO DELLA COMPONENTE ALGALE
- CALO DELLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO NEGLI STRATI PROFONDI
- SCOMPARSA DELLE SPECIE ITTICHE PIU' ESIGENTI (salmonidi)
- NEI CASI PIU' GRAVI MORIE ITTICHE

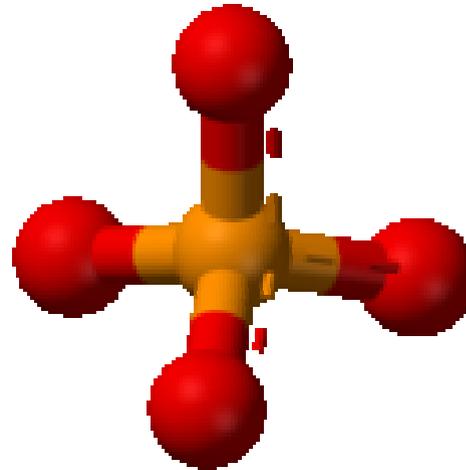
# NUTRIENTE LIMITANTE

- IL NUTRIENTE LIMITANTE (FERTILIZZANTE) E' QUELLO MENO DISPONIBILE RISPETTO ALLE ESIGENZE FISIOLOGICHE DELLE ALGHE E QUELLO CHE QUINDI REGOLA E LIMITA LA LORO PROLIFERAZIONE

