

**GAL**

**GRUPPO DI LAVORO ACQUEDOTTO A LAGO, MENDRISIOTTO**

c/o AGE SA - Piazza Bernasconi 6, Chiasso

[arm@age-sa.ch](mailto:arm@age-sa.ch)

# **ANALISI DELL'ACQUA PRESSO LA FUTURA CAPTAZIONE A LAGO DI RIVA SAN VITALE**

**“STAZIONE DI CAPTAZIONE E POTABILIZZAZIONE RONCHI”**

**CAMPAGNA DI MISURE  
DICEMBRE 2007 – MARZO 2009**

**ESTRATTO E TRADOTTO DAL  
RAPPORTO ORIGINALE**

**AUTORI:**

**A. SCHILDKNECHT / O. KÖSTER / U. BOSSHART  
ZURIGO, 16 novembre 2009**

**NOTE AGGIUNTIVE ELABORATE DAL GAL:**

ing. Giampaolo Mameli, ing. Gabriele Gianolli, ing. Osman Cavusoglu, AIM Mendrisio

dott. ing. Corrado Nosedà, ing. Michele Tadé, ing. Giordano Vassalli, AGE Chiasso

ing. Matteo Negri, AMS Stabio

ing. Gianfranco Plebani, Morbio Inferiore

arch. Claudio Masciari, Ligornetto

# INDICE

---

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Procedimento di studio .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Risultati.....</b>	<b>6</b>
3.1	Condizioni circa la temperatura e l'ossigeno .....	6
3.2	Valori dell'azoto, fosforo e silicio .....	7
3.3	Carico microbiologico (E.Coli, Enterococchi, Germi aerobi mesofili) .....	8
3.4	Fitoplancton, POC, DOC, trasparenza e microcistine .....	10
3.5	<i>Dreissena polymorpha</i> (Cozza zebra) .....	12
3.6	pH e durezza totale .....	13
3.7	Conducibilità, sodio, cloruro, potassio .....	13
3.8	Torbidità .....	13
3.9	Microinquinanti .....	14
3.10	Metalli .....	14
<b>4</b>	<b>Profondità della captazione.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Appendice .....</b>	<b>16</b>
5.1	Profili della sonda: temperatura, ossigeno, pH, torbidità, conducibilità .....	16
5.2	Microinquinati .....	33
5.3	Metalli .....	37

## 1 INTRODUZIONE

L'approvvigionamento di acqua del Mendrisiotto concerne circa 30'000 abitanti residenti. Per assicurare nel futuro l'approvvigionamento di acqua potabile, si progetta una captazione a lago, nella regione dei Ronchi nel comune di Riva San Vitale.

Per l'approvvigionamento a lungo termine della regione sono state condotte analisi per la captazione di acqua del lago da potabilizzare e produrre acqua potabile.

Il Laboratorio cantonale Ticinese aveva già negli anni '95 e '96 condotto delle analisi mediante prelievi puntuali d'acqua a 30 m di profondità nel punto previsto per la creazione della futura captazione. I risultati furono una qualità dell'acqua idonea per una potabilizzazione.

E' inoltre a disposizione una recente presa di posizione dell'EAWAG <sup>1</sup> (rapporto del 14 luglio 2005), che conferma la possibilità di creare una captazione a una profondità di circa 30 m con un prelievo di 15'000 fino a un massimo di 25'000 m<sup>3</sup> al giorno.

Il lago di Lugano viene analizzato da anni dalla CIPAIS (Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere) per incarico dei cantoni Ticino, Grigioni e della Lombardia. Stazioni di prelievo sono posizionate a Gandria, Melide e Figino.

La qualità dell'acqua di lago presso Riva San Vitale è stata documentata negli scorsi anni con prove puntuali. Si è ritenuto ora opportuno e indispensabile procedere con un approfondimento svolto in questo studio con delle analisi che prevedono monitoraggi sull'arco dell'intero anno.

Il lavoro è frutto di una collaborazione tra gli esperti della città di Zurigo **WVZ** (Wasser Versorgung Zürich), il Laboratorio Cantonale e l'AGE di Chiasso che hanno seguito il progetto per il GAL (Gruppo di Lavoro Acquedotto a Lago).

Le analisi hanno avuto luogo tra il mese di dicembre 2007 e il marzo 2009 e attualmente sono state prolungate per alcuni parametri specifici, grazie anche alle infrastrutture già installate e quindi a disposizione.

---

<sup>1</sup> **Nota aggiuntiva:** L'Eawag è un istituto di ricerca inserito nell'ambito dei politecnici federali che includono i politecnici di Zuigo e di Losanna, come pure i quattro istituti di ricerca Paul Scherrer Institute, PSI, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, l'[Empa](#) et l'Eawag. Questo ambito è diretto dal Consiglio delle scuole politecniche federali che dipende dal Dipartimento Federale degli Interni.

## 2 PROCEDIMENTO DI STUDIO

Il procedimento di studio è stato definito in base alle molteplici esperienze effettuate nell'ambito di gestione e studi simili per impianti di captazione a scopo potabile nel lago nella regione di Zurigo.

Il **WVZ** con i suoi responsabili Schildknecht, Köster, Bosshard autori del presente studio hanno da prima sviluppato documento con una lista dei compiti e delle competenze: "Analisi nella baia di Riva San Vitale del lago di Lugano del 24 aprile 2007".

Sono state identificate e sviluppate le seguenti attività:

### 1) Determinazione della zona di profondità della captazione

Un rapporto preliminare basato sui dati già a disposizione ha permesso di identificare la necessità di posizionare due condotte di captazione per l'estrazione delle prove alle profondità di 25 m e di 35 m.

L'installazione della stazione di misurazione online è quindi avvenuta per le due profondità con l'obiettivo di definire con maggior precisione quale delle due sia effettivamente ottimale per la presa definitiva.

### 2) Rilevamento dei deflussi da fiumi, depuratori, scaricatori di piena <sup>2</sup>

- a. raccolta dei dati sui deflussi dal e nel lago di Lugano
- b. Depuratori e scaricatori di piena nella baia di Riva San Vitale

L'analisi ha l'obiettivo di verificare la qualità e la quantità d'acqua (quantitativi annuali e punte stagionali) in entrata/uscita dal lago:

- degli affluenti naturali
- degli apporti da parte del depuratore e di eventuali scaricatori di piena esistenti presso la zona della prevista per la captazione ai Ronchi.

L'Ufficio della protezione dell'aria e dell'acqua dispone di queste informazioni e quindi le informazioni vengono richieste direttamente dagli enti cantonali preposti.

### 3) Condizioni delle correnti <sup>3</sup>

- a. inchieste presso pescatori e i comuni rivieraschi
- b. misurazione delle correnti

<sup>2</sup> **Nota aggiuntiva:** Lo studio è stato completato dalla AGE di Chiasso con un'analisi curata dall'ing. Giordano Vassalli (Influenza del depuratore di Mendrisio sul golfo; ottobre 2009). La valutazione analizza i casi di carico del lago e identifica le situazioni di maggiore criticità tipicamente per casi di incidenti presso il depuratore ubicato in territorio di Rancate. Vengono apportate anche delle considerazioni sugli apporti dei torrenti in piena che possono introdurre delle correnti d'acqua torbida nel lago.

Gli scenari e le relative conseguenze dirette sulla stazione di potabilizzazione vengono illustrate per ciascun caso.

Le conclusioni indicano che il fattore di diluizione del lago è tale da non rendere critiche le situazioni che prevedono dei problemi al depuratore con travasi nel lago. Va pur anche specificato che la struttura è dotata di vasche di contenimento quale sicurezza supplementare, volutamente non contemplate nell'analisi.

<sup>3</sup> **Nota aggiuntiva:** All'inizio delle analisi queste informazioni non erano a disposizione. Su suggerimento delle **WVZ** sono stati intrapresi contatti sia con i pescatori della regione sia con gli enti cantonali che si occupano della fauna ittica e dei pericoli naturali quali alluvioni e flussi di detrito.

In questo modo è stato possibile completare le informazioni. Non si segnalano particolari problemi sulla fauna ittica. Eventi con apporti d'acqua torbida dai riali sono rari e locali. La tecnologia utilizzata nella nuova stazione di potabilizzazione unitamente alla rete di fonti presenti sul territorio permetteranno di gestire anche situazioni in cui l'acqua del lago, alla profondità di prelievo, dovesse intorbidirsi.

4) Misurazioni mensili della qualità dell'acqua del lago

---

- a. Misurazioni di laboratorio e misurazioni dirette. Con le sonde vengono allestiti periodicamente dei profili (da una barca si prelevano campioni a profondità prestabilite e/o si effettuano delle misure dirette). Rientrano in questi parametri: temperatura, ossigeno ed altri parametri tra cui torbidità o trasmittanza.
- b. Periodicità delle prove: mensilmente o 4 volte all'anno secondo il piano di analisi definito.

Le misurazioni di laboratorio e con sonde sono state eseguite dalla **WVZ** in collaborazione con l'Istituto scienze della terra della SUPSI e il Laboratorio Cantonale Ticinese.

5) Rapporto (Analisi, valutazione delle misurazioni e rapporto sulla profondità ideale di captazione).

---

I dati relativi alle misurazioni online sono stati, e vengono ancora, forniti mensilmente dalla **WVZ** in formato Excel.

Il rapporto concernente gli afflussi e i depuratori, i profili di profondità e i dati del laboratorio cantonale vengono messi a disposizione mensilmente dell'**WVZ** come file excel.

**Dati online sono a disposizione dall'autunno 2008 e sono utilizzabili solo a certe condizioni per ragioni di tecnica della misurazione.**

## 3 RISULTATI

### 3.1 Condizioni circa la temperatura e l'ossigeno

La rappresentazione grafica della temperatura e l'ossigeno degli anni 1996-'98 è stata completata con i risultati delle misurazioni rilevate attualmente.

I dati confermano tanto la stratificazione termica fino a circa 20 m di profondità, quanto il minimo metalimnico di ossigeno fra 10 e 20 m e il basso contenuto di ossigeno in strati d'acqua in vicinanza di sedimenti (figura 1 e 2).

Un confronto con le temperature a 25 e 35 m di profondità dimostra che a 35 m l'acqua non presenta variazioni di temperatura significative.

Il contenuto minimo di ossigeno tra 25 e 35 m di profondità è di 3-3,5 mg/l.

