

Avigliana 13 giugno 2011

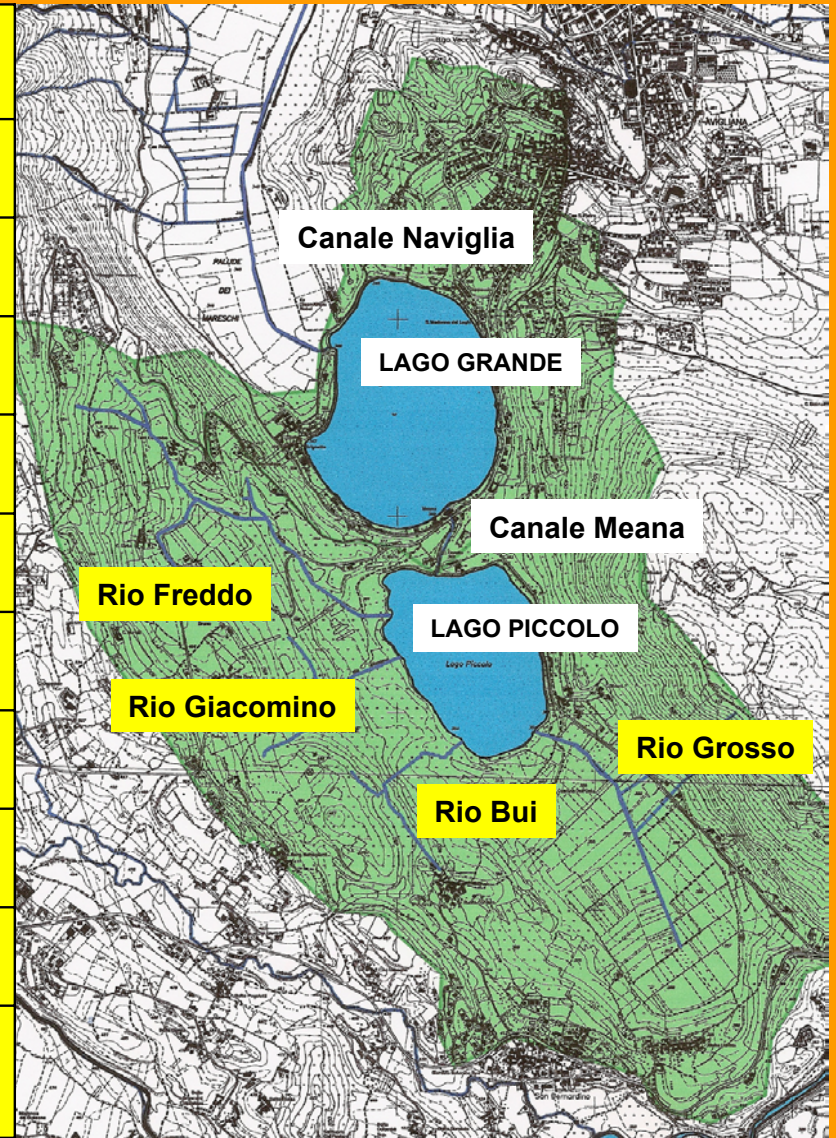
VERSO IL CONTRATTO DI LAGO

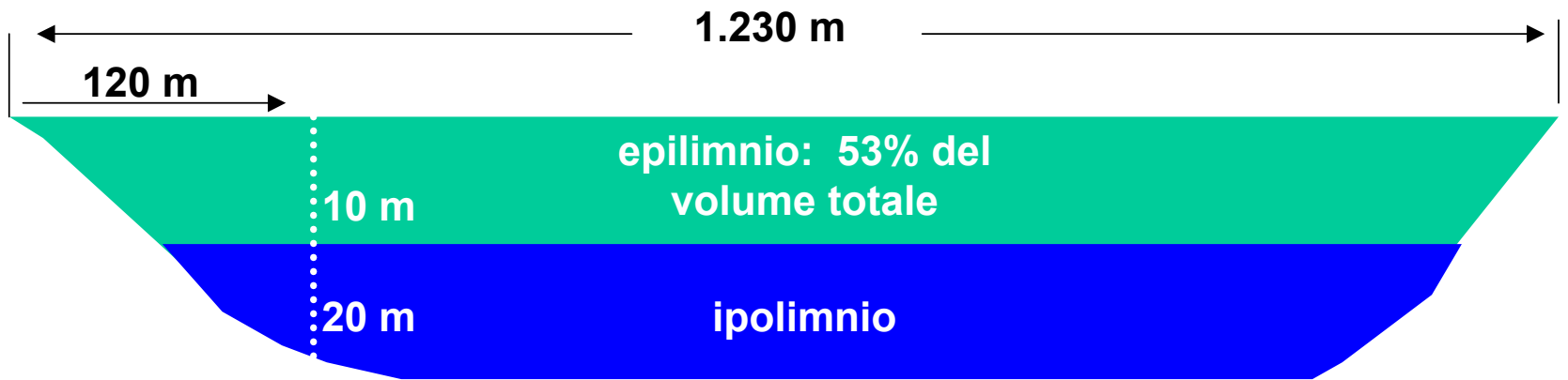
**Ecologia dei laghi di Avigliana e
primo intervento di risanamento**

**Guido Badino & Francesca Bona
Dipartimento di Biologia animale e
dell'Uomo. Università di Torino**

I laghi di Avigliana

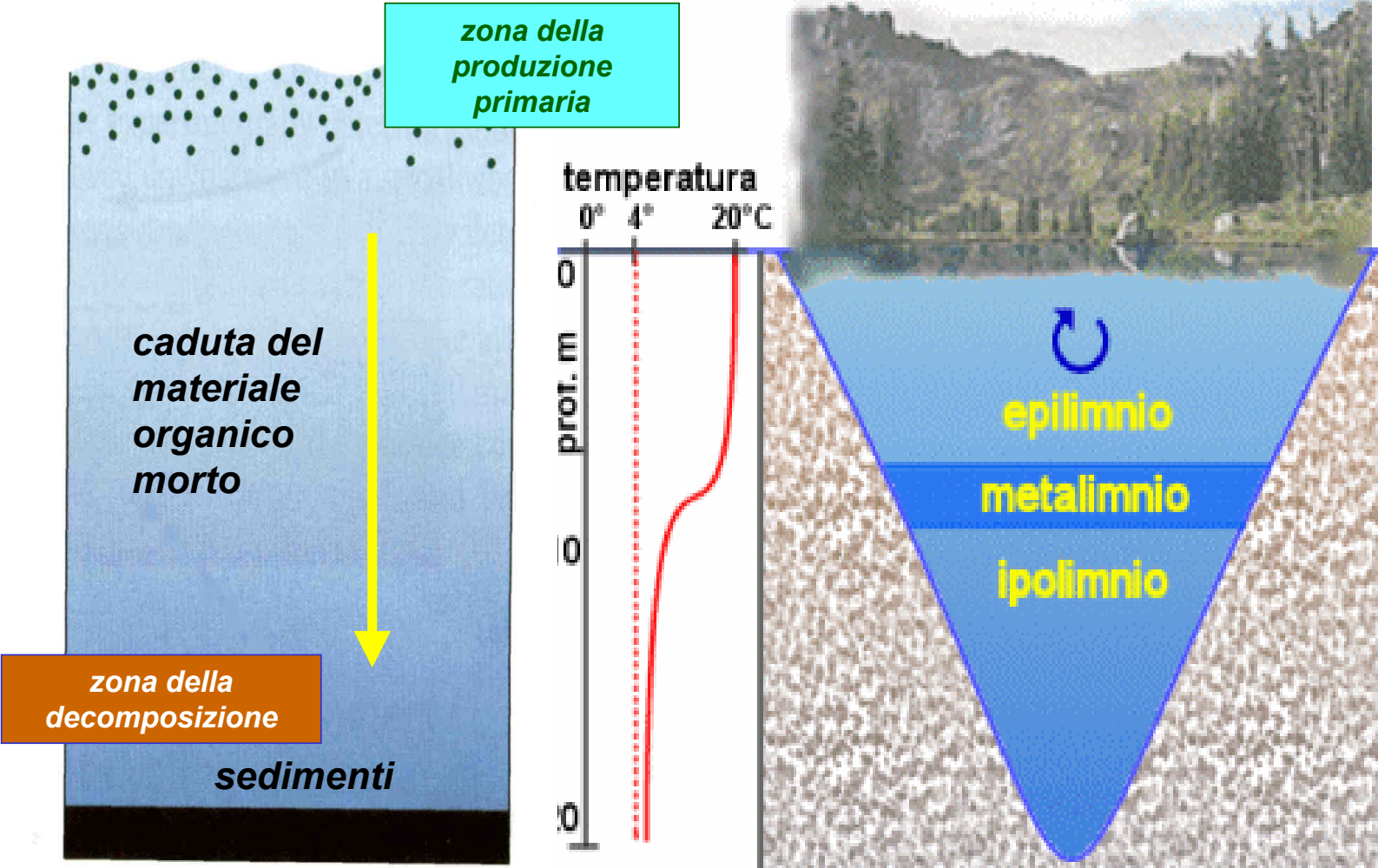
CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE	LAGO GRANDE	LAGO PICCOLO
Area bacino imbrifero (km ²)	11,5	8,1
Superficie del lago (km ²)	0,91	0,62
Quota (m s.l.m.)	352	356
Volume (m ³)	16,2x10 ⁶	4,5x10 ⁶
Profondità media (m)	19	8
Profondità massima (m)	27	12
Lunghezza massima (km)	1,23	1,13
Larghezza massima (km)	0,95	0,73
Perimetro (km)	3,78	3,10
Tempo teorico di ricambio (anni)	2,3	0,9