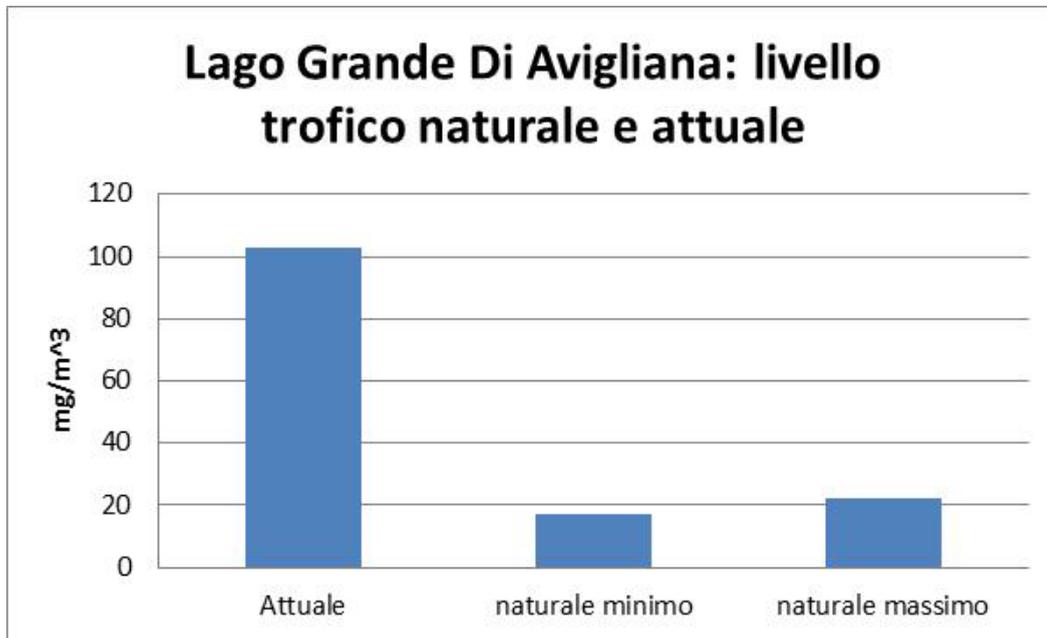
# IL FOSFORO

- NEI NOSTRI TERRITORI IL REAGENTE LIMITANTE E' RAPPRESENTATO DAL FOSFORO SOTTO FORMA DI FOSFATI

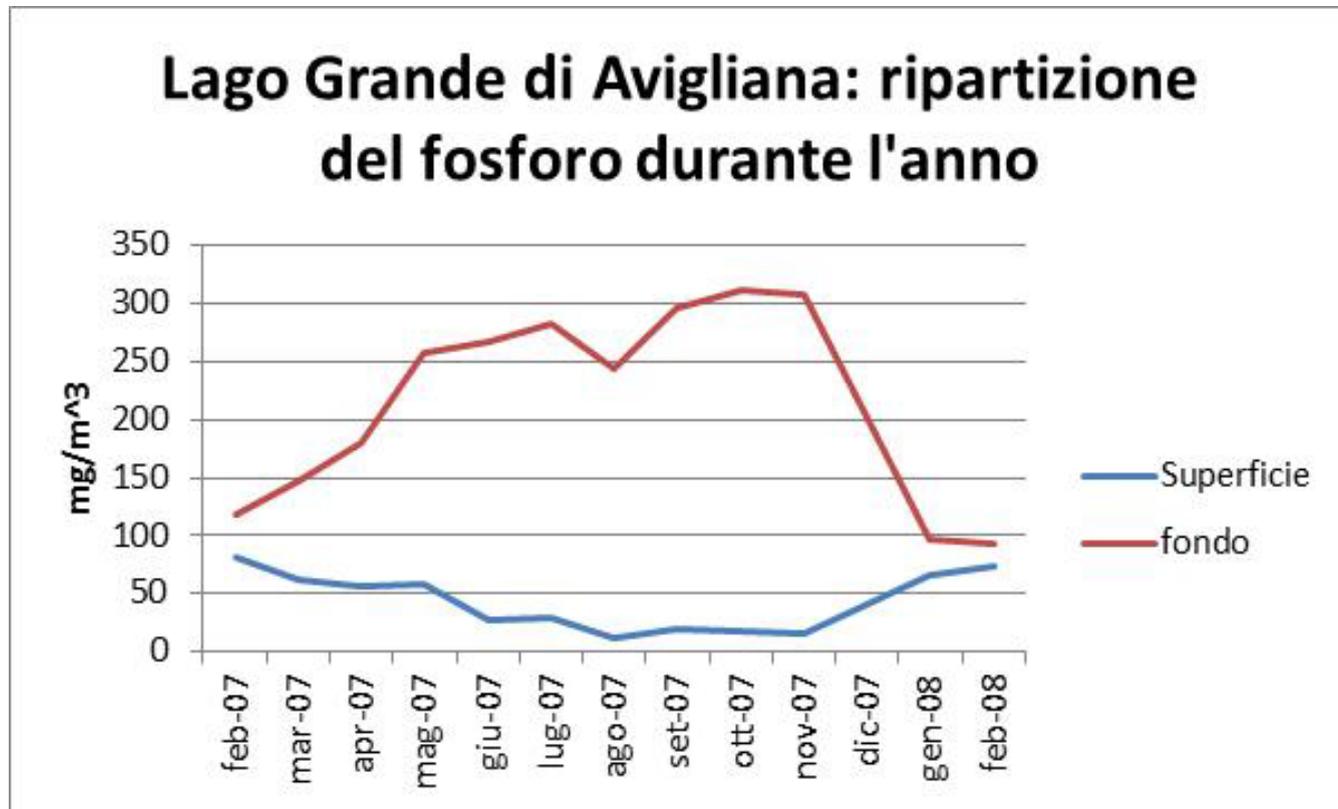
$\text{PO}_4^{3-}$   
struttura



# Lago Grande di Avigliana livello trofico attuale e teorico naturale



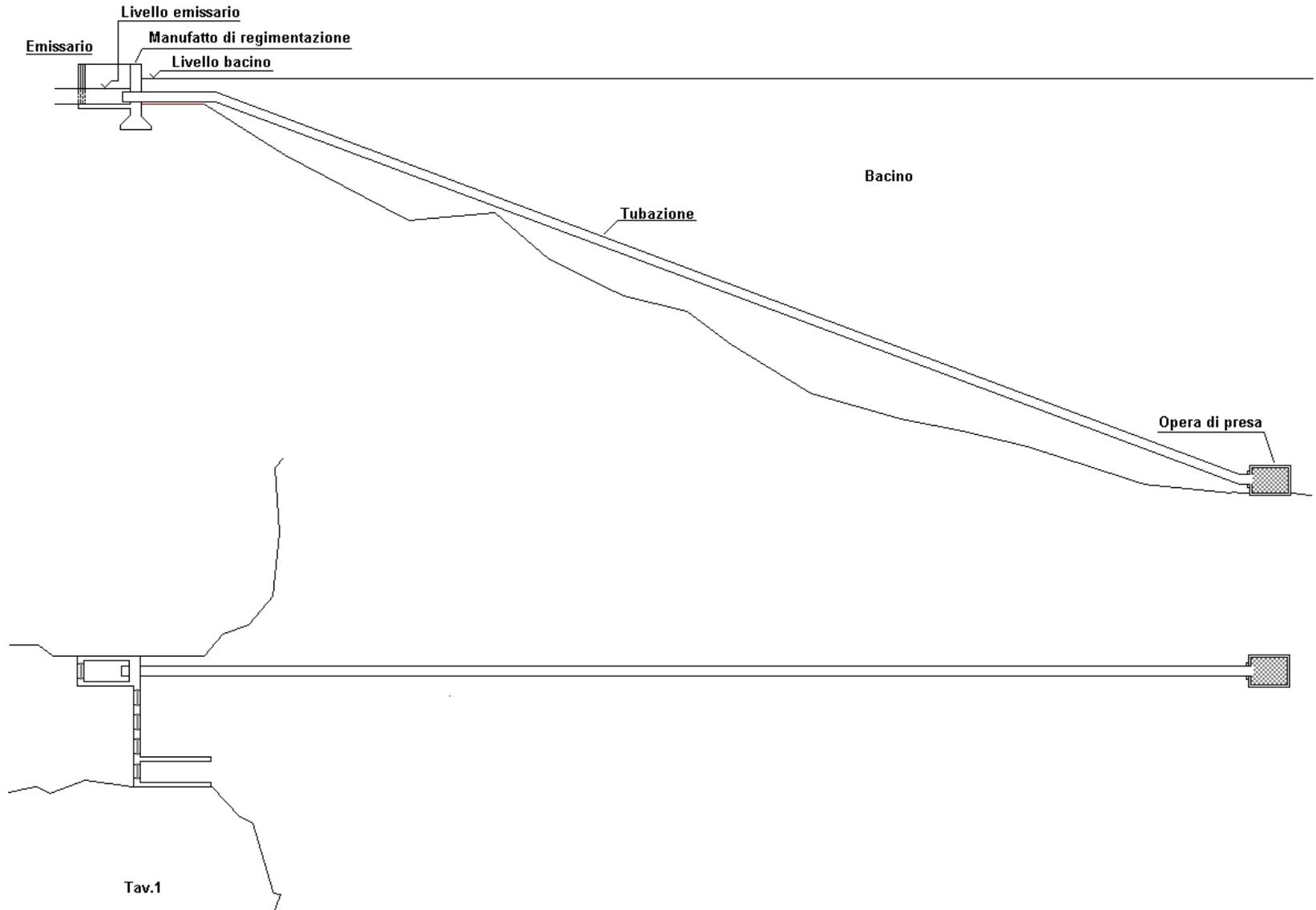
# Lago Grande ripartizione del fosforo durante l'anno