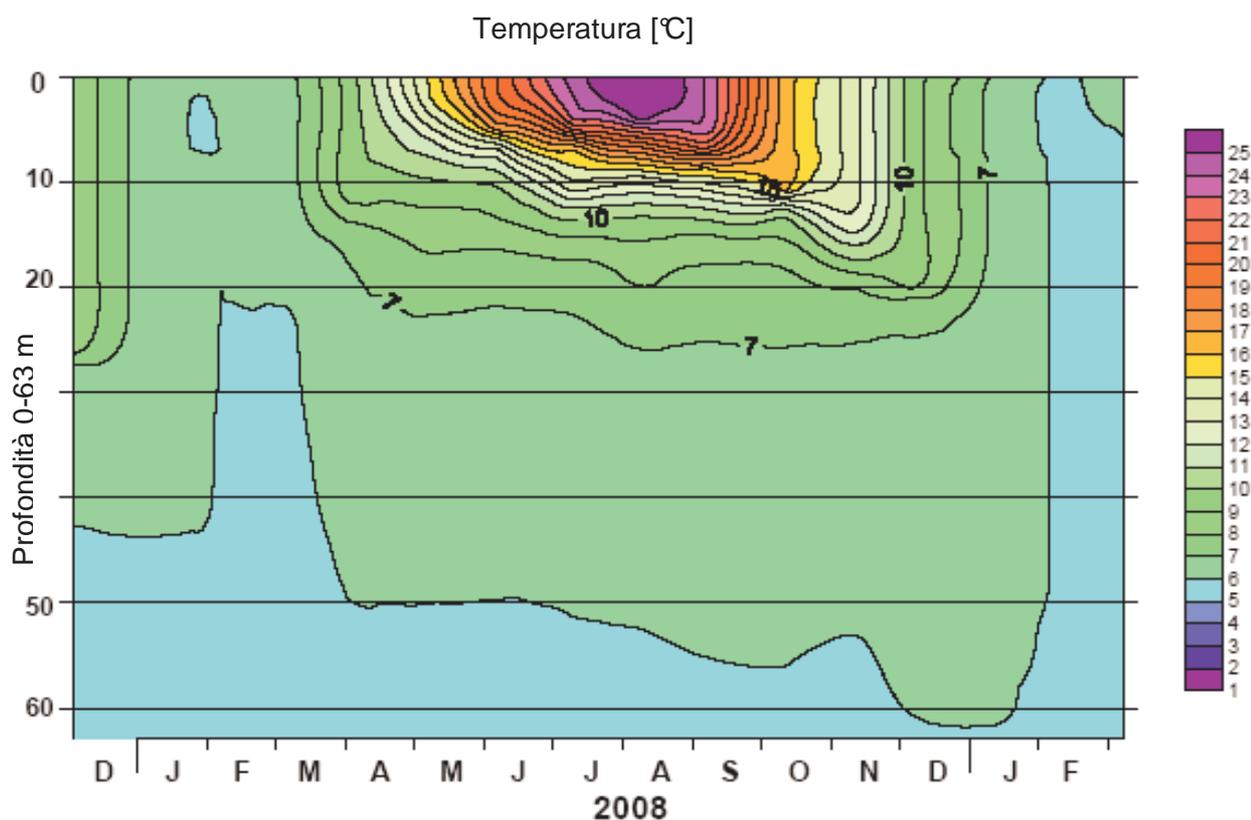


Figura 1: Grafico delle curve di temperatura

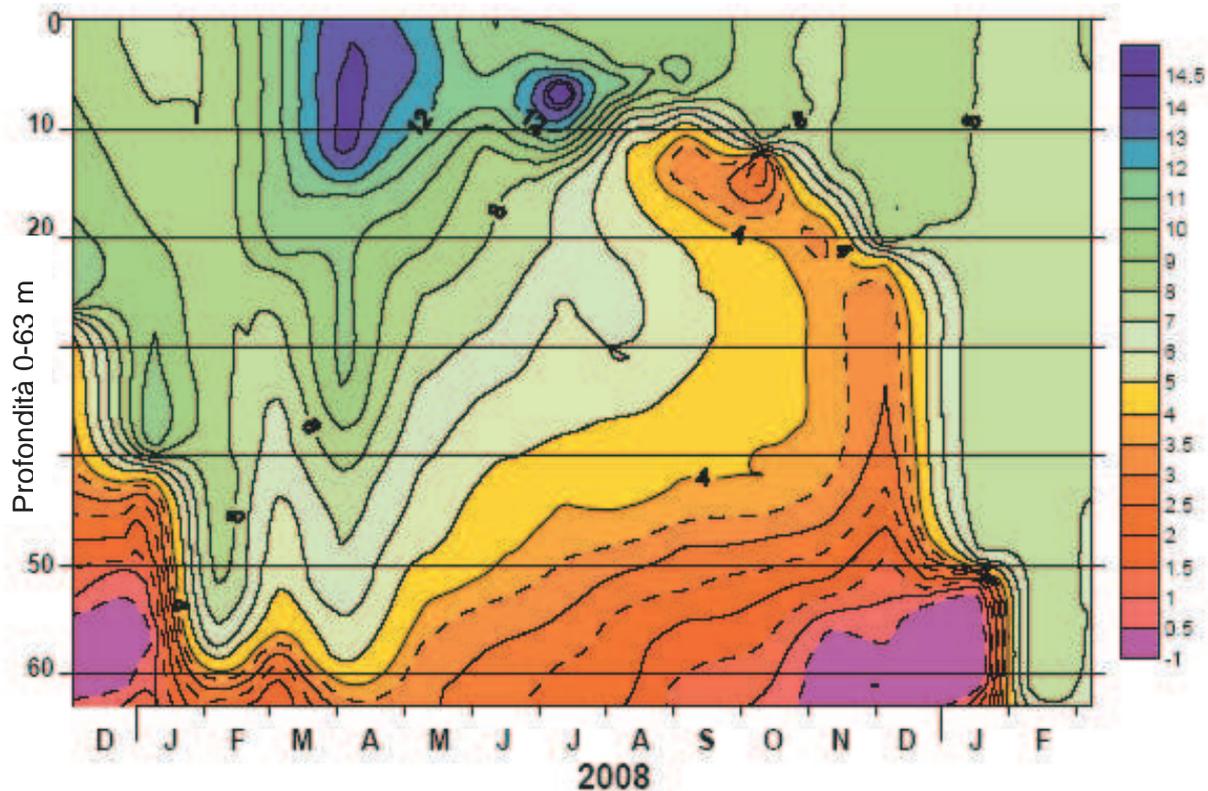


Figura 2: Grafico delle isoplete dell'ossigeno.

### 3.2 Valori dell'azoto, fosforo e silicio

I valori concernenti la misurazione a 25 e 35 m di profondità per quel che riguarda i parametri dell'azoto e del silicio si differenziano in modo non significativo.

La concentrazione di fosforo durante l'estate è piú alta alla profondità di 35 m rispetto a quella di 25 m. Il risultato non si discosta dalle previsioni.

I valori del fosfato P si situano durante il rimescolamento invernale tra 30 e 40  $\mu\text{g/l}$  (fig. 3).

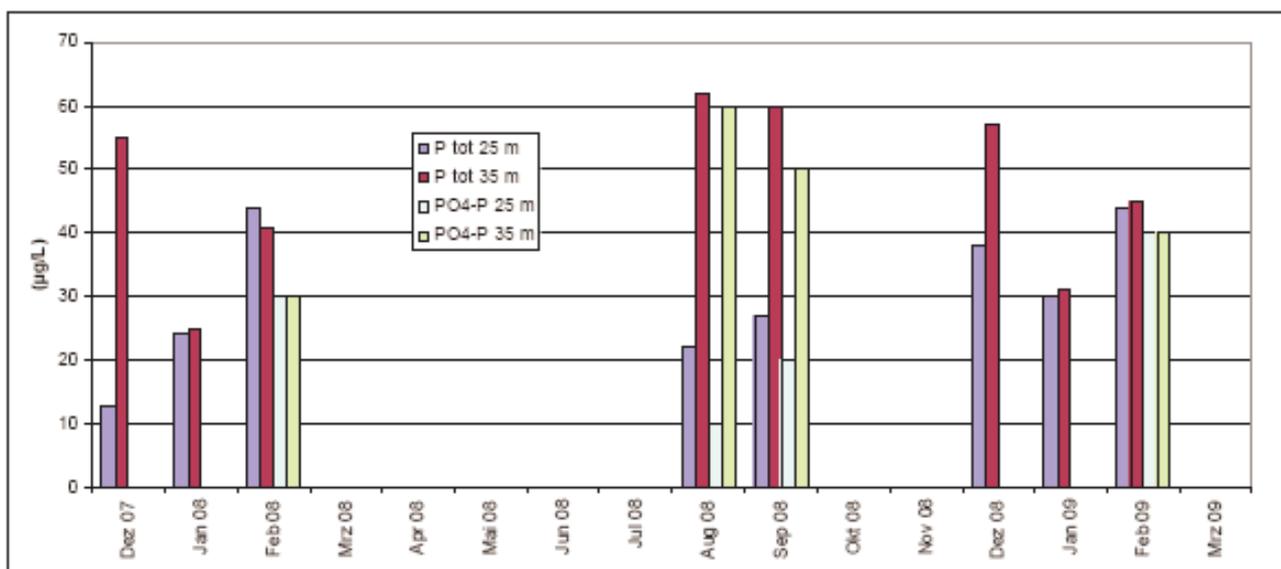


Figura 3: Concentrazioni di fosforo totale e fosfato-P a 25 e 35 m di profondità

### 3.3 Carico microbiologico (E.Coli, Enterococchi, Germi aerobi mesofili)

Le determinazioni degli indicatori fecali E.coli e enterococchi effettuate alla profondità di 25 m presentano valori tendenzialmente più alti (fig. 4).

I germi aerobi mesofili indicano la stessa tendenza (fig. 5).

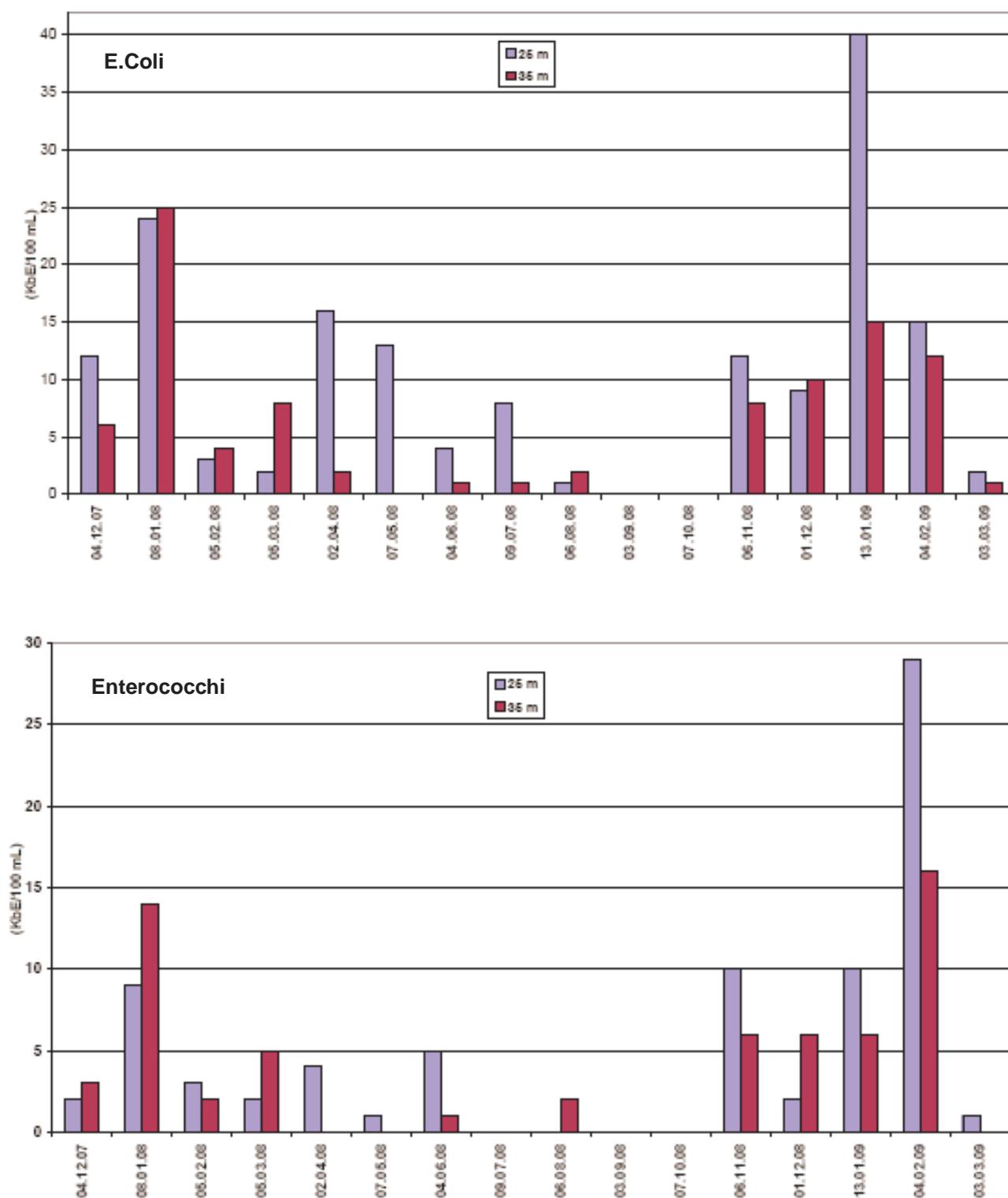


Figura 4: E.coli e Enterococchi a 25 e 35 m di profondità

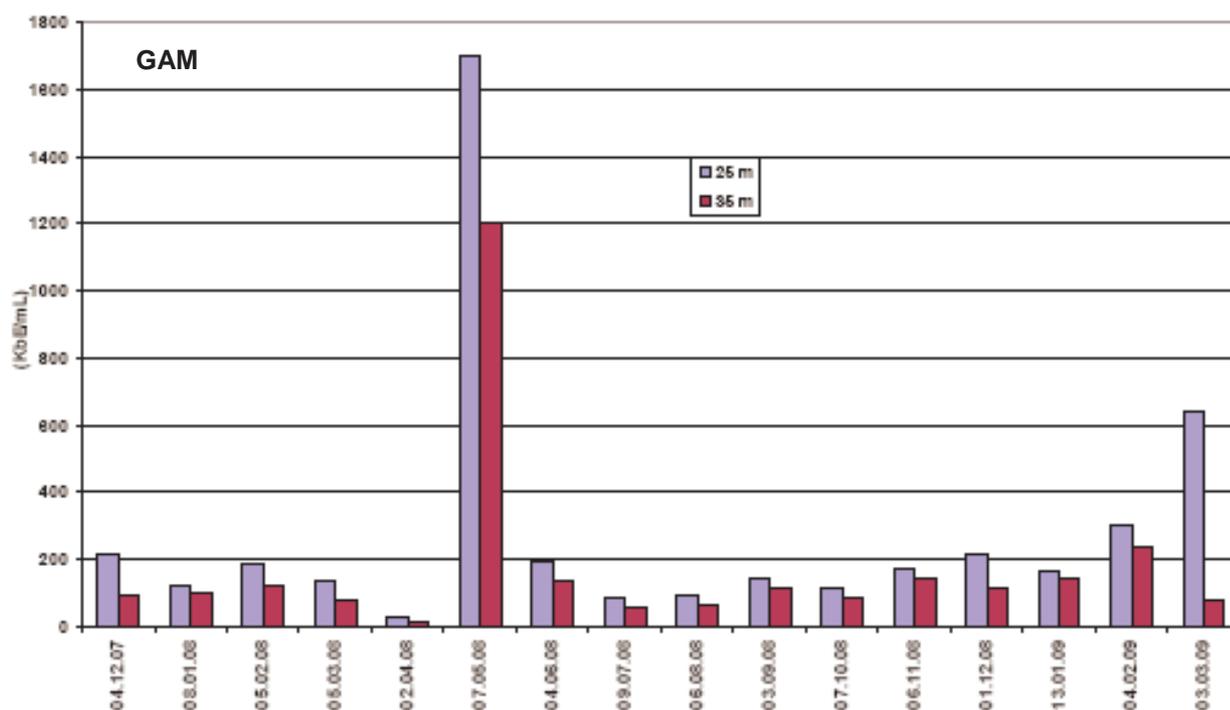


Figura 5: Germi aerobi mesofili a 25 e 35 m di profondità

### 3.4 Fitoplancton, POC, DOC, trasparenza e microcistine

L'analisi della biomassa del fitoplancton, del particolato organico e delle misure della trasparenza mostrano che il carico di materiale organico particolato è paragonabile a quello del lago di Zurigo, tendenzialmente più basso (fig. 6 e 7).

Le biomasse del fitoplancton osservato a 25 m di profondità erano nella maggior parte dei casi leggermente più alte che nei campioni prelevati alla profondità di 35 m. La frazione dominante della biomassa del fitoplancton a 25 e 35 m di profondità è costituita da organismi con dimensioni superiori ai 20  $\mu\text{m}$ .