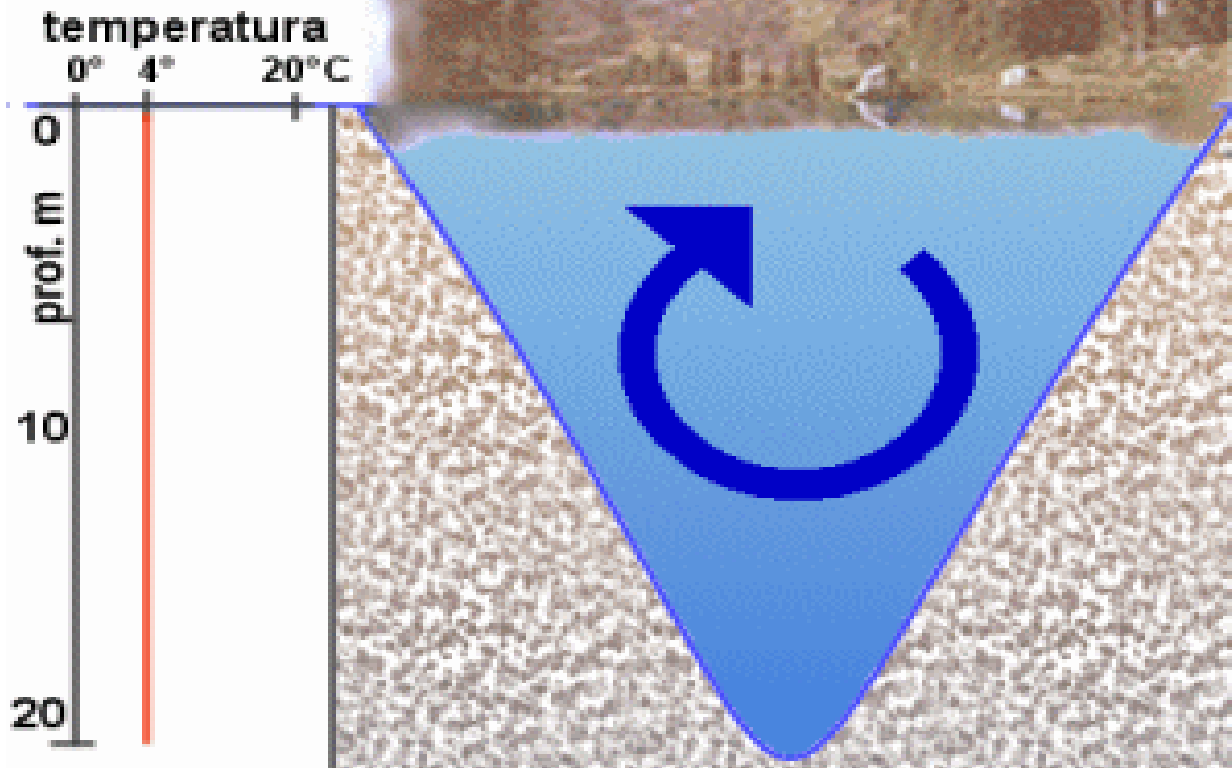
Morfometria del Lago Grande

stratificazione estiva



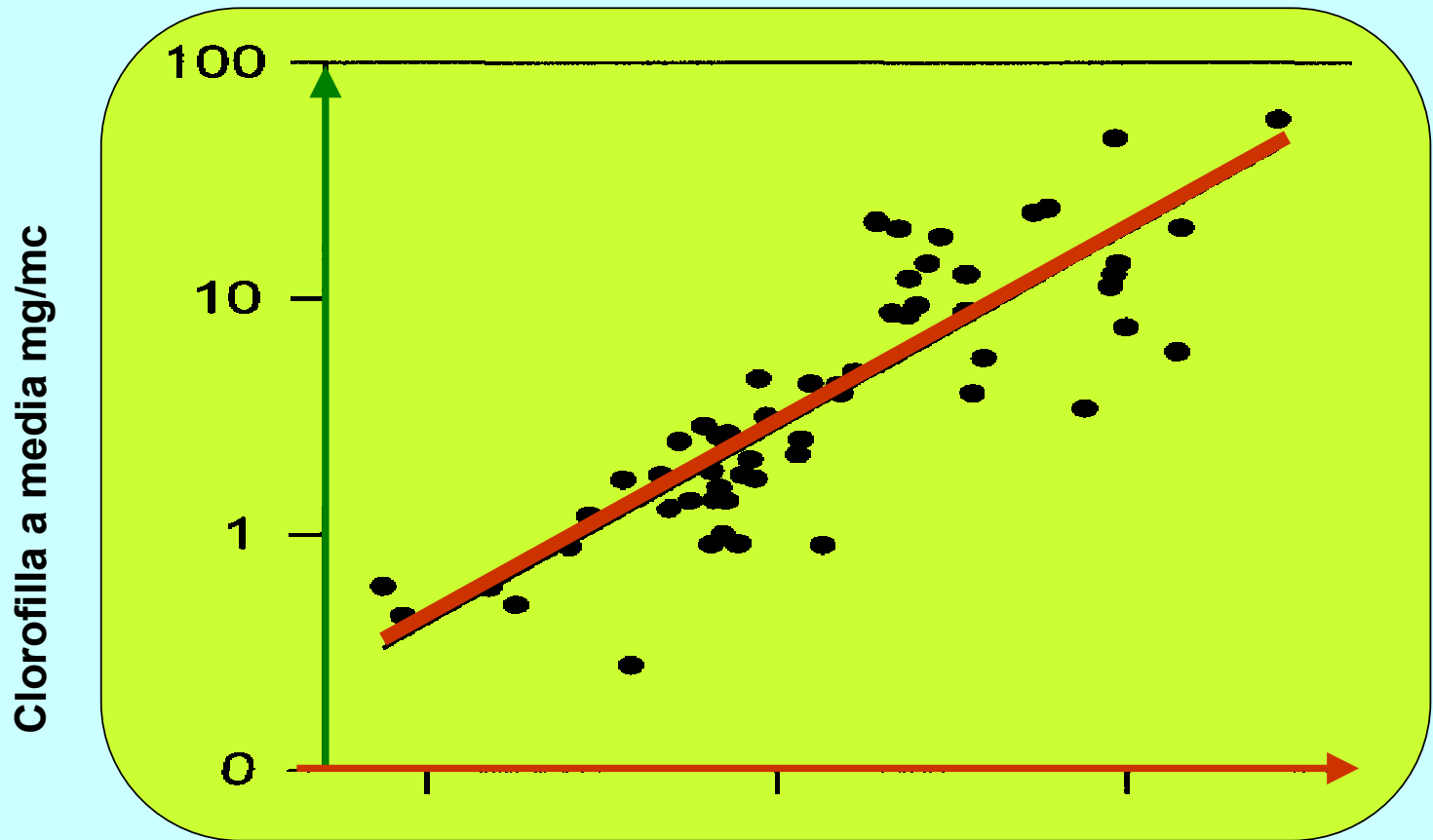
**Quando torna
l'isotermia, l'azione del
vento può facilmente
provocare un
rimescolamento delle
acque**

circolazione autunnale



L'eutrofizzazione e' un progressivo arricchimento, naturale o artificiale, di un ecosistema acquatico in nutrienti che causa un aumento della produzione algale





CARICO ESTERNO DI FOSFORO g P m-2 yr-l

fonte Vollenweider 1976

	OLIGOTROFIA	MESOTROFIA	EUTROFIA	IPERTROFIA
Trasparenza (m)	4	2	1	
Clorofilla a ($\mu\text{g/l}$)	2,5	15	50	

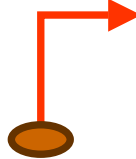
QUANTIFICAZIONE DELL'EUTROFIZZAZIONE Concentrazioni di fosforo totale ($\mu\text{g/l}$) (OCSE)