# OBIETTIVO E METODO DI RISANAMENTO

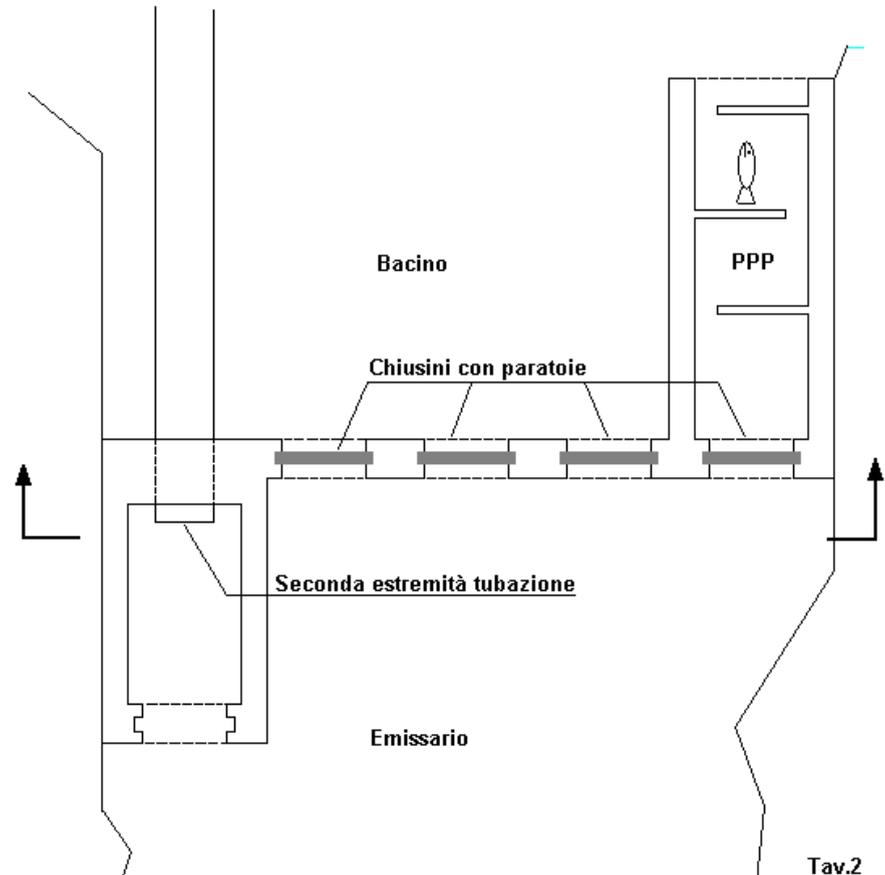
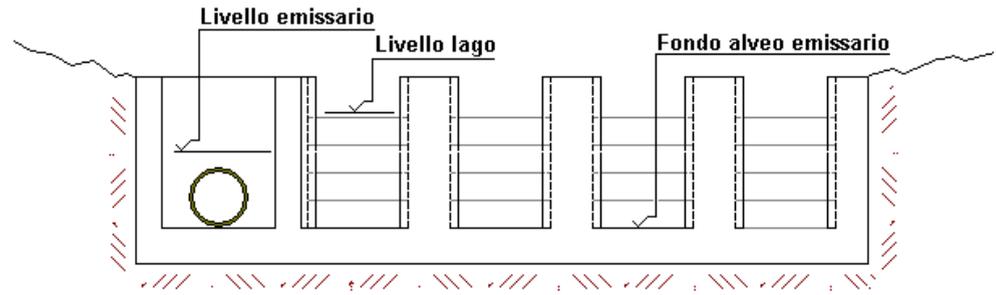
RIDUZIONE DEL CONTENUTO DI FOSFORO MEDIANTE PRELIEVO  
IPOLIMNICO