Le concentrazioni misurate di carbonio organico disciolto sono comprese tra 1,2 e 1,9 mg/l (fig. 8)

Non è stata rilevata la presenza delle tossine Microcistina LR, Microcistina RR e Microcistina YR prodotte da cianobatteri.

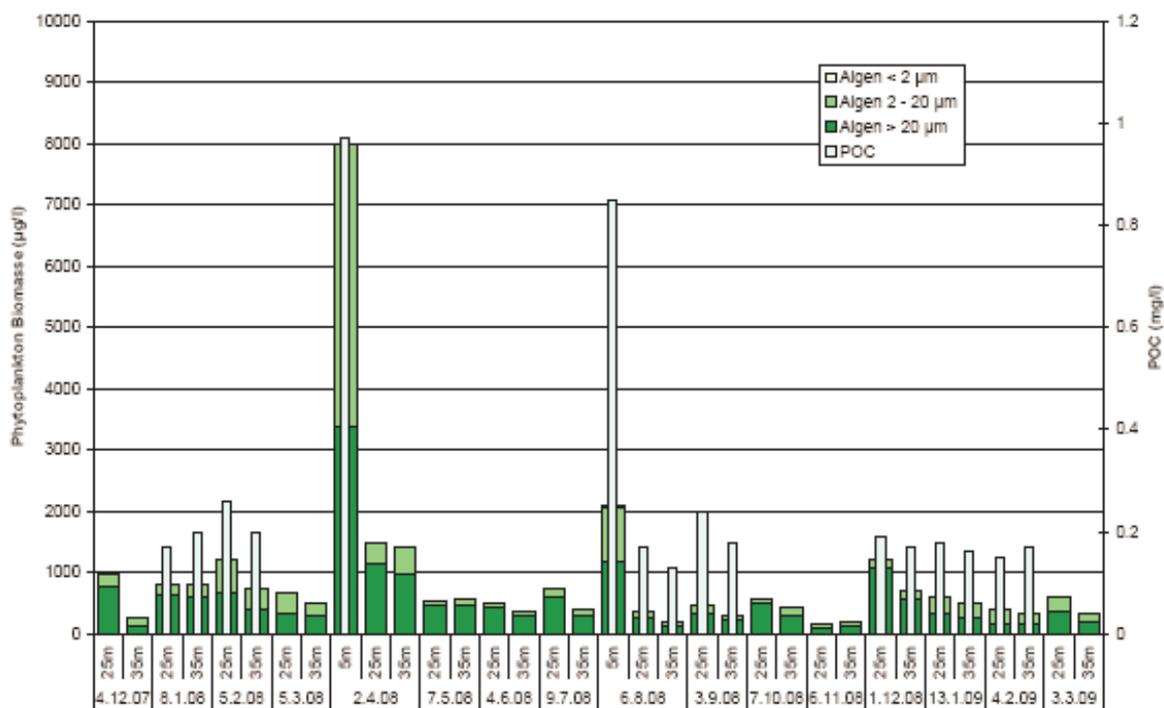


Figura 6: Biomassa del fitoplancton e carbonio organico particolato alle diverse profondità

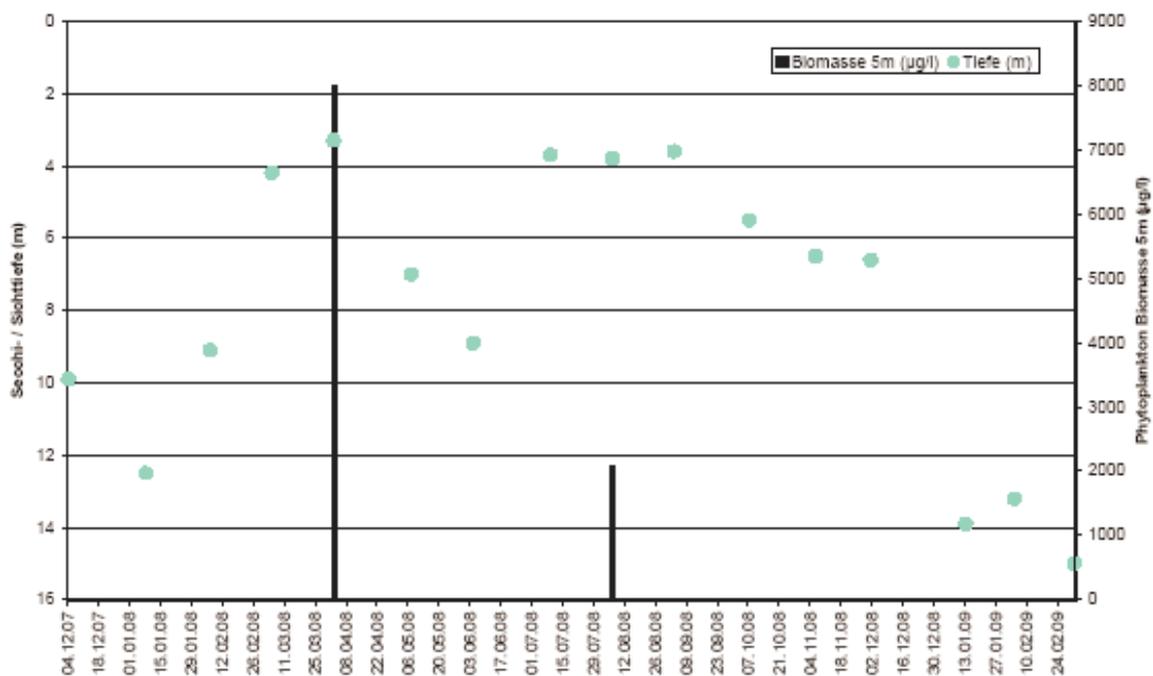


Figura 7: Trasparenza ("disco di Secchi") e biomassa del fitoplancton a 5 m di profondità

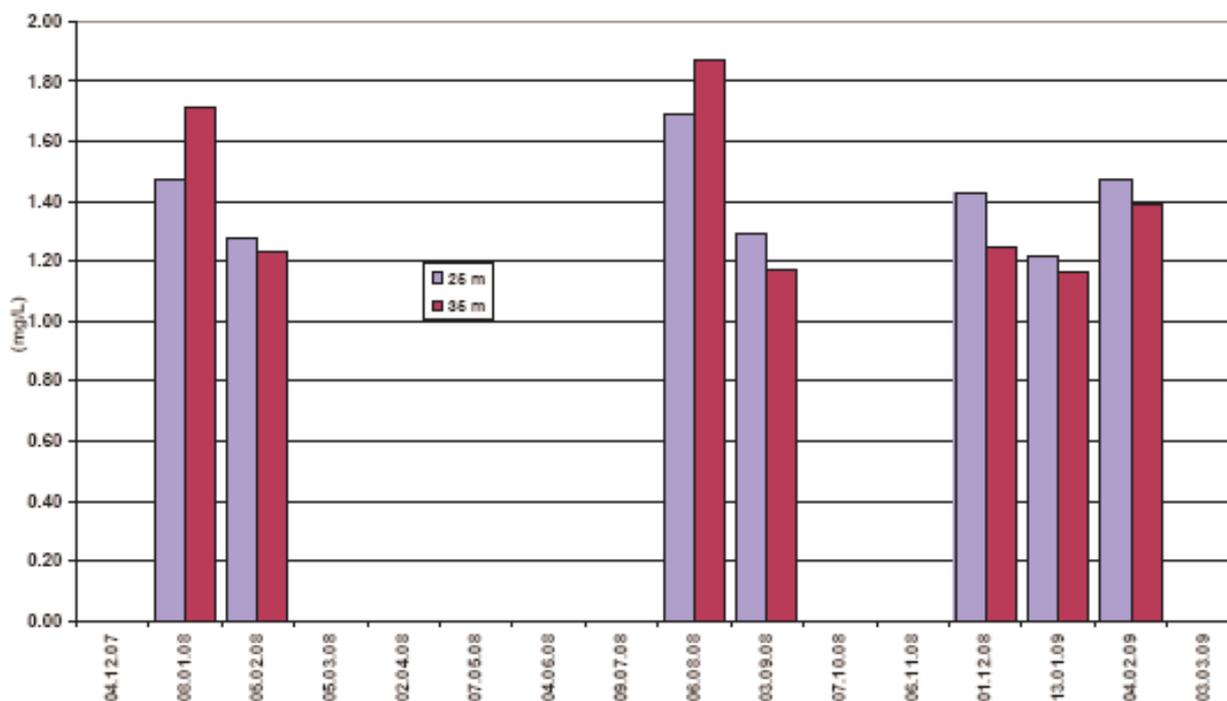


Figura 8: Carbonio organico disciolto a 25 e 35 m di profondità

### 3.5 *Dreissena polymorpha* (Cozza zebrata)

Durante i mesi estivi sono state contate le larve del mollusco *Dreissena polymorpha* (Cozza zebrata, mitilo d'acqua dolce) presenti dalla superficie fino a 35 m di profondità.

Con un massimo di 3'525 pezzi/m<sup>2</sup> la densità è molto minore di quella presente nel lago di Zurigo.

Poiché le larve si attaccano a elementi solidi, crescono fino a diventare adulte e possono con il passare del tempo intasare oggetti come condotte d'acqua.

E' necessario tener conto della loro presenza al momento della manutenzione delle condotte della stazione di potabilizzazione. A Zurigo il fenomeno viene gestito da anni mediante regolari clorazioni-shock delle parti esposte degli impianti (cuffie di captazione, condotte di aspirazione). Le misure hanno permesso di gestire facilmente la situazione.

Negli ultimi anni si scoprono sempre più nuovi generi di animali nelle acque svizzere. Accanto alla *Dreissena polymorpha* c'è da contare su altre specie naturalizzate.

### 3.6 pH e durezza totale

---

Per quel che concerne il pH le differenze tra 25 e 35 m di profondità sono minime. I valori pH oscillano in un intervallo pari a 7.4 e 8.0. Il pH all'equilibrio è mediamente 8.0 mentre l'indice di saturazione ha un valore che si aggira attorno a -0.3 (il valore negativo indica un'acqua aggressiva). Durante il trattamento di una tale acqua greggia un leggero innalzamento del valore pH potrebbe rappresentare un vantaggio. Per quanto riguarda la durezza totale (1.2-1.35 mmol/l) essa non si differenzia in modo rilevante alle 2 profondità di pescaggio. Il range in cui essa si trova è favorevole al suo trattamento in un impianto di potabilizzazione.

### 3.7 Conducibilità, sodio, cloruro, potassio

---

I valori relativi alla conducibilità oscillano tra 235 – 260  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con differenze minime tra i 25 o i 35 m di profondità.

Un paragone delle concentrazioni di sodio (6-7 mg/l), del cloruro (6,5 – 7,9 mg/l) e del potassio (1,5 – 1,9 mg/l) conducono alla stessa conclusione.

### 3.8 Torbidità

---

I profili ottenuti con la sonda multiparametrica danno durante tutta la campagna di misura delle torbidità di 2 FTU.

Questi valori sono troppo alti per essere reali. Le esperienze degli esperti del **WVZ** indicano che le misurazioni della torbidità con le sonde multiparametriche, al contrario di misurazioni con apparecchi on-line, sono per misure in profondità problematiche e imprecise.

I profili comunque dimostrano il relativo stato di torbidità del lago e confermano che la scelta dell'ubicazione della captazione d'acqua è idonea.

Per misurare eventi temporanei che provocano torbidità (come piogge eccezionalmente intense) sarebbe utile disporre di apparecchi più affidabili come p.es. misurazioni on-line<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> **Nota aggiuntiva:** Attualmente il GAL monitorizza in tempo reale l'andamento della torbidità alle 2 profondità tramite una sonda testata dall'EPA e che soddisfa le condizioni dettate dalla norma ISO 7027 (Qualità dell'acqua: determinazione della torbidità). Tramite l'impiego di altri sensori vengono inoltre monitorati costantemente i livelli di ossigeno disciolto e temperatura.

### 3.9 Microinquinanti

---

Le concentrazioni di microinquinanti a 25 e 35 m di profondità si trovano sotto i valori di tolleranza relativi all'acqua potabile (tabella in allegato), sia nel momento di piena circolazione in inverno sia nel caso di stratificazione stabile del lago in estate.

La maggior parte dei valori dell'analisi si trovavano sotto il limite di quantificazione delle apparecchiature e metodi impiegati.

Dai risultati ottenuti non sussistono elementi per prevedere la captazione dell'acqua del lago al disotto o al disopra delle quote indicate.

Si può asserire, a titolo di considerazione generale, che il carico con sostanze di contrasto (radiologia) e prodotti anticorrosivi (triazoli) è risultata leggermente superiore rispetto al lago di Zurigo, ciò che significa che l'influsso delle acqua proveniente dal depuratore è stato correttamente rilevato dalle analisi, ciò nonostante alcun limite predisposto viene superato<sup>5</sup>.

### 3.10 Metalli

---

I risultati delle analisi dei metalli non hanno rilevato grandi differenze per quanto concerne la determinazione della profondità di captazione.

La concentrazione della maggior parte dei metalli si trovava sotto il limite di quantificazione delle apparecchiature predisposte (vedi tabella allegata).

I campioni di acqua raccolti rispettano già senza trattamento i valori limite e di tolleranza previsti per i metalli nell'acqua potabile.

---

<sup>5</sup> **Nota aggiuntiva:** Il GAL ha richiesto a questo proposito il rapporto a complemento che specifica e dettaglia in modo approfondito questi aspetti.

## 4 PROFONDITÀ DELLA CAPTAZIONE

In base ai risultati descritti al capitolo 3 indicano la profondità ideale della captazione a **32 m** di profondità.

La tabella seguente illustra nelle linee generali i criteri adottati che stanno alla base della valutazione effettuata dagli esperti e in particolare dagli autori dello studio del **WVZ**.