< 10 OLIGOTROFIA

10-35 MESOTROFIA

35-100 EUTROFIA

> 100 IPERTROFIA



Fonti di fosforo da attività antropiche

**attività
estrattiva**

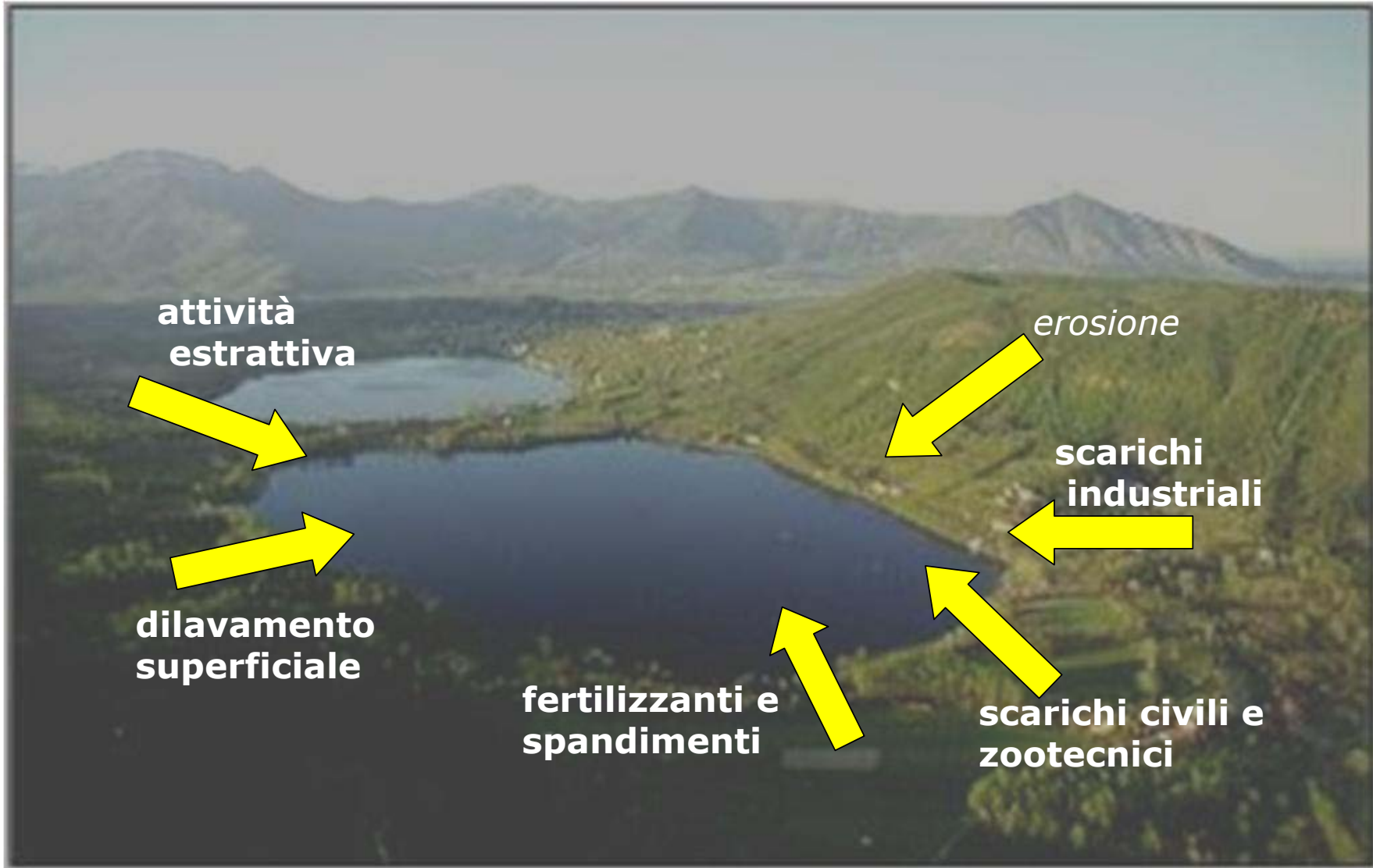
erosione

**scarichi
industriali**

**dilavamento
superficiale**

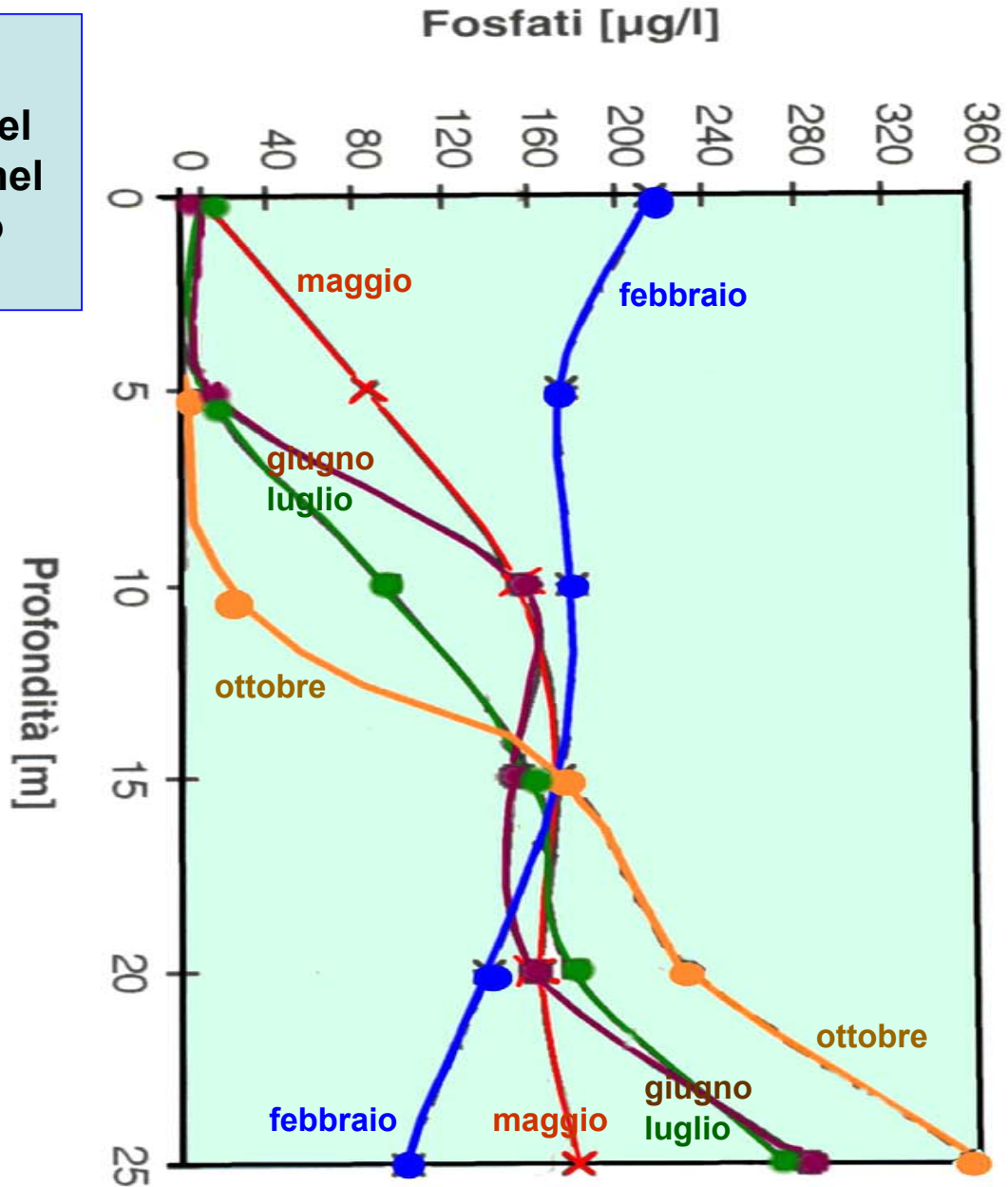
**fertilizzanti e
spandimenti**

**scarichi civili e
zootecnici**

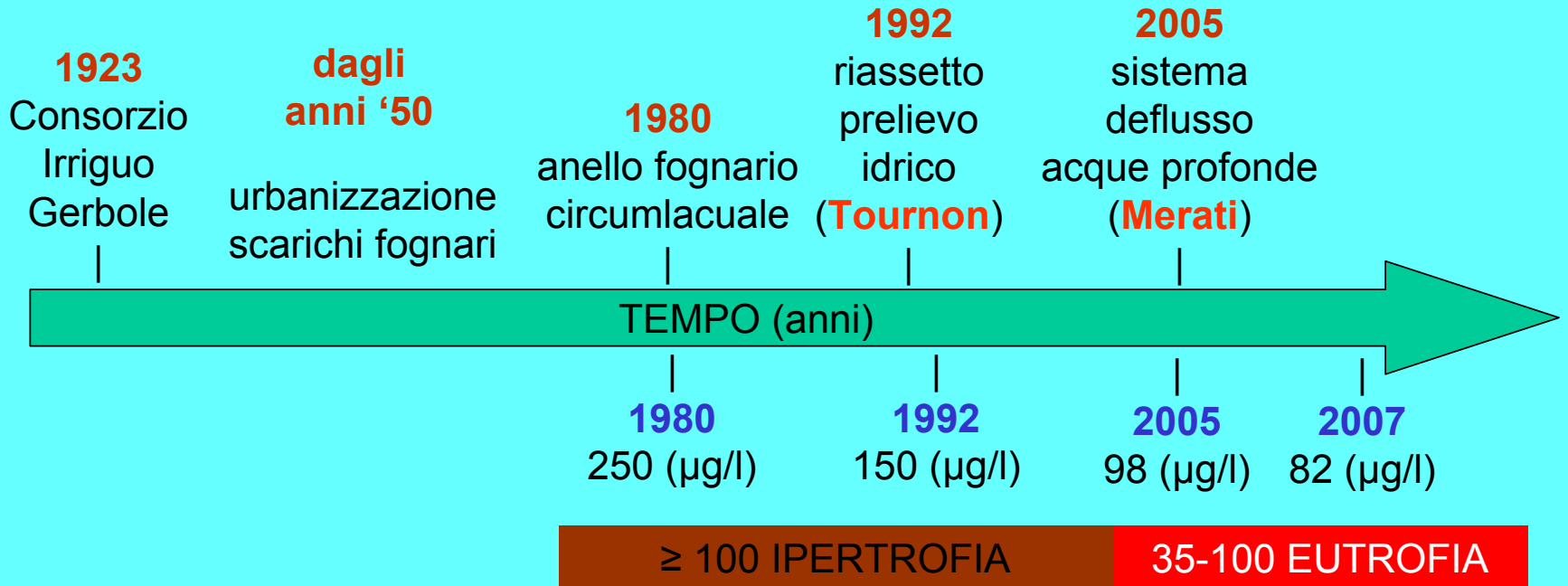


Lago Grande.