# IL PRELIEVO IPOLIMNICO

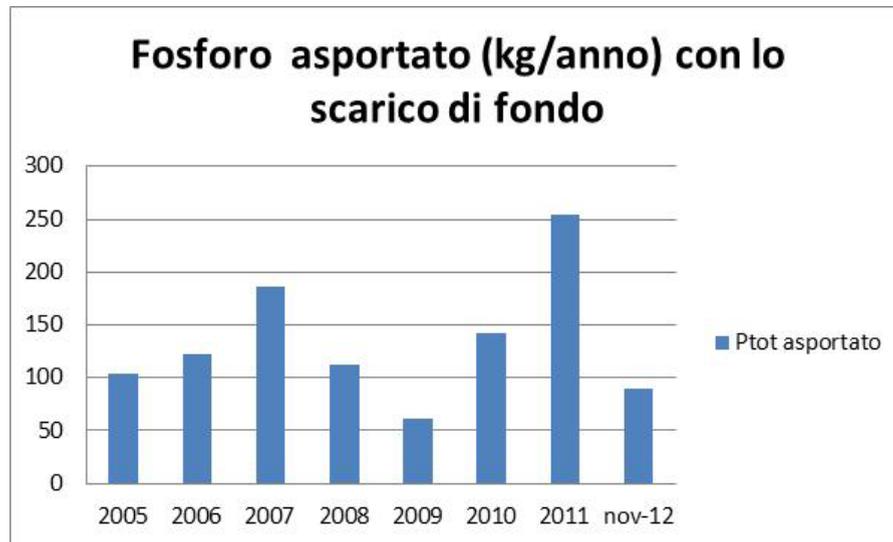


# EMISSARIO INTEGRATO

- Nel caso del Lago Grande di Avigliana il prelievo ipolimnico viene attuato attraverso la costituzione di un dispositivo atto a consentire la contemporanea fuoriuscita di acque superficiali ed ipolimniche



# Lago Grande di Avigliana: asportazione di fosforo mediante prelievo ipolimnico



# Avigliana: LagoGrande, 22/11/2012

- **A fine novembre abbiamo:**

Ossigeno

Ipossia modesta nei primi 10 m.

Ipossia spinata tra i 13 ed i 25 m.

Anossia a 26 m.

Fosforo

30 mg/mc in superficie.

150 mg/mc a 10 m

170 mg/mc tra i 10 ed i 25 m.

240 mg/mc sul fondo.

Profondità (m)	Disribuzione dell'ossigeno e del fosforo
1	Fosforo: 30 mg/mc  Ossigeno al 70%
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	Ossigeno tra 50 e 10%
13	
14	
15	Ossigeno tra 2 e 3% - Fosforo 170 mg/mc
16	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

**E' evidente l'impatto negativo del prelievo da superficie e dell'impatto positivi del prelievo dal fondo!**

# La perdita di carico

La perdita di carico è il dislivello che deve essere mantenuto tra pelo libero del lago e pelo libero dell'emissario per compensare l'attrito che si genera nella tubazione durante la risalita dell'acqua.

A parità di portata il dislivello necessario diminuisce con il diametro della tubazione ed aumenta con la lunghezza della tubazione

# Le perdite di carico della tubazione di Avigliana

- Tabella ricavata con la formula di Hazen-Williams
- **Tabella perdite di carico**
- **Tubi Polietilene PE 80 - PFA 8**
- $Q$  = Portata litri / sec  $V$  = Velocità m / sec  $J$  = Perdita di carico = cm / km

Q	J	L	$\Delta h$
l/sec	m/km	km	cm
15	0,02	0,24	0,48
30	0,08	0,24	1,92
45	0,17	0,24	4,08
60	0,29	0,24	6,96
80	0,49	0,24	11,76