Criteri	Profondità della captazione	
	25 m	35 m
Temperatura	= >	
Ossigeno	< =	
Fosforo	< =	
Carico microbiologico	= >	
Fitoplancton / Larve di <i>Dreissena P.</i> / POC / Torbidità	= >	
Carbonio organico disciolto (DOC)	= >	
Microinquinanti	=	
Metalli	=	

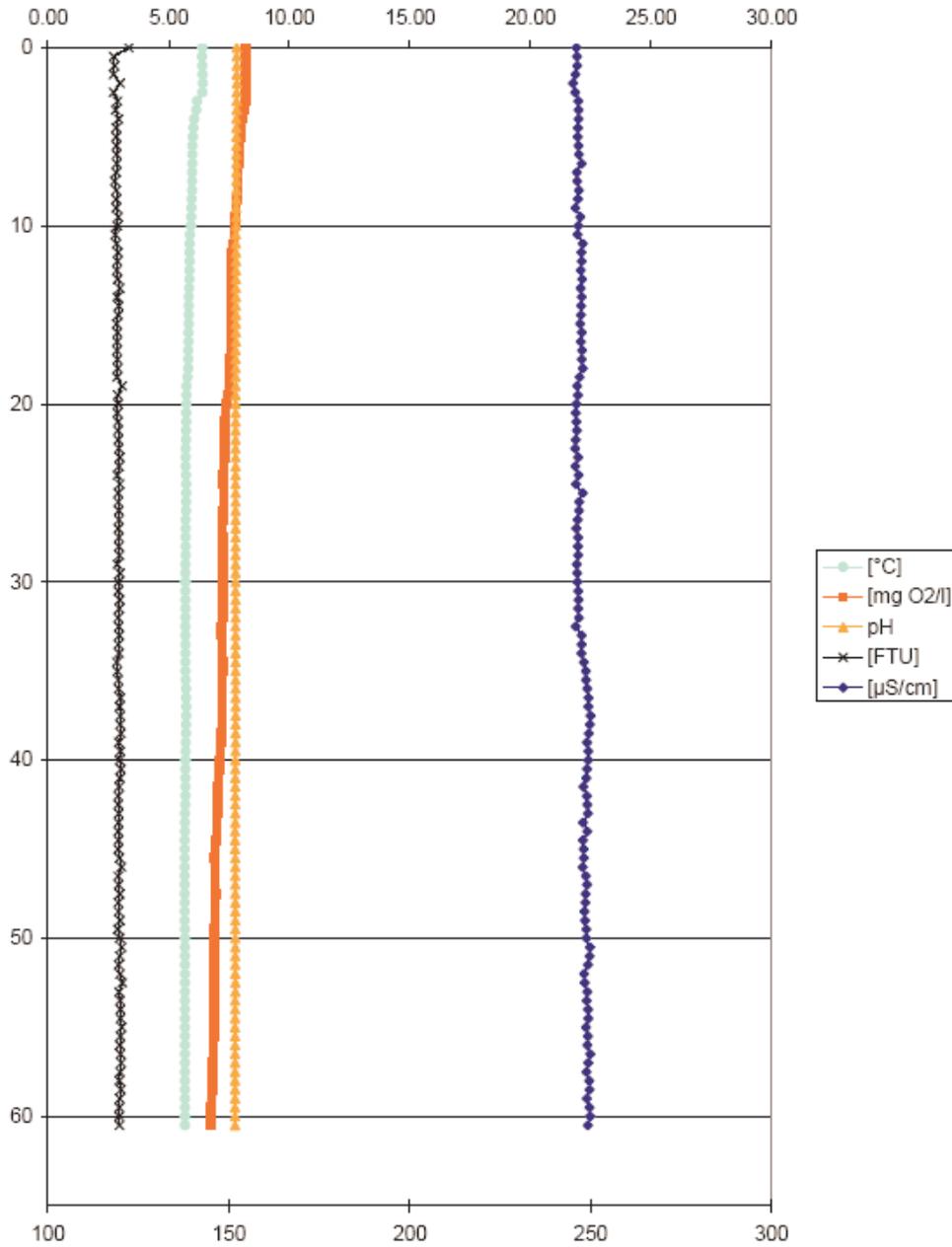
## 5 APPENDICE

### 5.1 Profili della sonda: temperatura, ossigeno, pH, torbidità, conducibilità

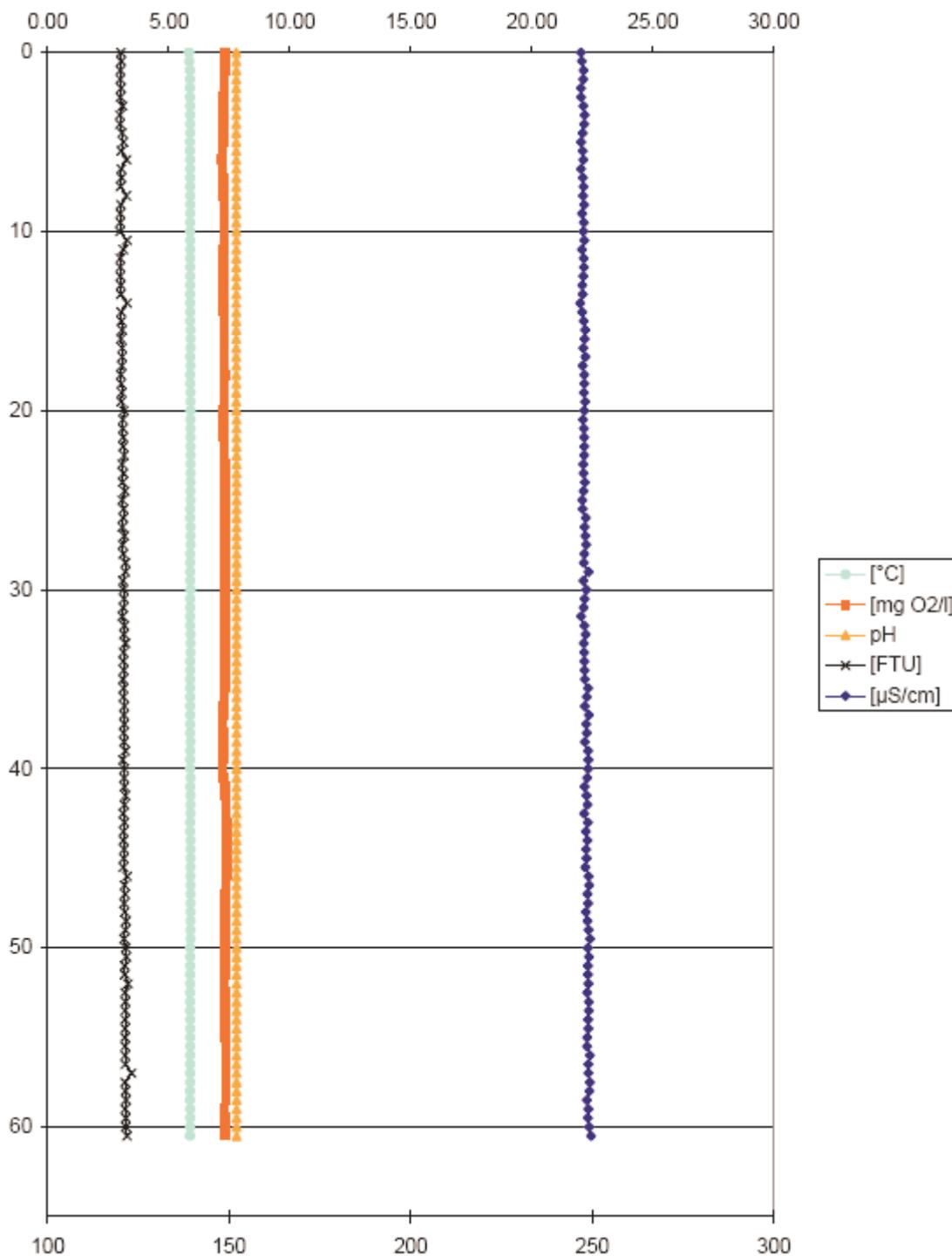
#### **SCALE DI LETTURA DEI GRAFICI SEGUENTI**

- **Scala verticale :**                      profondità                      [m]
  
- **Scala orizzontale**
  - inferiore:**                      Conducibilità [ $\mu$ S/cm a 20°C]
  - superiore:**                      Temperatura                      [ °C]
  - Ossigeno disciolto                      [mg/l]
  - pH
  - Torbidità                      [FTU]

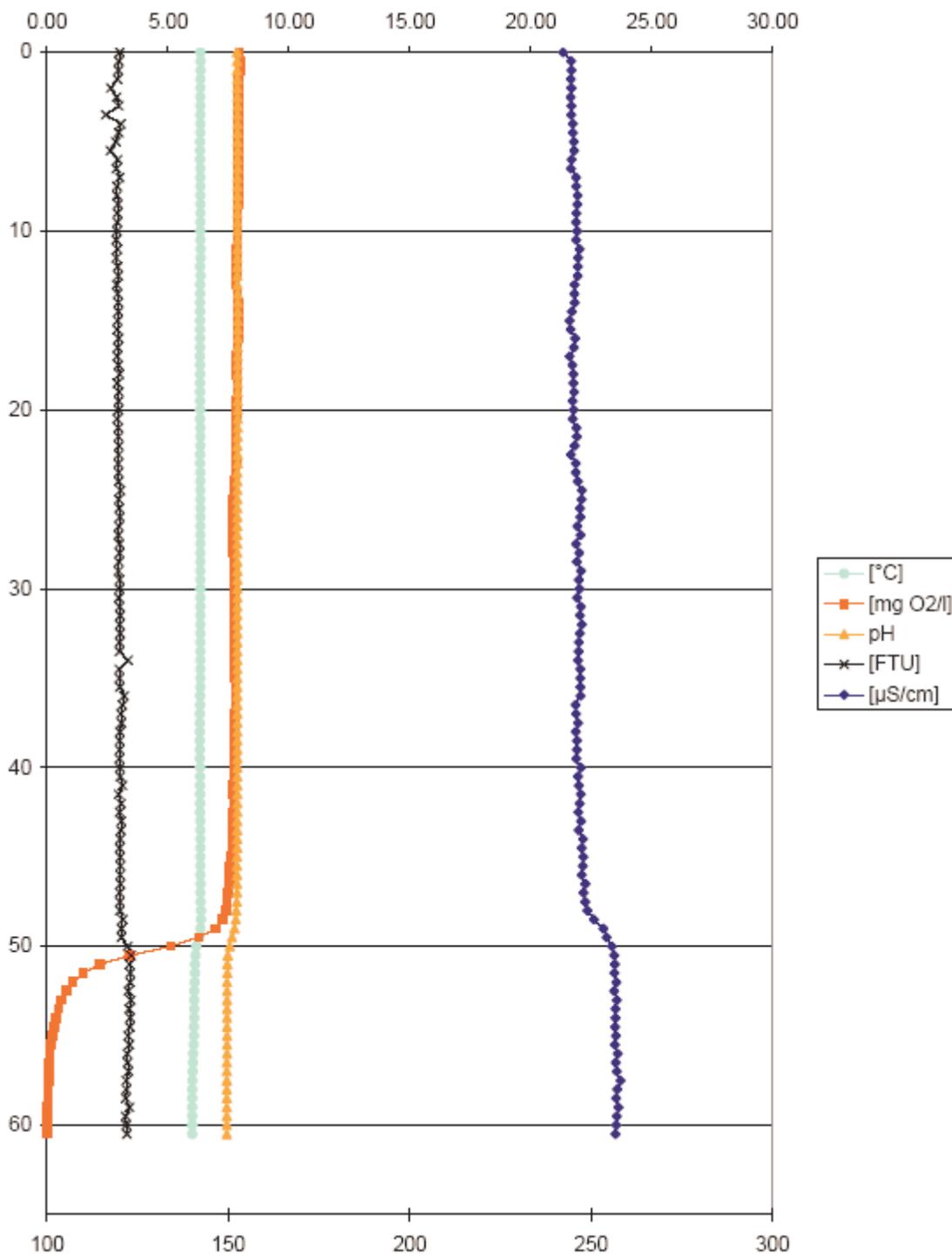
Riva San Vitale 03.03.09  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