Distribuzione del fosforo (PO_4^{3-}) nel corso dell'anno (dati 1992-94)



Interventi sul lago Grande



CONCENTRAZIONE DI FOSFORO TOTALE ($\mu\text{g/l}$)

Naviglia



Lago Grande

Avigliana

stazione
sollevamento

emissario L. Piccolo

Lago Piccolo

vasca
carico

stazione
sollevamento

canale
Gerbole



Naviglia

Lago Grande

Avigliana

prelievo
ipolimnico

prelievo
epilimnico

stazione
sollevamento

emissario L. Piccolo

canale adduttore

Lago Piccolo

vasca
carico

stazione
sollevamento

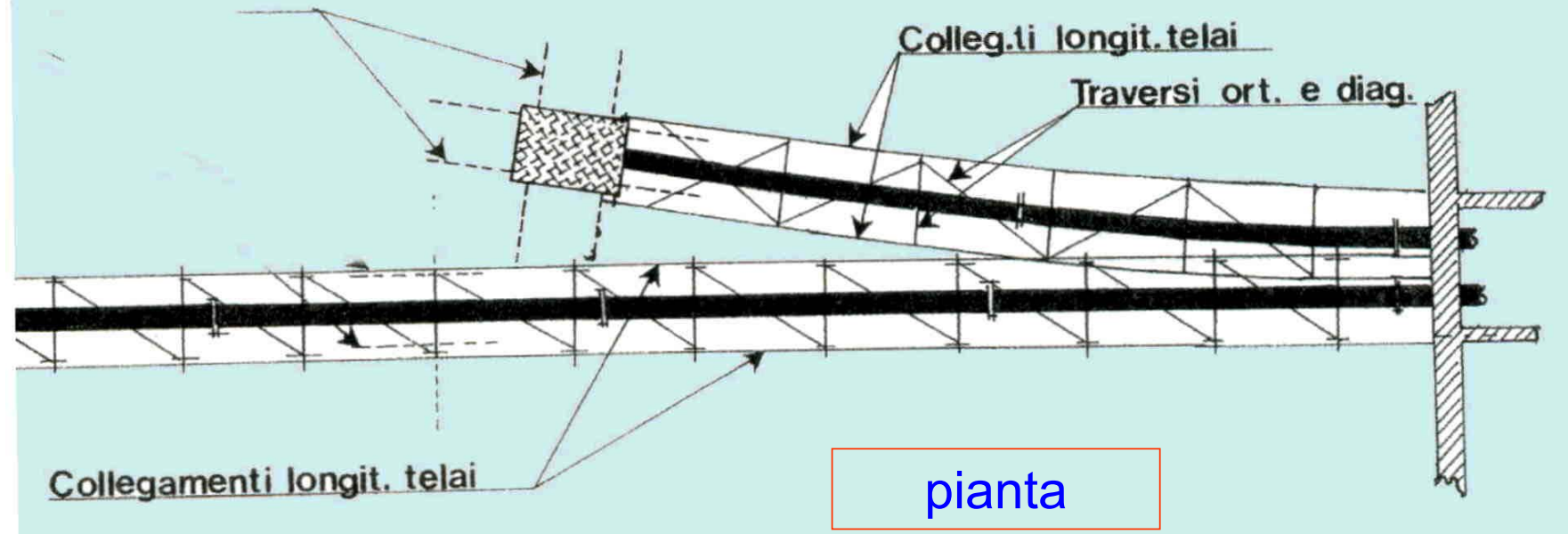
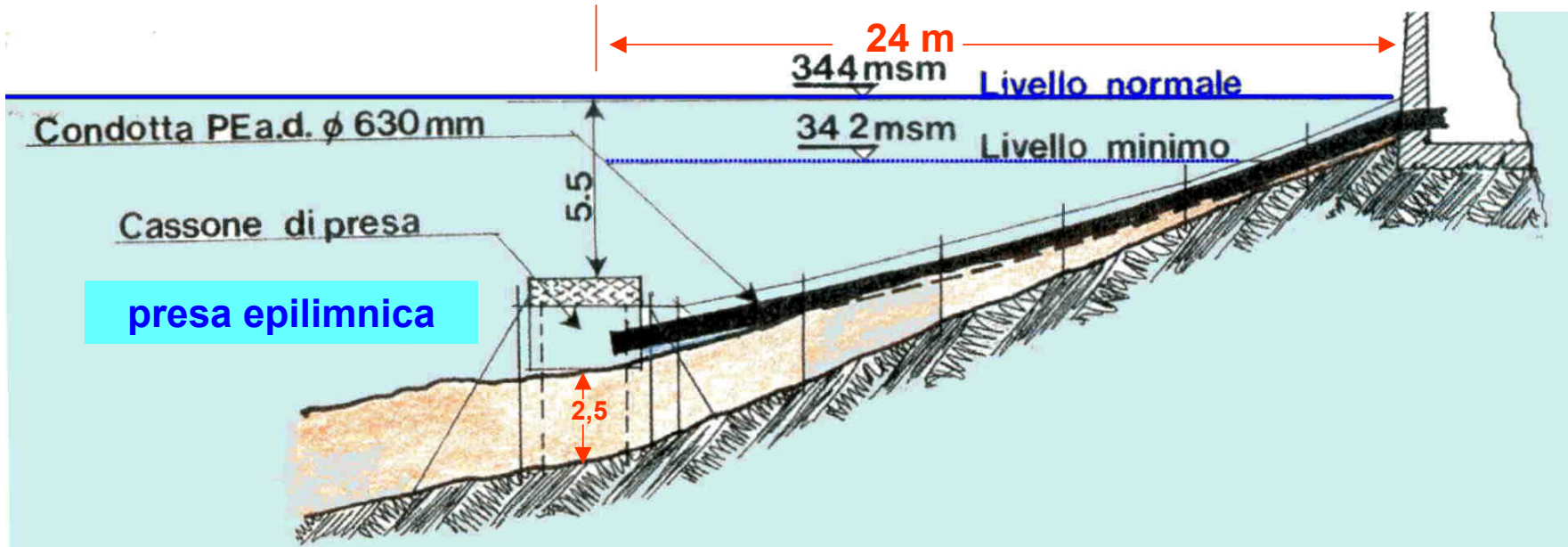
canale
Gerbole

PROGETTO TOURNON

Approvato
con legge
regionale
dicembre
1986

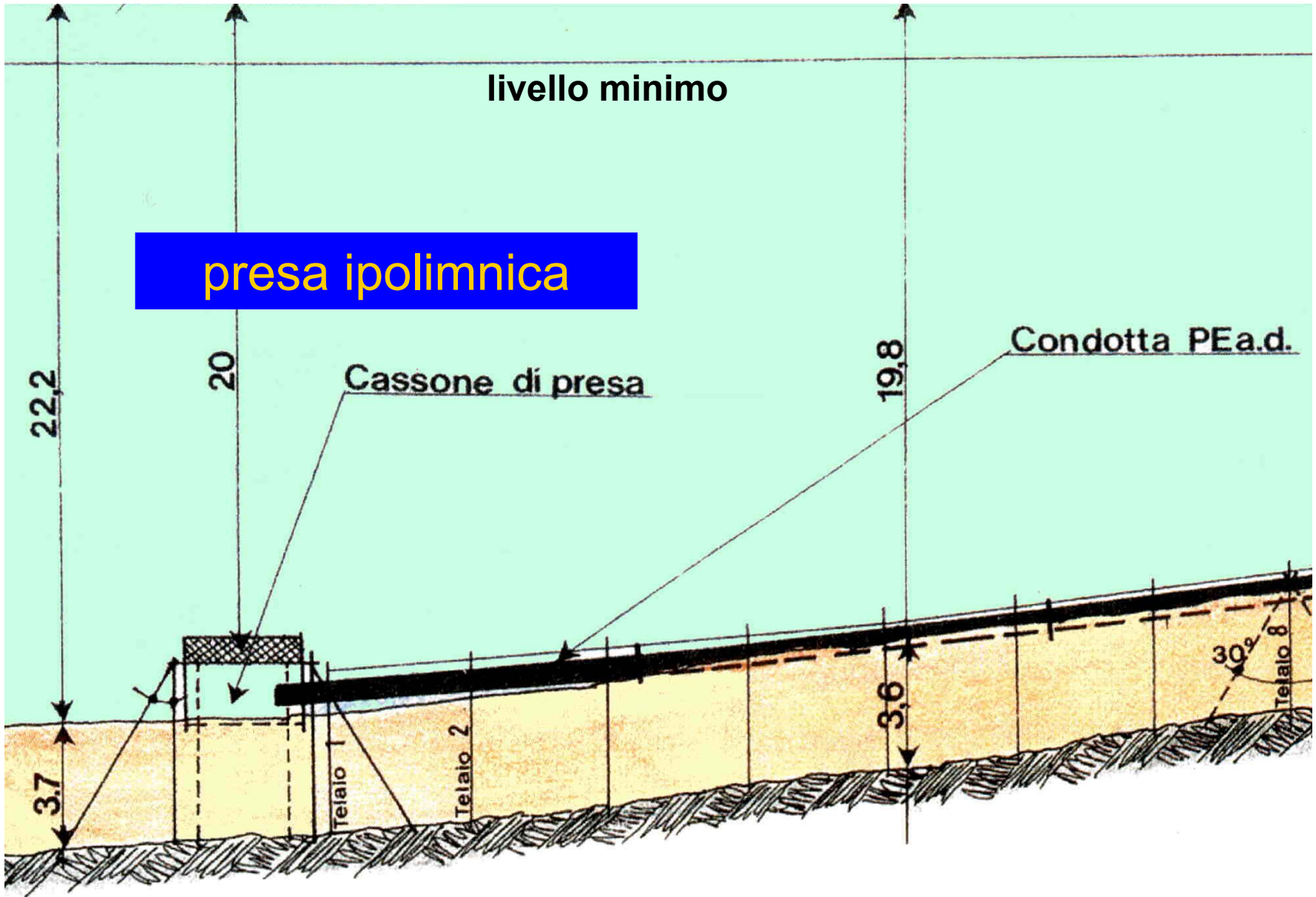


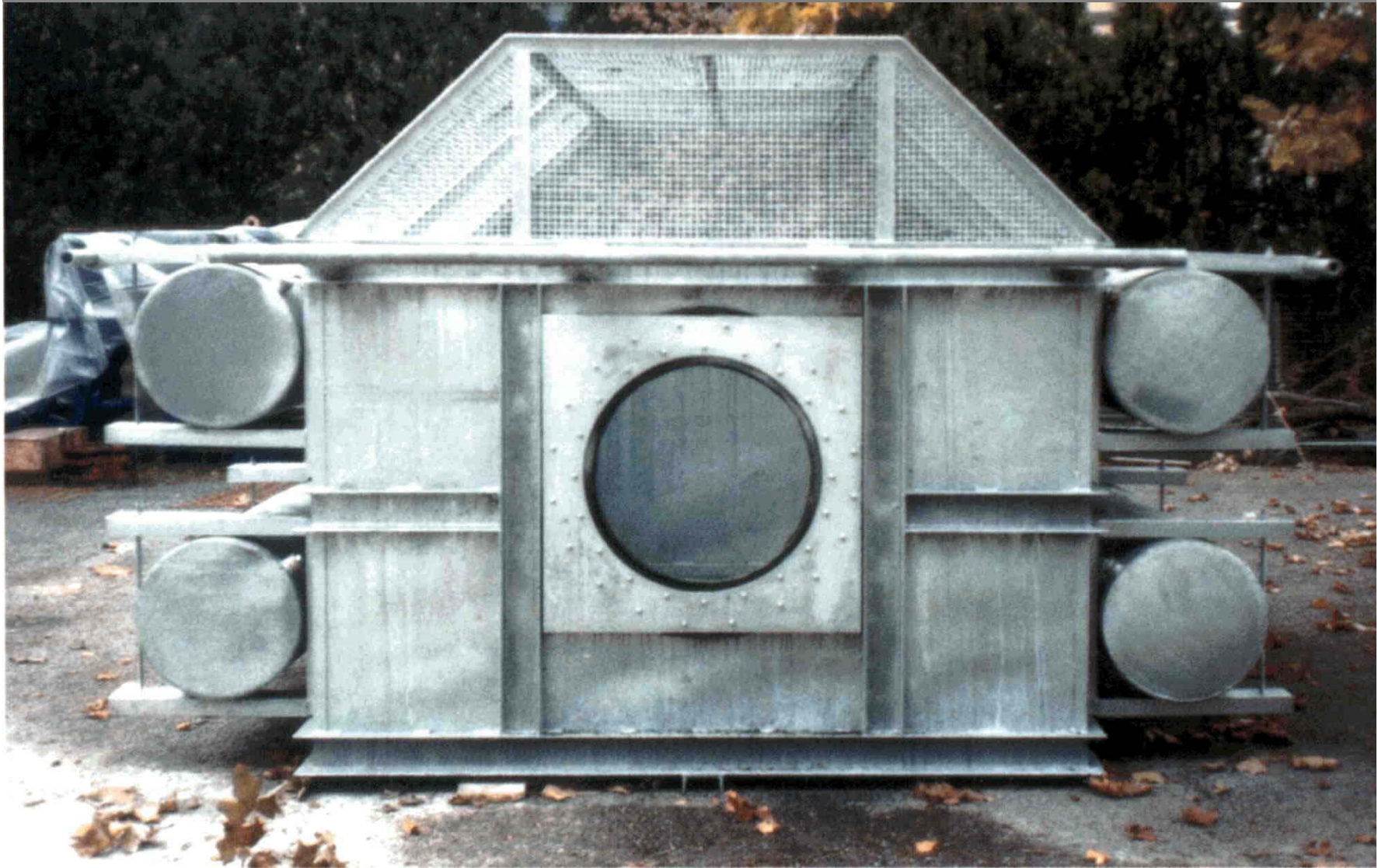
PERA FORCE



livello minimo

presa ipolimnica





I rilievi del fondale (1986) per la posa delle condotte di prelievo nel lago Grande hanno confermato che

- 1. il profilo del lago è caratterizzato da sponde relativamente ripide, che ad una distanza di 150 m dalla linea di riva raggiungono mediamente una profondità di 20 m**
- 2. oltre questa distanza il fondale ha una giacitura pianeggiante sub-orizzontale, che al centro del lago raggiunge la profondità massima**
- 3. perciò più dell'85% del volume totale del lago sta al disopra della profondità 20 m.**

Hanno inoltre rilevato che

- 1. a distanza di 24 m (prof. 5,5 m) dalla riva il sedimento fine ha uno spessore di 2,5 m (oltre c'è il deposito morenico)**
- 2. a 120 m dalla riva lo spessore del sedimento è di 3,7 m**
- 3. Il sedimento superficiale è molto incoerente per uno spessore variabile tra 1 e 1,5 m.**



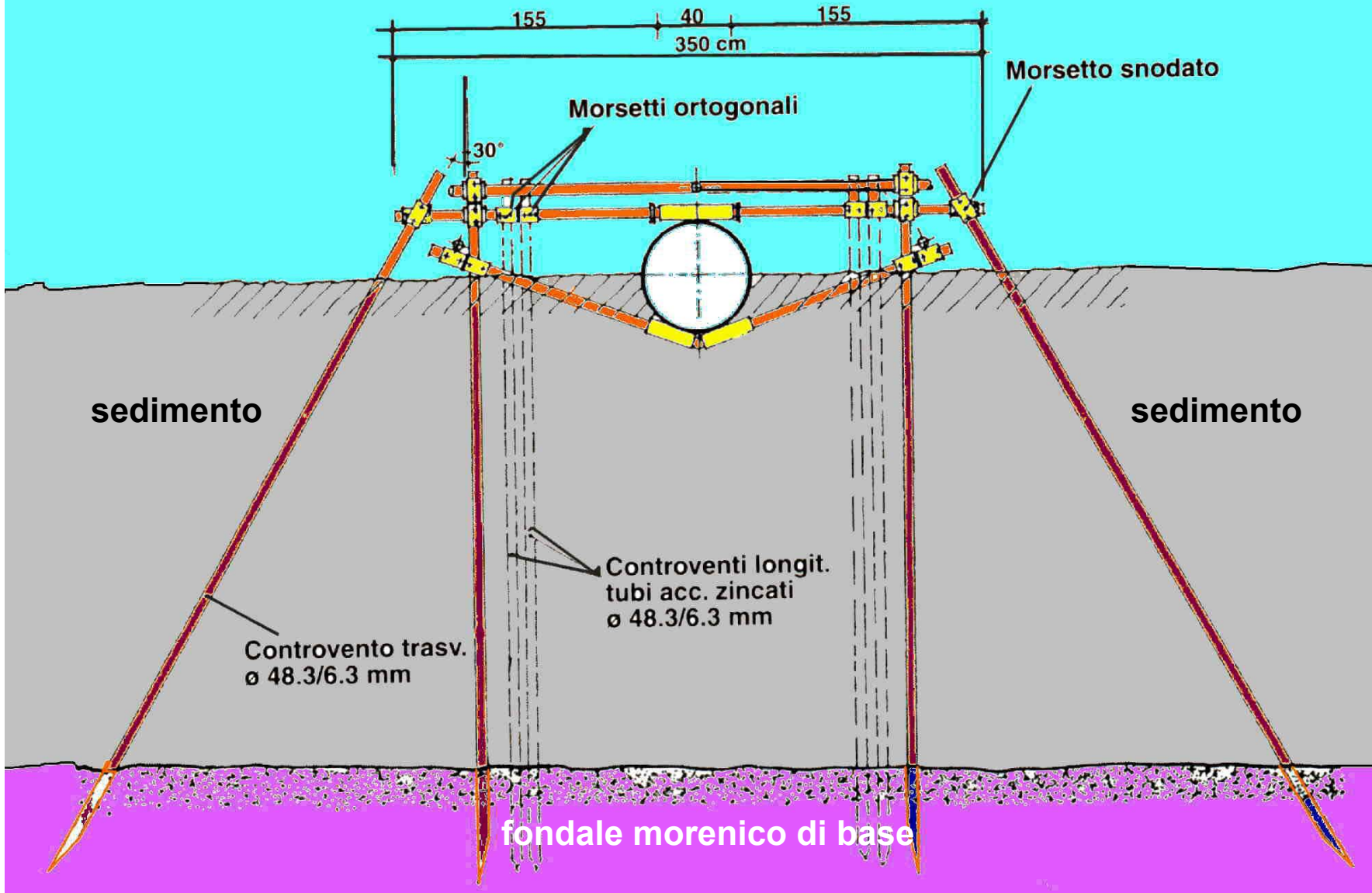
Lago Grande

Immagine stratigrafica
del sedimento più
superficiale (metodo
“**Sediment Profile
Imaging**”)

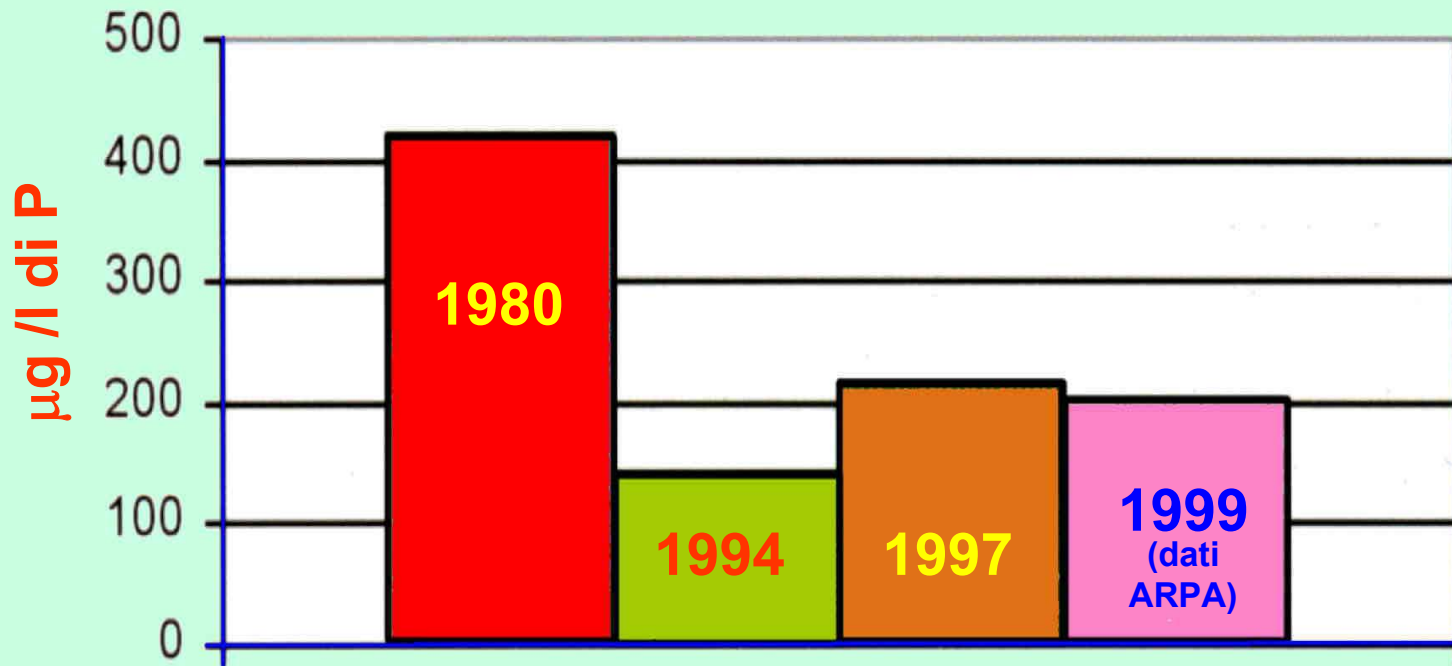
(Bona, Fieschi, Maffiotti,
Rhoads, 1994)