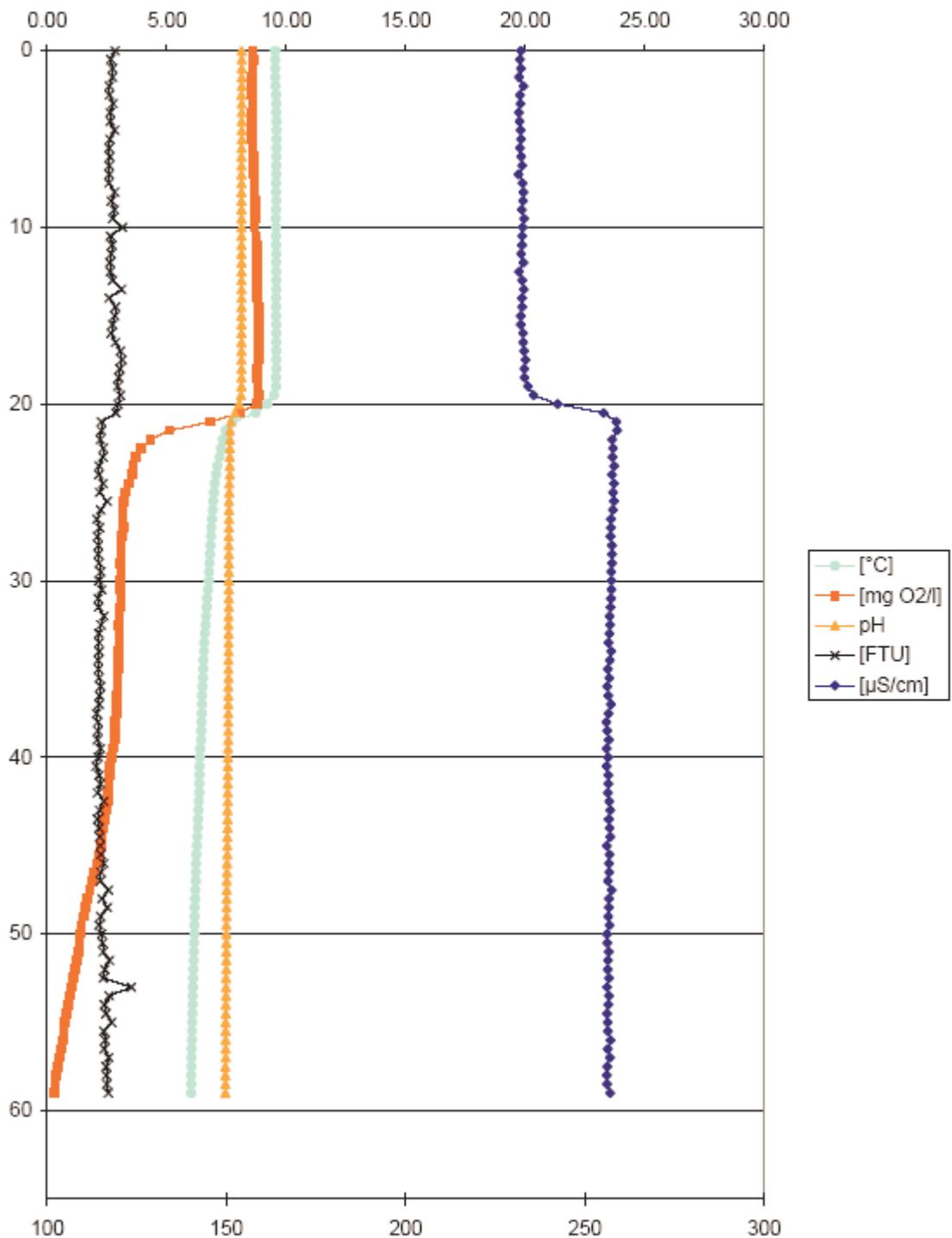
Riva San Vitale 04.02.09  
 (Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



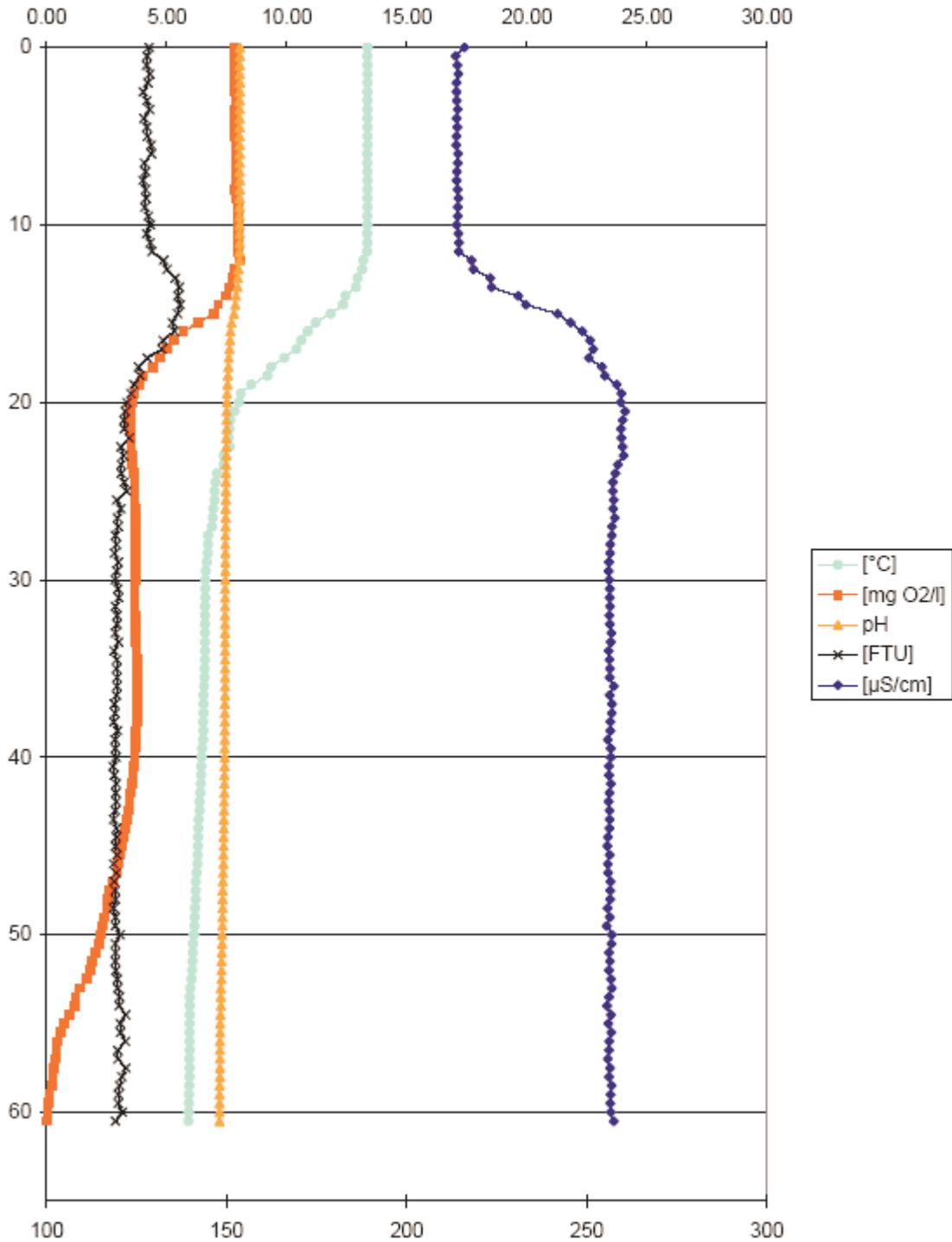
Riva San Vitale 13.01.09  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



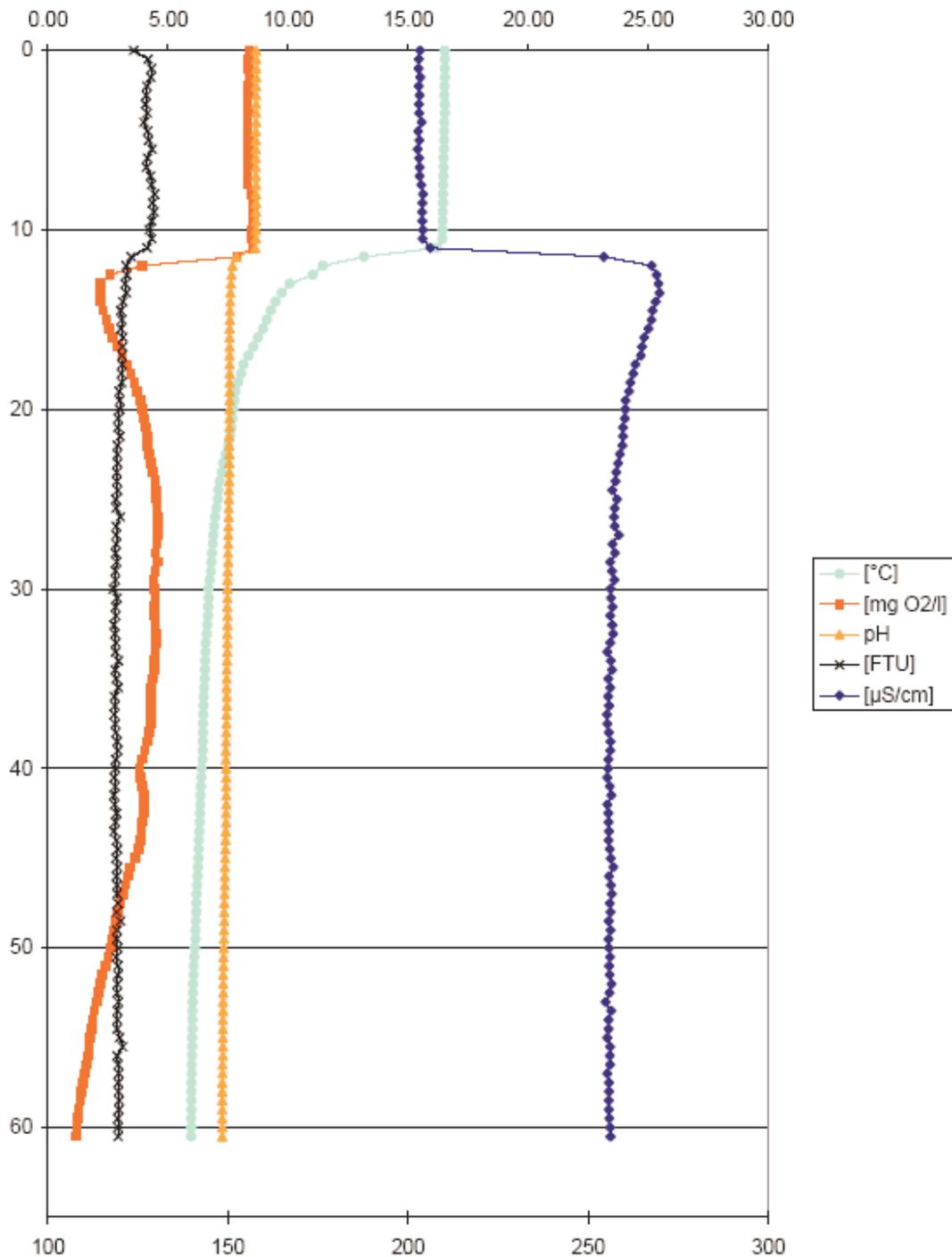
Riva San Vitale 01.12.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



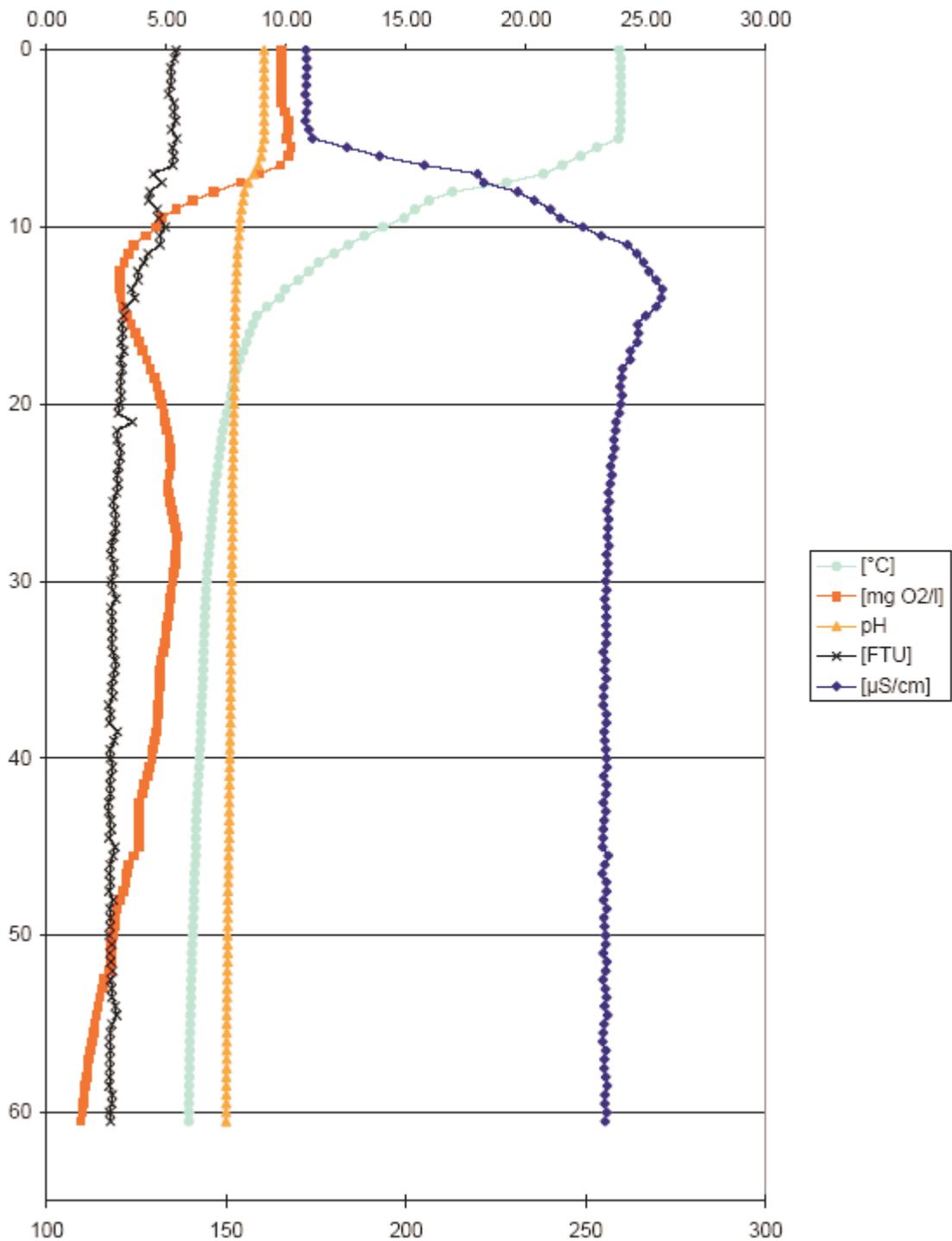
Riva San Vitale 06.11.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



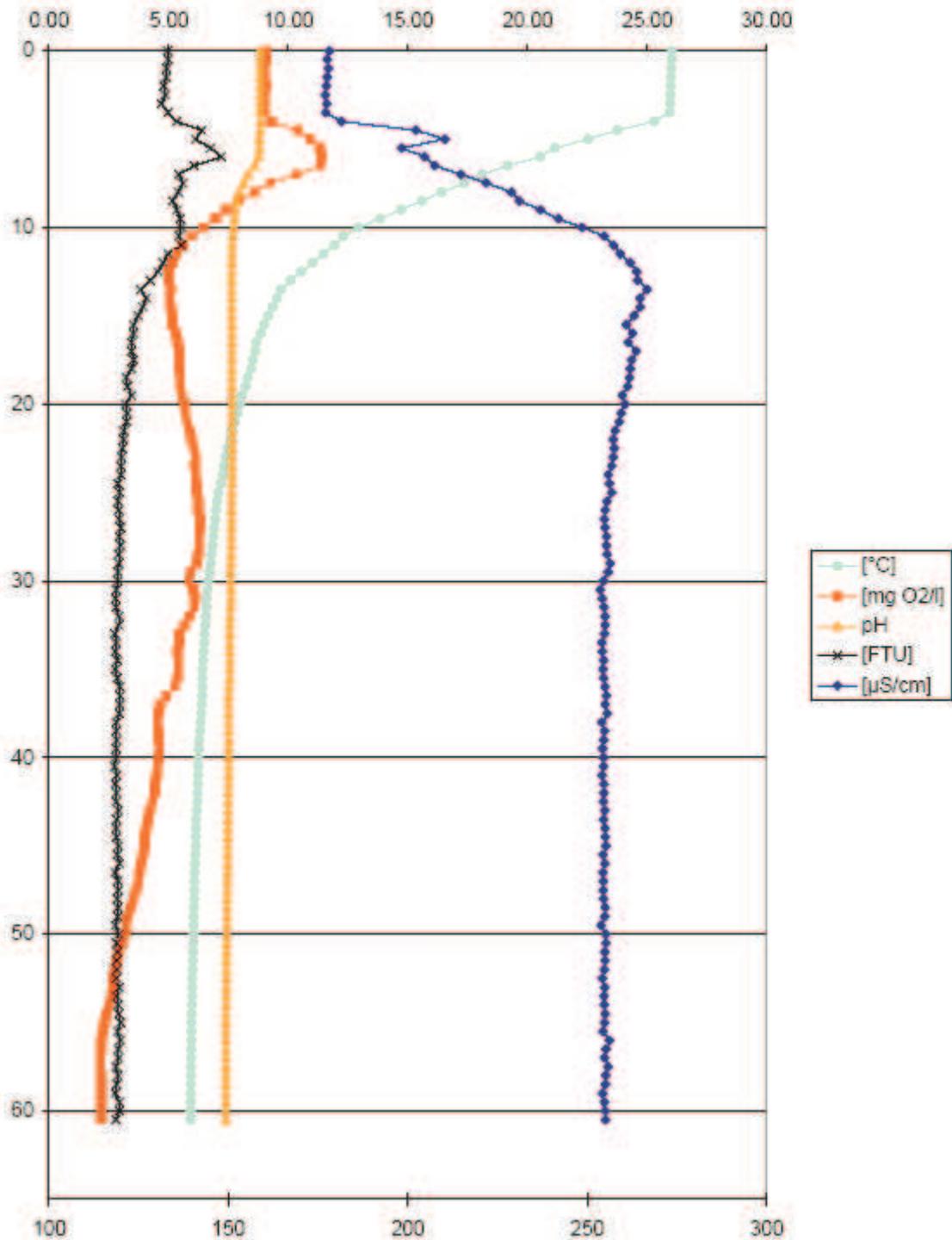
Riva San Vitale 07.10.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



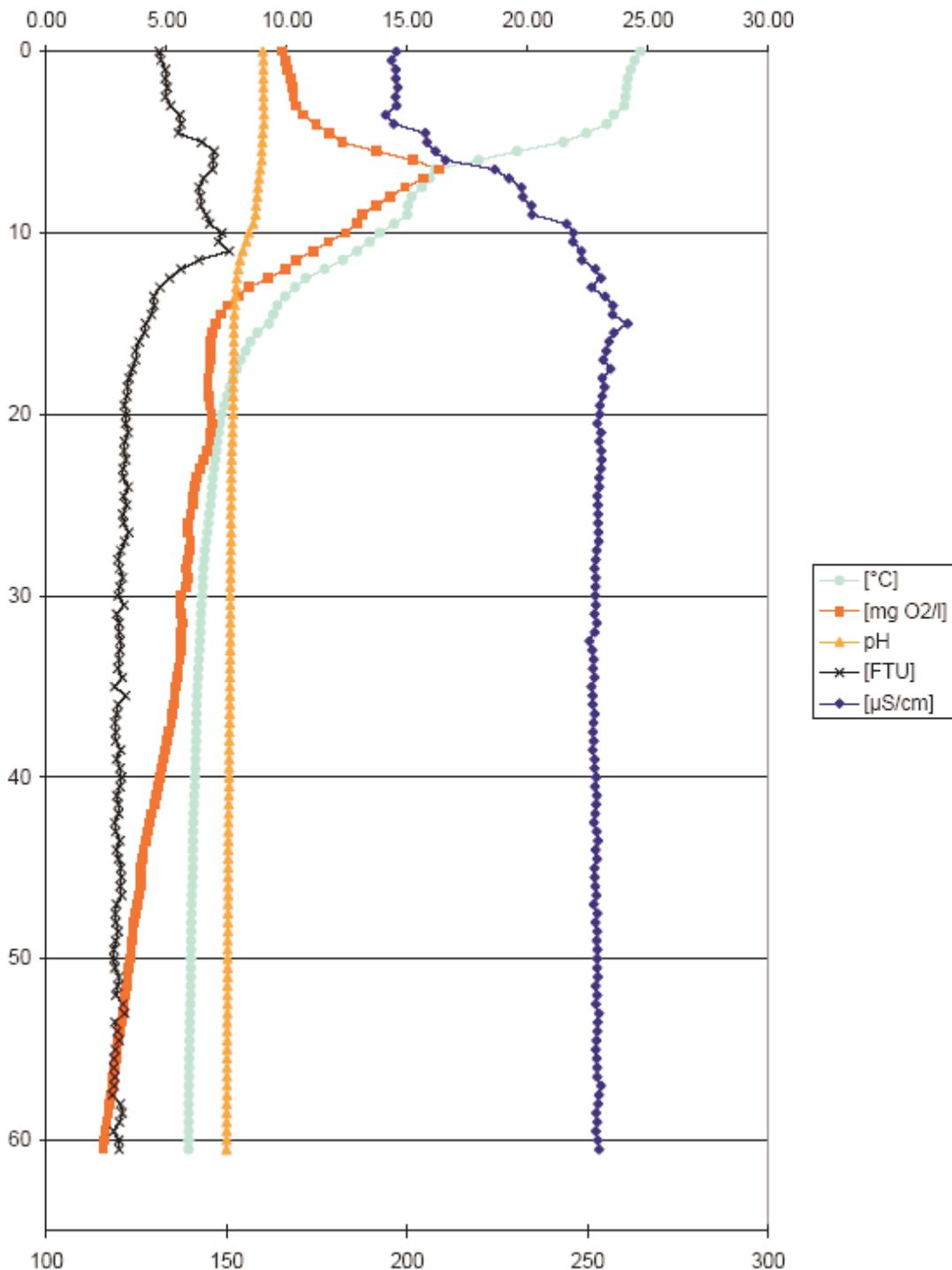
Riva San Vitale 03.09.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



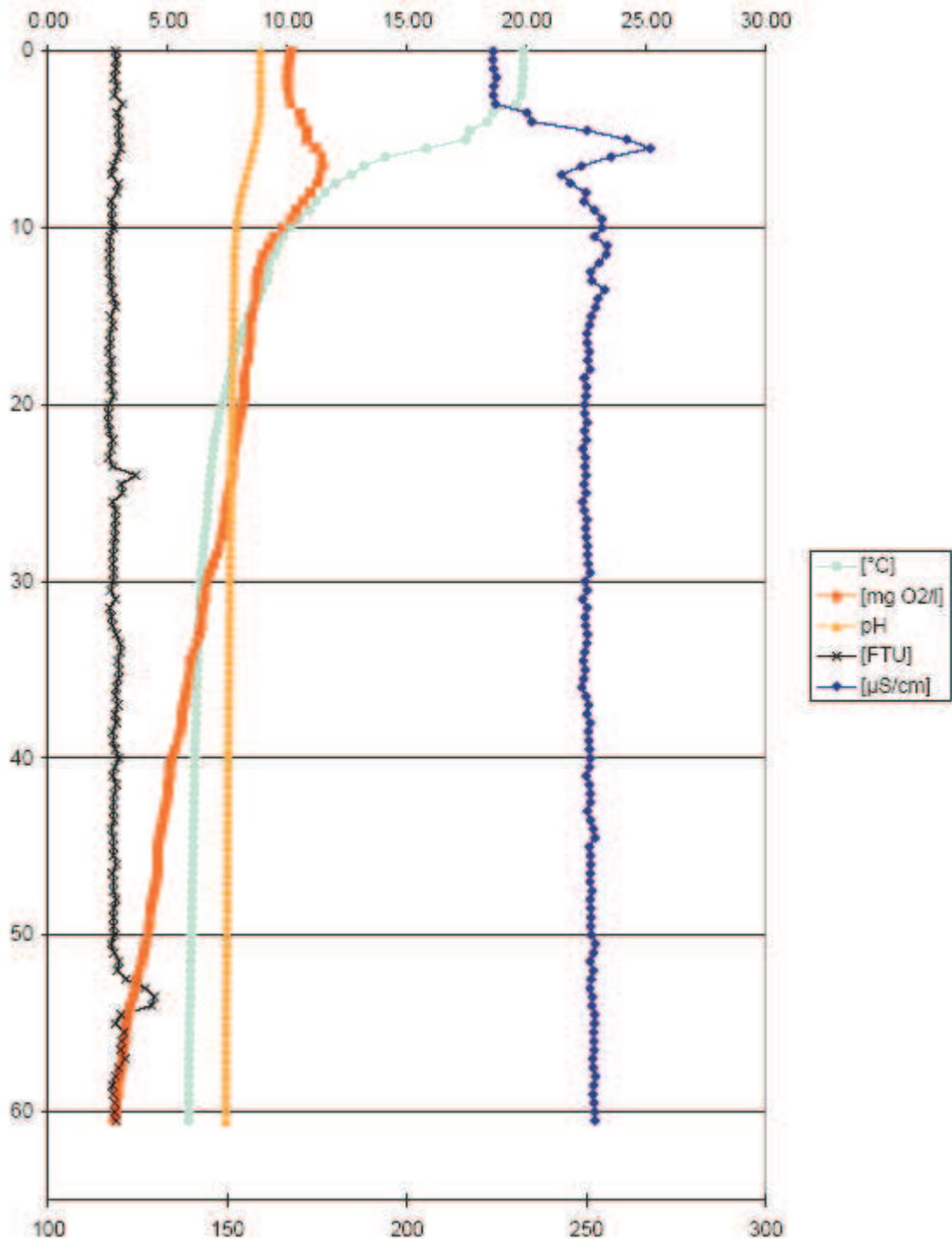
Riva San Vitale 06.08.08  
 (Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



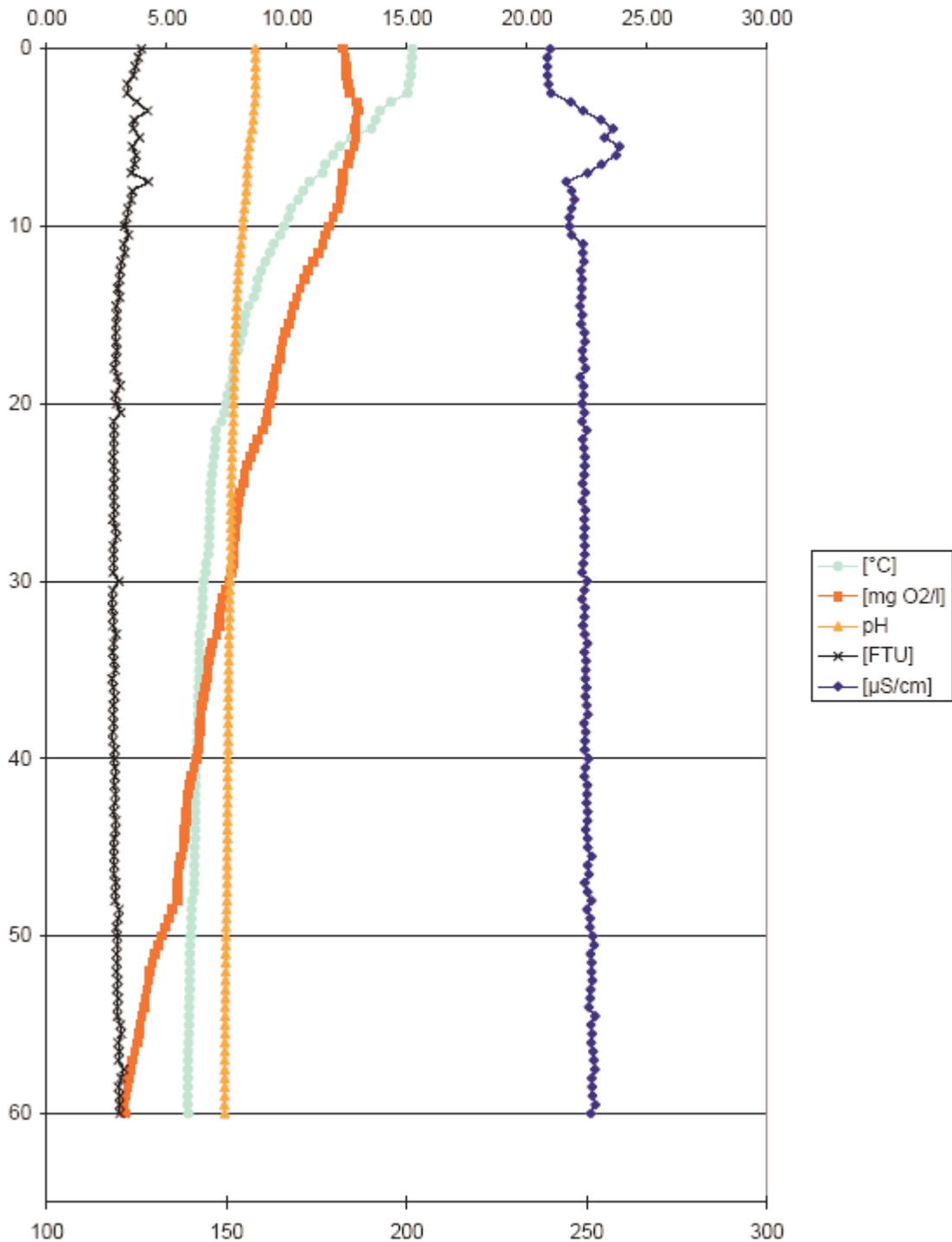
Riva San Vitale 09.07.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