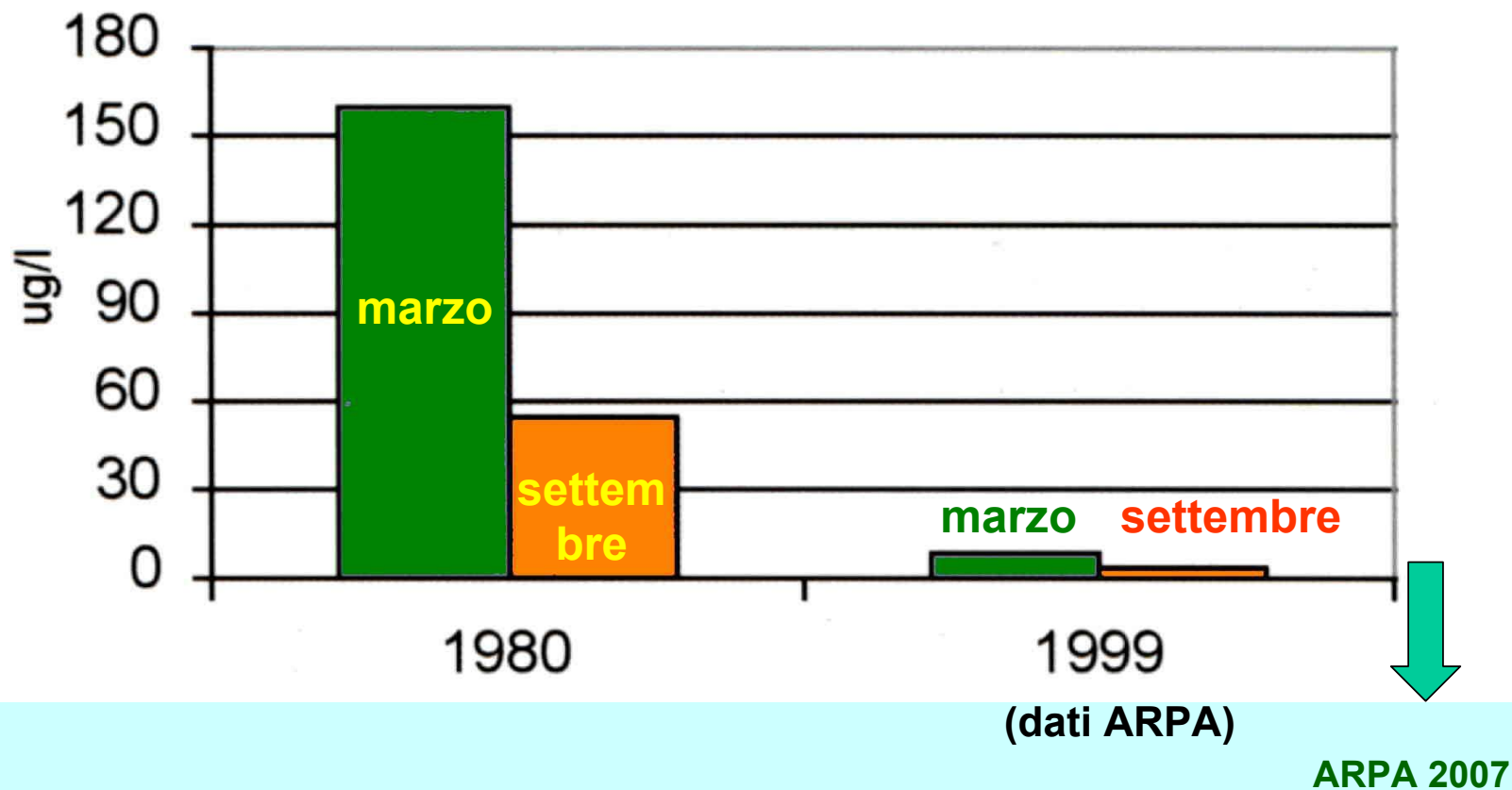
Telaio di sostegno della tubazione



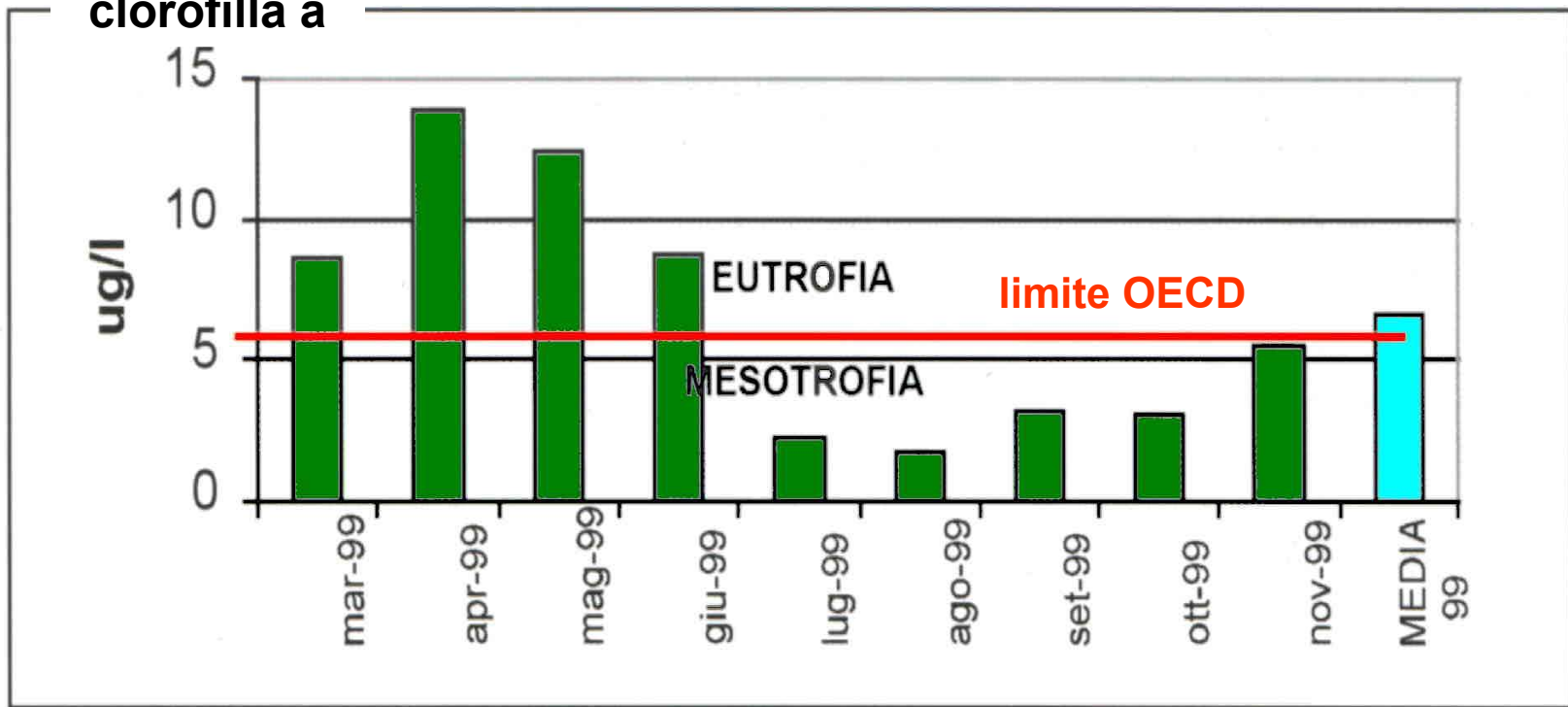
Lago Grande. Fosforo totale medio nell'ipolimnio