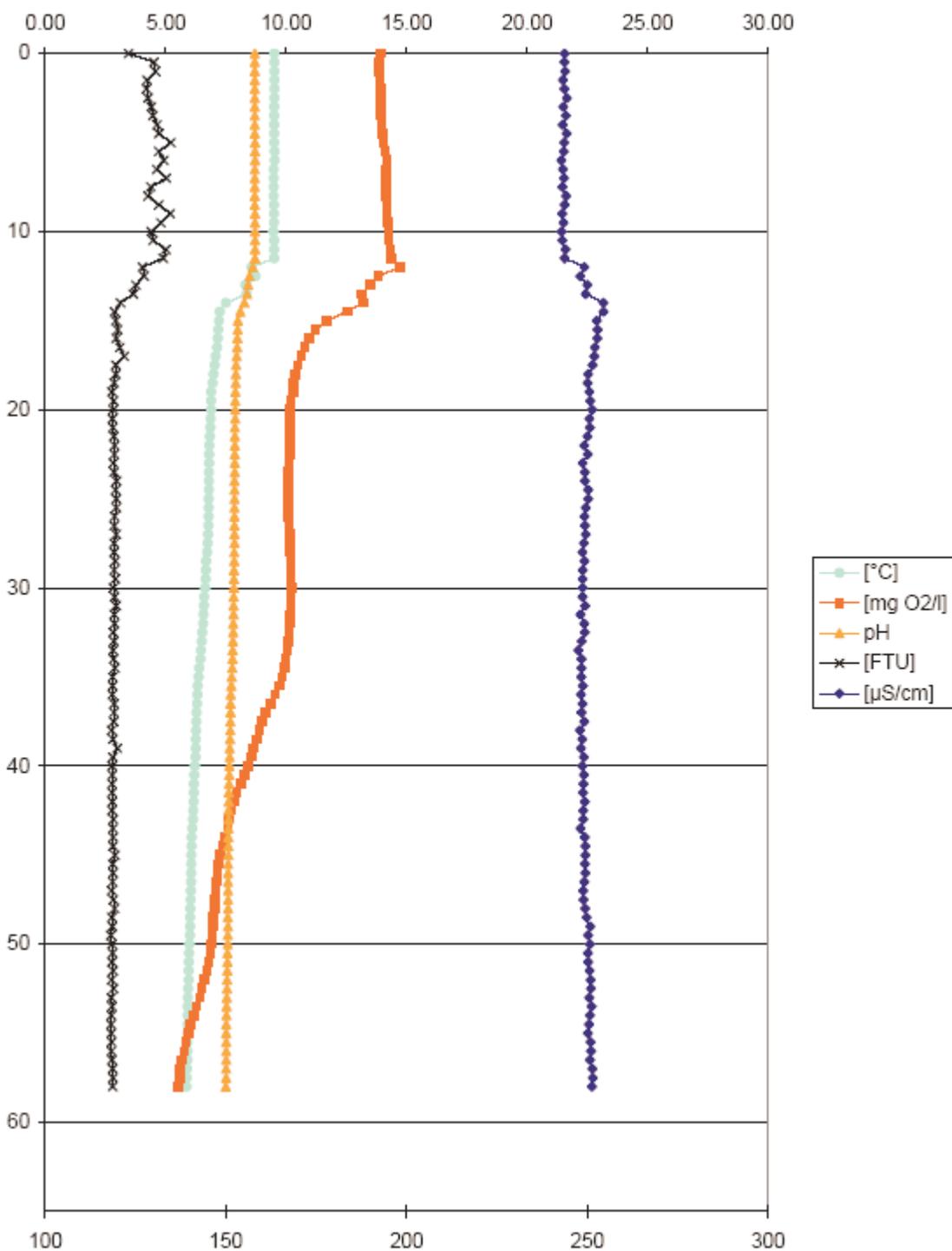
**Riva San Vitale 04.06.08**  
**(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)**



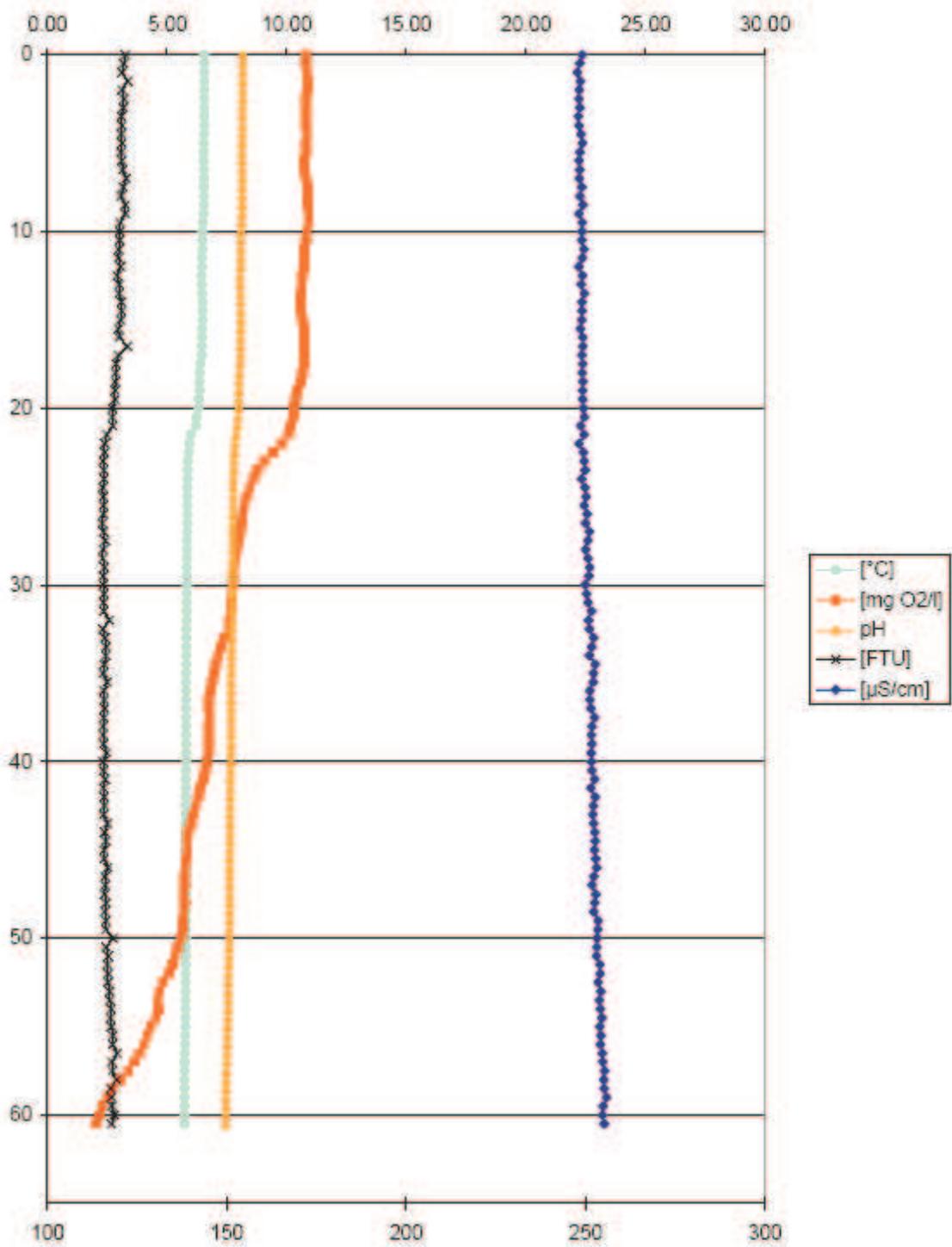
**Riva San Vitale 07.05.08**  
**(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)**



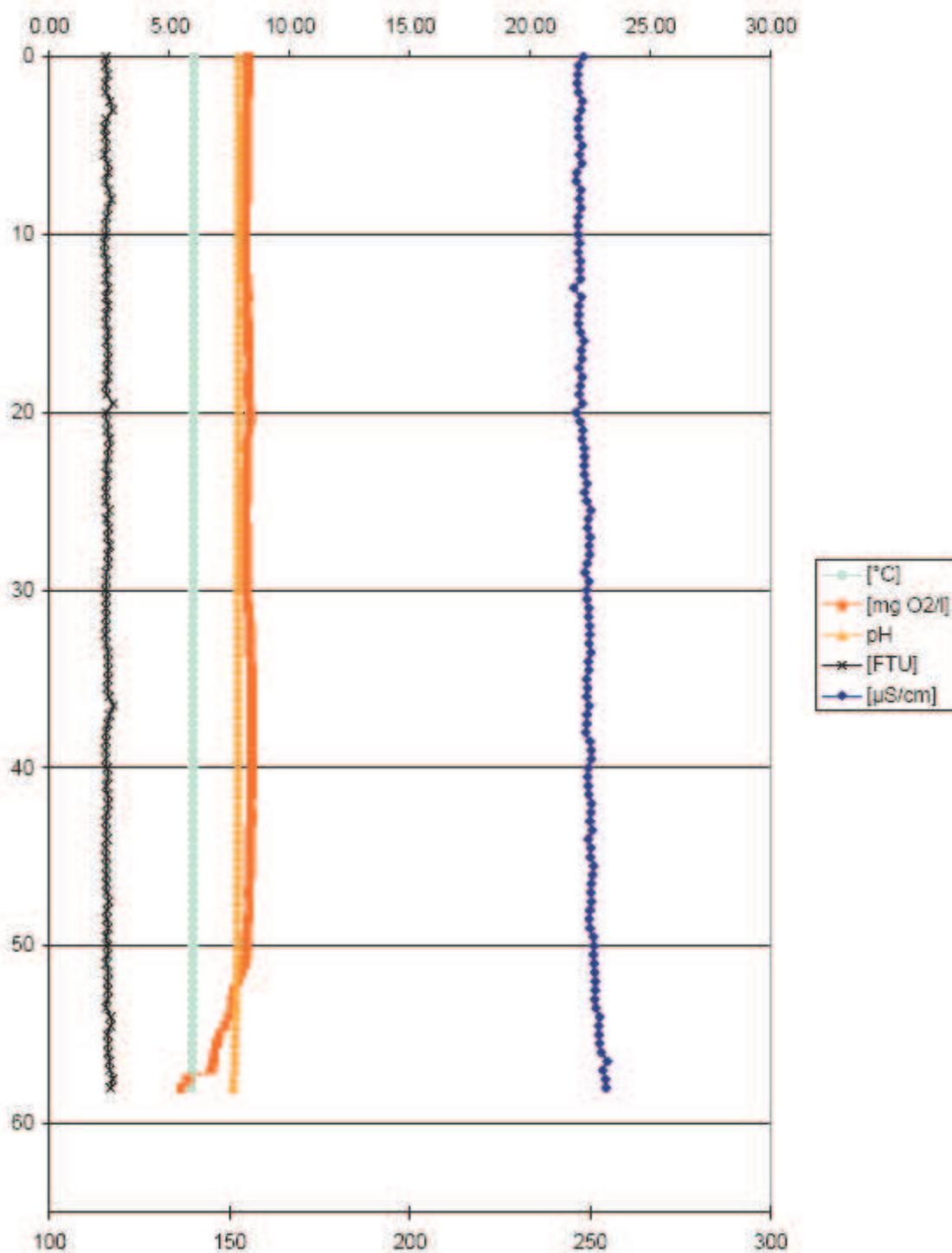
Riva San Vitale 02.04.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



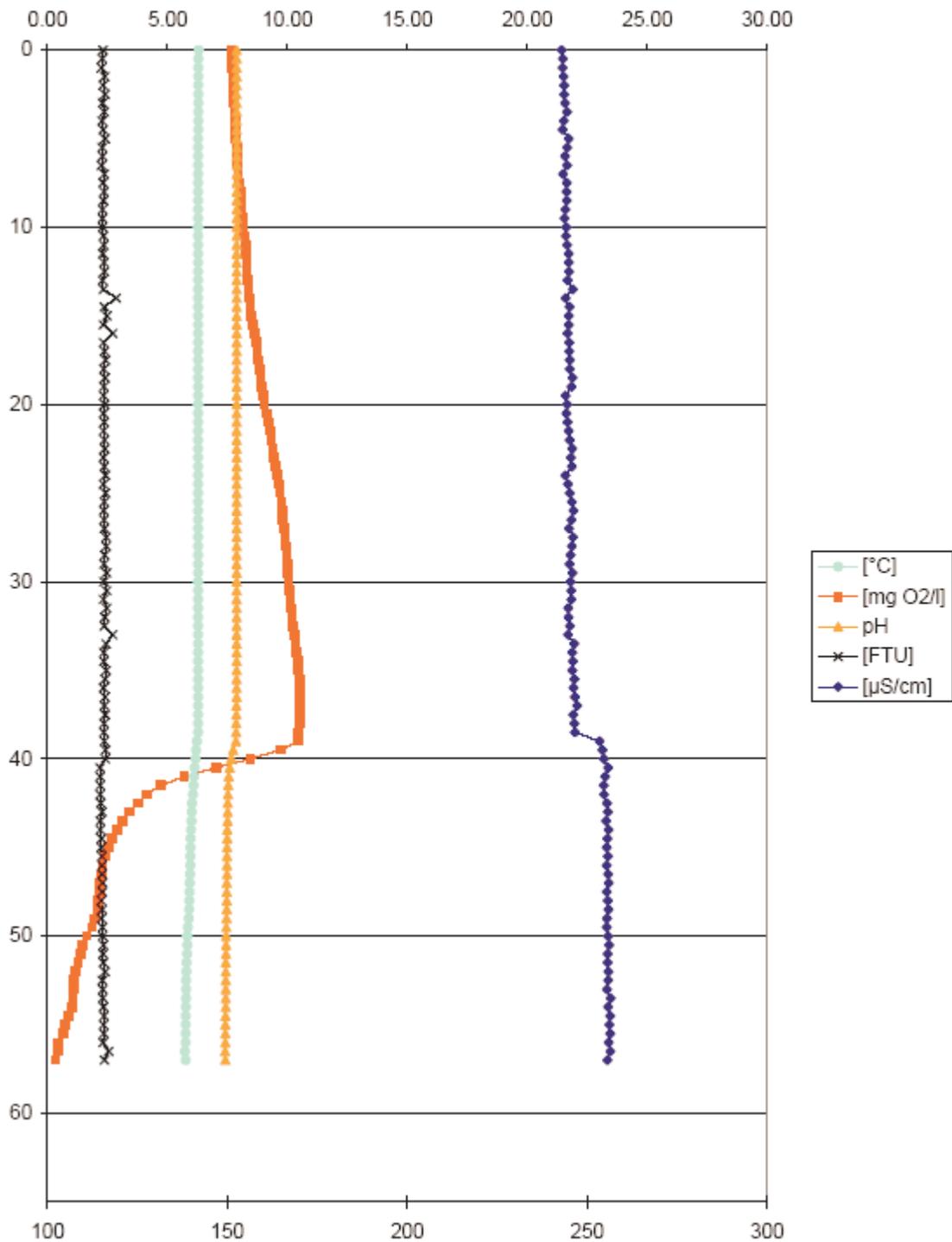
Riva San Vitale 05.03.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



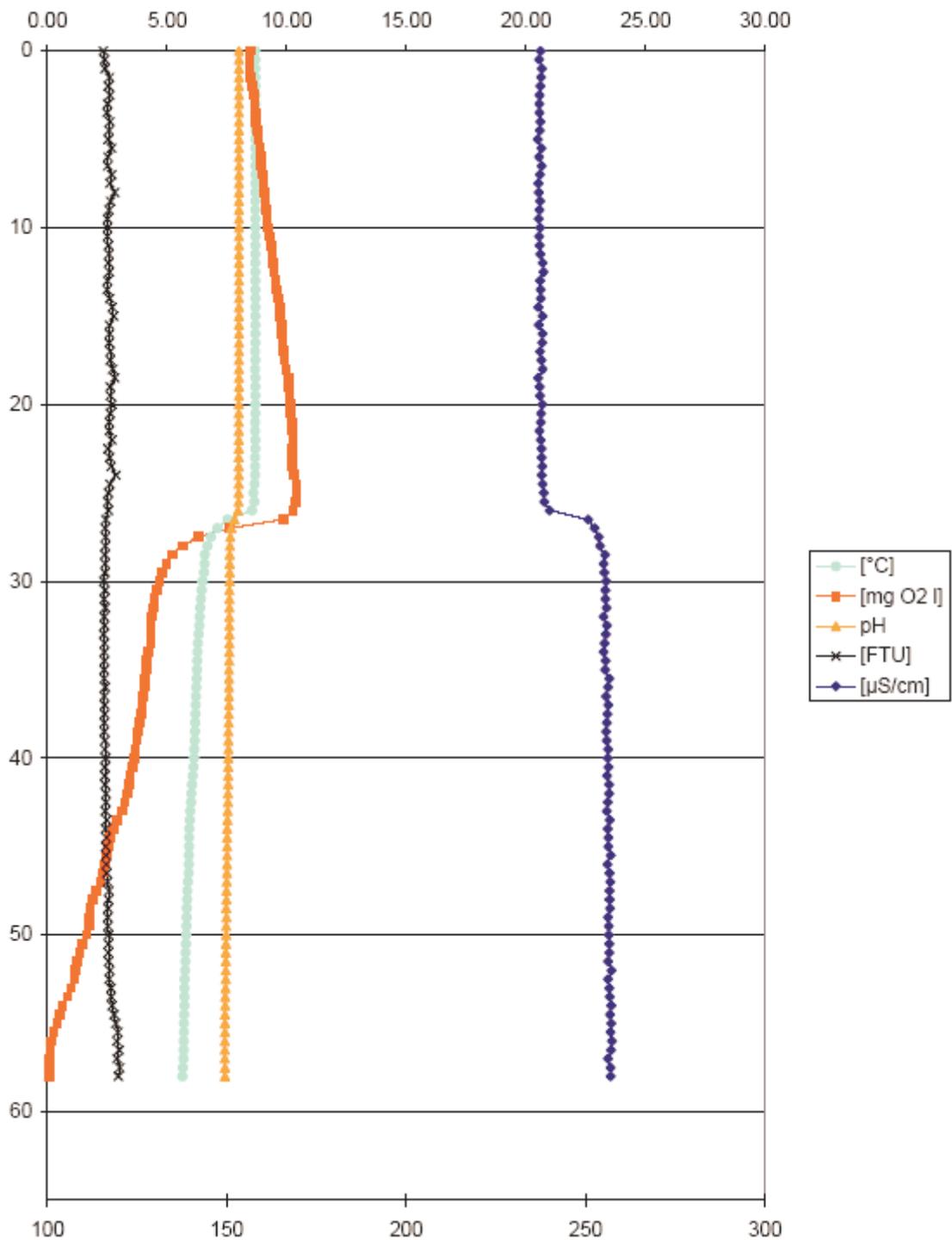
Riva San Vitale 05.02.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



Riva San Vitale 08.01.08  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



Riva San Vitale 04.12.07  
(Coordinate del punto di captazione 719'000/86'300)



## 5.2 Microinquinati

Tutti i risultati delle misurazioni sono raggruppate per parametro, data e profondità del lago.

	Tiefe	05.02.2008		06.08.2008			04.02.2009	
		25 m	35 m	5 m	25 m	35 m	25 m	35 m

### Detergentien

NTA	µg/L	0.6	0.8	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
β-ADA	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
EDTA	µg/L	2.4	2.6	2.6	2.1	2.2	1.9	2.0
1,3-PDTA	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
DTPA	µg/L	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7

### Poychlorierte Biphenylverbindungen

PCB B-28 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB B-52 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB B-101 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB B-138 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB B-153 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PCB B-180 (MS)	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
<b>Summe PCB (MS)</b>	<b>ng/L</b>	<b>&lt;5</b>						

### Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Bromdichlormethan (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dibromchlormethan (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoform (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05
Chloroform (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>Summe THM (ECD)</b>	<b>µg/L</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>0.06</b>	<b>&lt;0.05</b>
1,1-Dichlorethen (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Dichlormethan (ECD)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-Dichlorethan (ECD)	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,2-Dichlorethan (ECD)	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen (ECD)	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
trans-1,2-Dichlorethen (ECD)	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Tetrachlormethan (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Perchllorethylen (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.13	<0.05	<0.05	<0.05
Trichlorethylen (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1-Trichlorethan (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1,2-Tetrachlorethan (ECD)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>Summe FHKW (ECD)</b>	<b>µg/L</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>
<b>Summe FHKW (als Chlor)</b>	<b>µg/L</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;2</b>

	Tiefe	05.02.2008		06.08.2008			04.02.2009	
		25 m	35 m	5 m	25 m	35 m	25 m	35 m

## Polyaromat. Kohlenwasserstoffe

Naphtalin	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Acenaphten	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Fluoren	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Phenanthren	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Anthracen	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Fluoranthen	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Pyren	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Chrysen	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	< 0.01	< 0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Benzo(ghi)perylene	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0.01	< 0.01	<0.005	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
<b>Summe PAK</b>	<b>µg/L</b>	<b>&lt; 0.01</b>	<b>&lt; 0.01</b>	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>		<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>

## Benzinzusatzstoffe und benzolartige Verbindungen

MTBE (MS)	ng/L	94	100		473	93	98		75	73
ETBE (MS)	ng/L	<10	<10		33	<10	<10		<10	<10
Benzol (MS)	ng/L	<50	<50		<50	<50	<50		<50	<50
Toluol (MS)	ng/L	<50	<50		<50	<50	<50		<50	<50
Ethylbenzol (MS)	ng/L	<50	<50		<50	<50	<50		<50	<50
(m+p)-Xylol (MS)	ng/L	<100	<100		<100	<100	<100		<100	<100
o-Xylol (MS)	ng/L	<50	<50		<50	<50	<50		<50	<50
<b>Summe BTEX (MS)</b>	<b>ng/L</b>	<b>&lt;100</b>	<b>&lt;100</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;100</b>	<b>&lt;100</b>		<b>&lt;100</b>	<b>&lt;100</b>

	Tiefe	05.02.2008		06.08.2008			04.02.2009	
		25 m	35 m	5 m	25 m	35 m	25 m	35 m

## Fett- und wasserabstossende, perfluorierte organische Tenside

PFPeA	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFHxA	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PFHpA	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFOA	ng/L	2	<2	2	<2	<2	<2	<2
PFNA	ng/L	<2	<2	3	<2	<2	<2	<2
PFDA	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFUnDA	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFDODA	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFTA	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
PFBS	ng/L	<2	<2	5	4	4	<2	<2
PFHxS	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFOS	ng/L	2	<2	<2	3	3	<2	<2
PFDS	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
PFOSA	ng/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
<b>Summe perfluorierte Verbindungen</b>	ng/L	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10

## Arzneimittel:

Bezafibrat	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Carbamazepin	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	18	23
Clofibrinsäure	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Diclofenac	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenofibrat	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenoprofen	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Gemfibrozil	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	19
Ibuprofen	ng/L	<10	<10	<10	<10	14	<10	<10
Indomethacin	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Ketoprofen	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Naproxen	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pentoxifyllin	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

## Endokrine Stoffe

Bisphenol A (MS)	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	24	<10
17-a-Ethinylestradiol	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
17-b-Estradiol	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Estriol	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Estron	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Mestranol	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Norethisteron	ng/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

## Röntgenkontrastmittel

Amidotrizoesäure	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Iopamidol	ng/L	150	151	85	116	117	109	126
Iopromid	ng/L	<10	<10	12	24	17	20	21
Iodipamid	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Iohexol	ng/L	17	16	<10	12	<10	<10	<10

	Tiefe	05.02.2008		06.08.2008			04.02.2009	
		25 m	35 m	5 m	25 m	35 m	25 m	35 m

## Korrosionsschutzmittel

Benzotriazol	ng/L	201	203	112	180	196	163	163
Methylbenzotriazol	ng/L	29	30	40	36	37	33	34

Bromid	µg/L	6	6	7	7	9	9
--------	------	---	---	---	---	---	---

## Pestizide

2,6-Dichlorbenzamid	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Ametryn	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Atrazin	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Chlortoluron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Cyanazin	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
DEET	ng/L			6	<5	<5	<5	<5
Desethylatrazin	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Desisopropylatrazin	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Diazinon	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Dimethachlor	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Dimethenamid	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Dimethoat	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Diuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Ethofumesate	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Hexazinon	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Irgarol (Cybutryn)	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Isoproturon	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Linuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Metalaxyl	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Metamitron	ng/L			<10	<10	<10	<10	<10
Metazachlor	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Methabenzthiazuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Metobromuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Metolachlor	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Metoxuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Metribuzin	ng/L			<10	<10	<10	<10	<10
Monolinuron	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Oxadixyl	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Pirimicarb	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Prometon	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Prometryn	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Propachlor	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Propazin	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Propiconazol	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
Sebuthylazin	ng/L	<25	<25	<5	<5	<5	<5	<5
Simazin	ng/L	<25	<25	12	8	8	<5	<5
Terbuthylazin	ng/L	<25	<25	7	<5	<5	<5	<5
Terbutryn	ng/L			<5	<5	<5	<5	<5
<b>Summe Pestizide</b>	ng/L	<25		25	<10	<10	<10	<10

### 5.3 Metalli

Risultati delle misurazioni secondo parametro, data e profondità del lago.

	Tiefe	05.02.2008		06.08.2008		03.09.2008		04.02.2009	
		25m	35m	25m	35m	25m	35m	25m	35m
Aluminium	µg/L	< 15	18	38	40			< 15	< 15
Arsen	µg/L	3	3	3	3			3	3
Cadmium	µg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2			< 0.2	< 0.2
Chrom (total)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1			< 1	< 1
Eisen	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	< 10	< 10
Mangan	µg/L	8	8	2	3	5	5	7	6
Quecksilber	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5			< 0.5	< 0.5
Blei	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1			< 1	< 1
Kupfer	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1			< 1	< 1
Selen	µg/L	< 1	< 1	< 2	< 2			< 2	< 2
Zink	µg/L	< 5	< 5	8	< 5			< 5	< 5