clorofilla a



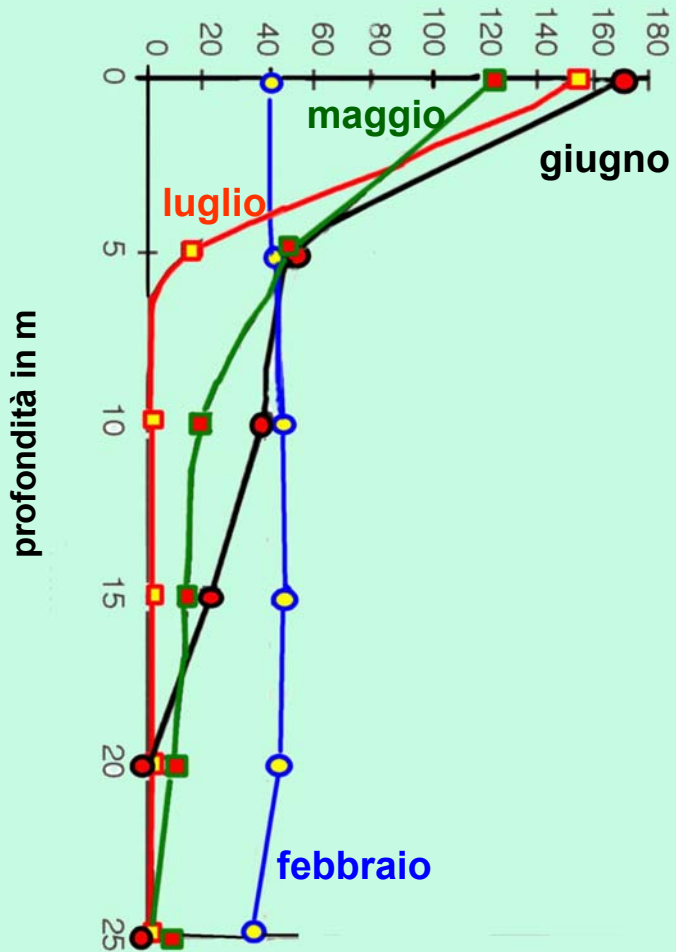
clorofilla a



dati ARPA

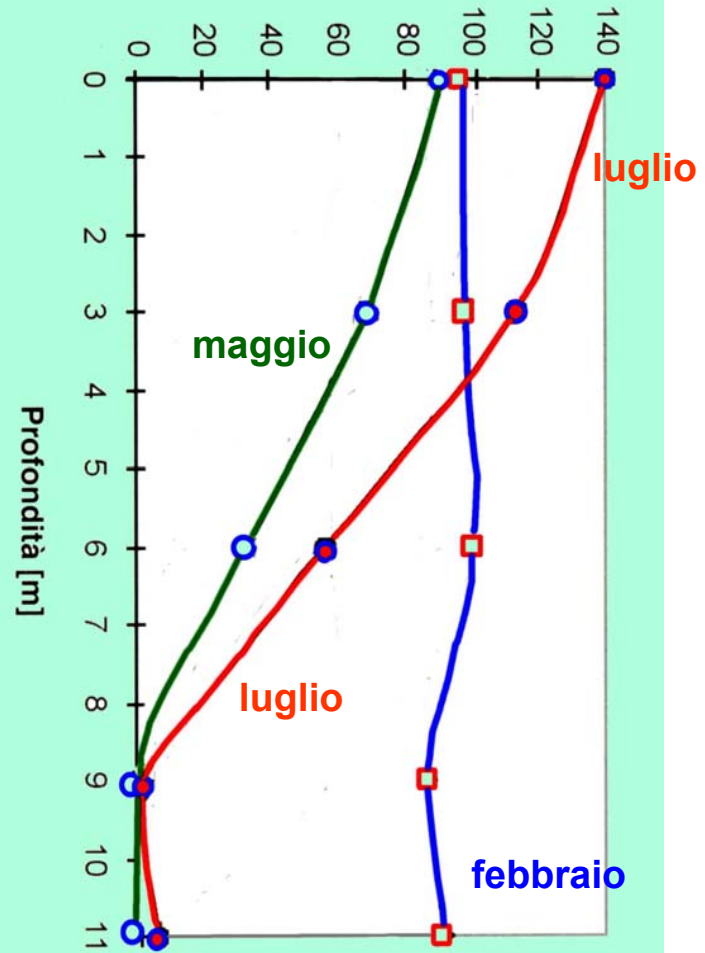
Lago Grande dati 1992-94

ossigeno % saturazione



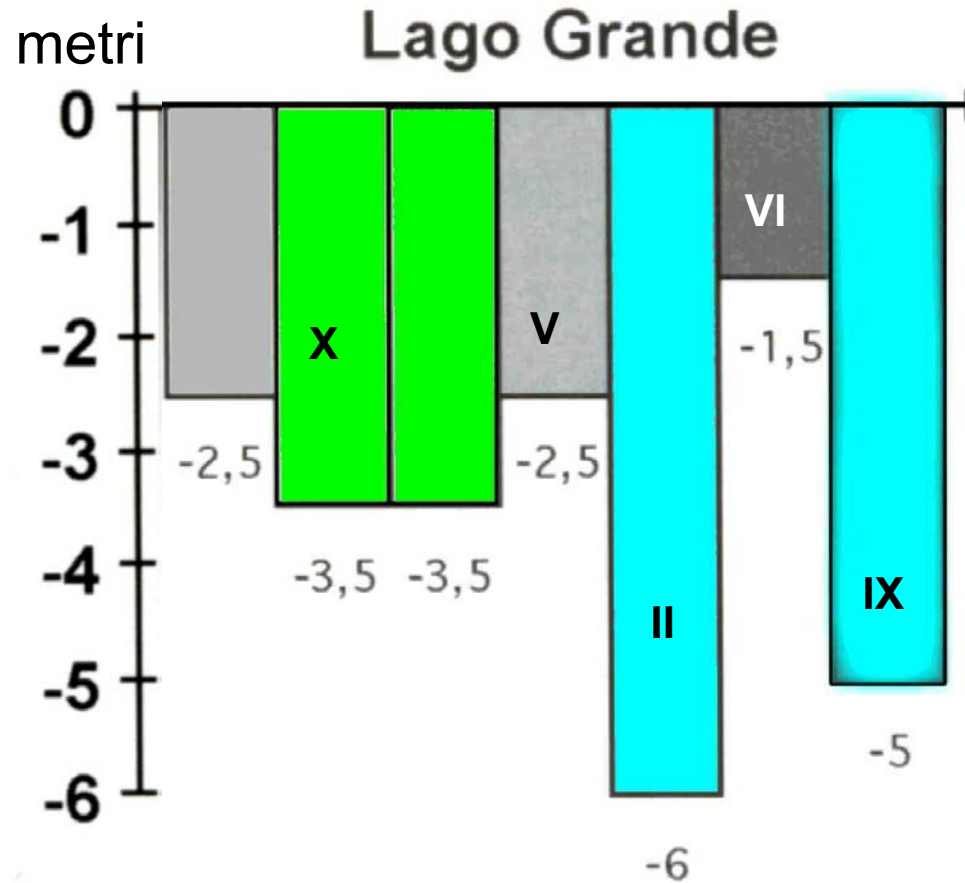
Lago Piccolo dati 1992-94

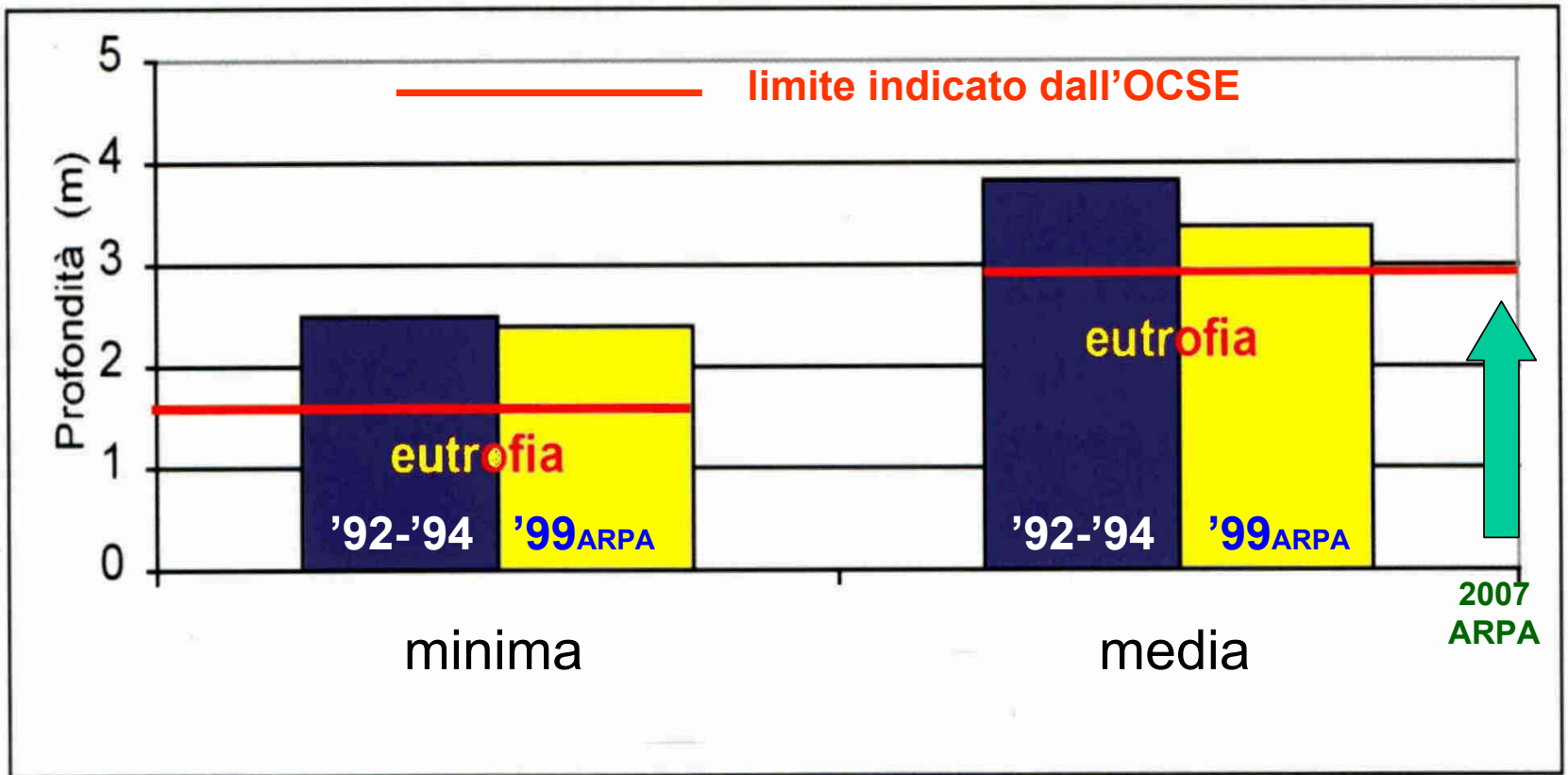
ossigeno % saturazione





Misure di trasparenza (disco di Secchi). 1992 - 1994





Trasparenza del Lago Grande

CARICO INTERNO: mobilizzazione del fosforo ipolimnico

POTENZIALE REDOX

In ambiente **ossidante** il **fosforo** viene assorbito dal Fe (III) come idrossido.

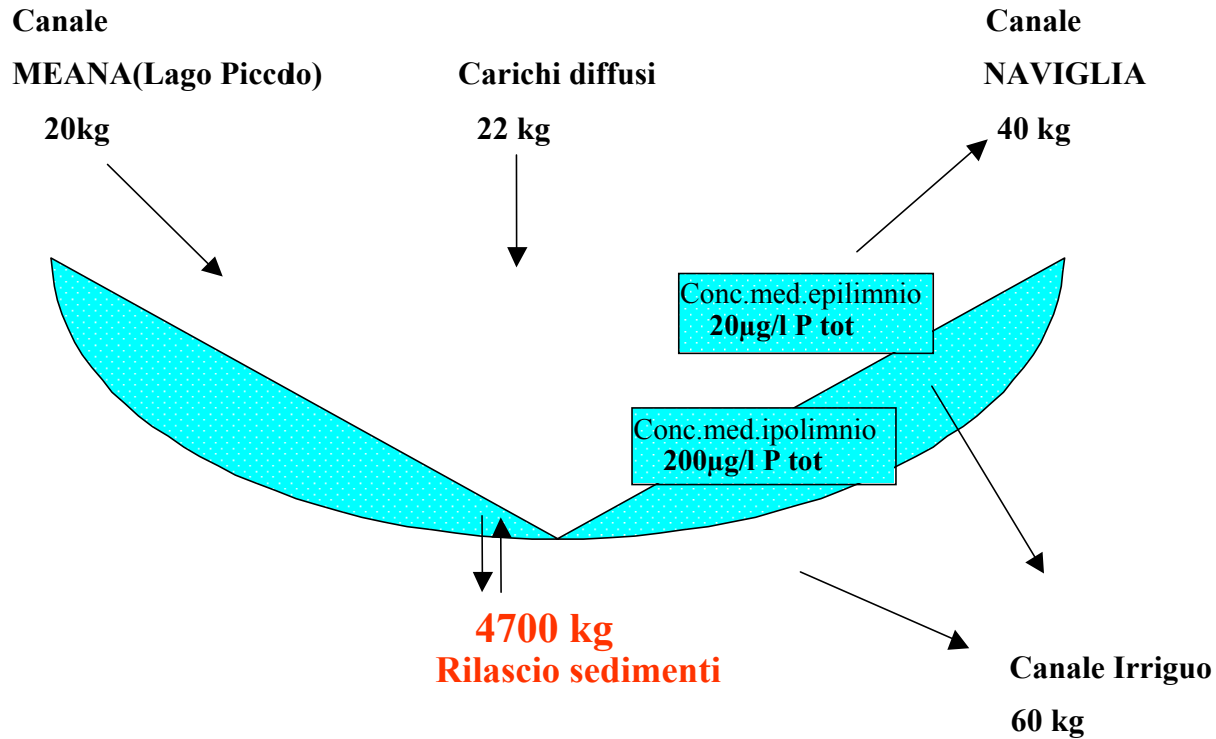
In condizioni **riducenti** il Fe(III) è ridotto a Fe (II) con ritorno in soluzione di Fe e **fosforo**

pH

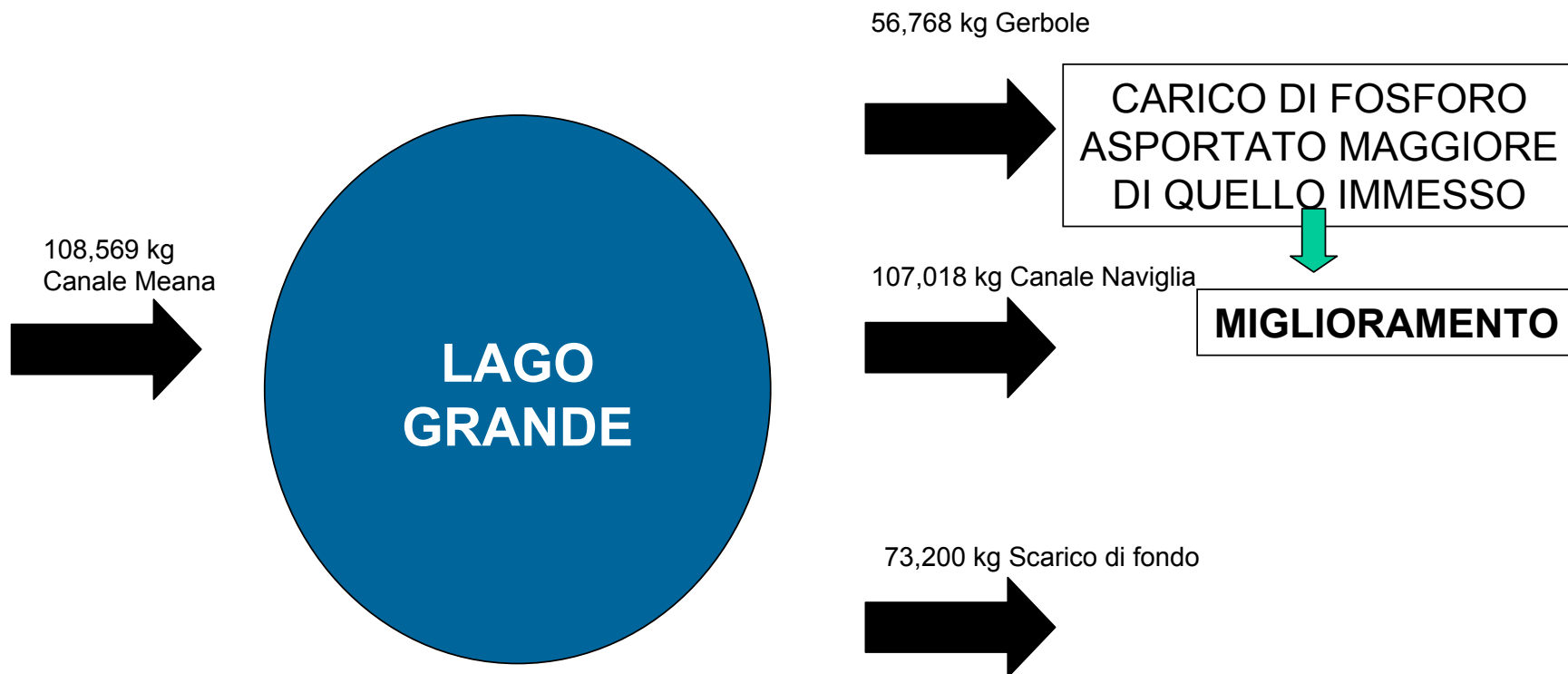
ATTIVITA' MICROBICA

- idrolisi dei composti organici legato al P da parte delle fosfatasi batteriche
- escrezione di agenti chelanti che agiscono sui composti inorganici del P rendendolo così disponibile

BILANCIO FOSFORO NEL LAGO GRANDE PERIODO ESTIVO



VALUTAZIONE SPERIMENTALE DEL BILANCIO DEL FOSFORO NEL LAGO GRANDE



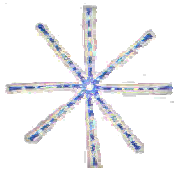
Gli studi quantitativi sul plancton del lago Grande abbracciano il decennio 1994-2004 e fanno riferimento alle analisi eseguite da Leonardo Azzi e Ferdinando di Natale, coordinate dal mio Dipartimento. I campionamenti sono stati eseguiti almeno con cadenza stagionale, talora mensile.

Tra le specie fitoplanctoniche si può apprezzare, almeno dal 1999 al 2004, una graduale e sensibile diminuzione della biomassa (biovolume) dei Cianobatteri, una componente la cui abbondanza soprattutto in periodo estivo indica condizioni di marcata eutrofia ed un aumento delle Cloroficee .

Il biovolume medio annuale dell'intero fitoplancton può considerarsi stabile dal 2000 al 2004 e altrettanto stabile risulta il numero complessivo di specie (43-50), cioè la biodiversità fitoplanctonica. Il numero di specie si è ridotto rispetto al 1996, quando si contavano 84 specie.

Tra le Diatomee scende sensibilmente la presenza di *Fragilaria crotonensis*, importante indicatore di eutrofia, a favore di *Cyclotella comensis*, specie più tipica di acque di acque meno produttive e adattata a concentrazioni ridotte di nutrienti

Il plancton animale e particolarmente le specie erbivore fanno registrare, tra il 1999 ed il 2004, un deciso incremento della biomassa media annuale. Ciò fa presagire l'avvio di un meccanismo virtuoso di controllo del fitoplancton. In particolare aumenta la densità dei Rotiferi (soprattutto di *Filinia longiseta*) e dei Cladoceri (soprattutto di *Diaphanosoma brachyurum*) ad indicare comunque la persistenza di condizioni eutrofiche.



FITOPLANCTON

PTlot (Phytoplankton Trophic Indices optimum tolerance) AL3

- Biovolume medio annuale
(6 campioni)
- Tolleranza

1996 6 campionamenti: 3,1208
3 campionamenti: 3,1734

L-AL3	RIF	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
		3,62 - 3,43	3,42 - 3,166	3,165 - 2,9	2,89 - 2,64	< 2,64

