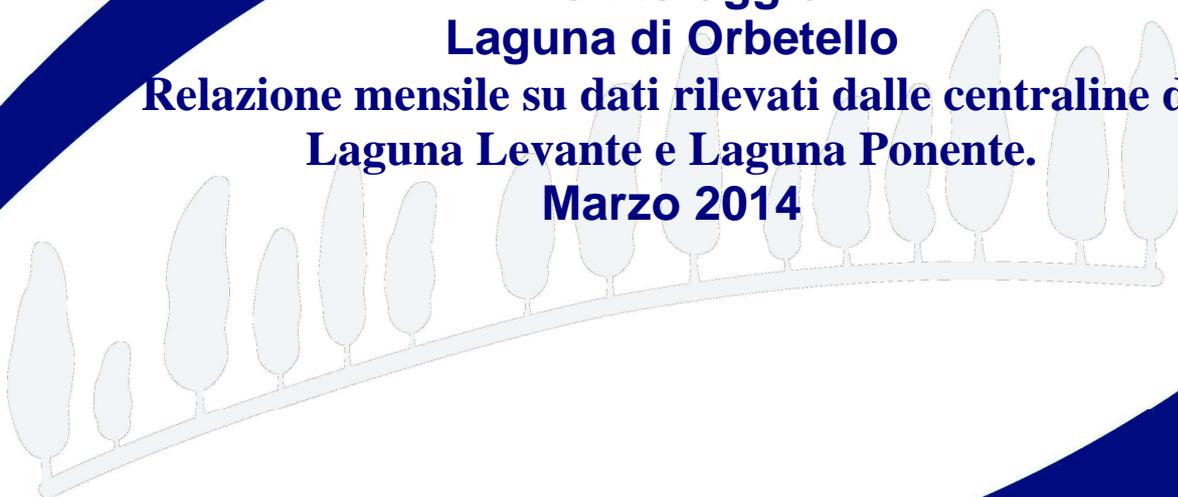




**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**Monitoraggio  
Laguna di Orbetello  
Relazione mensile su dati rilevati dalle centraline di  
Laguna Levante e Laguna Ponente.  
Marzo 2014**



Dipartimento provinciale ARPAT di Grosseto

Regione Toscana



<b>Introduzione</b>	<b>pag. 3:</b>
<b>Centraline di controllo:</b>	<b>pag. 4</b>
<b>Validazione dati</b>	<b>pag. 4</b>
<b>Ossigeno Laguna di Levante</b>	<b>pag. 5</b>
<b>Ossigeno Laguna di Ponente</b>	<b>pag. 6</b>
<b>Temperatura Laguna di Levante</b>	<b>pag. 7</b>
<b>Temperatura Laguna di Ponente</b>	<b>pag. 7</b>
<b>Idrometria.</b>	<b>pag. 8</b>
<b>Salinità.</b>	<b>pag. 10</b>
<b>pH</b>	<b>pag. 11</b>
<b>Potenziale Redox.</b>	<b>pag. 12</b>
<b>Osservazioni</b>	<b>pag.13</b>
<b>Conclusioni</b>	<b>pag.15</b>

## **Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici delle acque della Laguna di Orbetello Marzo 2014.**

### **INTRODUZIONE**

Con la conclusione della gestione commissariale, ARPAT svolge attività di supporto alla Regione Toscana in relazione alle attività di monitoraggio per fini gestionali della laguna di Orbetello.

L'attività agenziale comprende il controllo e la validazione dei dati ambientali della Laguna di Orbetello, rilevati dal sistema di monitoraggio in continuo, costituito da due centraline con sonde multiparametriche e da quattro idrometri.

Le due centraline sono posizionate in Laguna di Ponente e in Laguna di Levante; i quattro idrometri sono posti in località Diga e nei canali interni di Fibbia, Nassa e Ansedonia.

Le centraline e gli idrometri sono sottoposti a manutenzione da parte della Società incaricata SIAP-Micros S.r.l.; la stessa società provvede alla trasmissione dei dati al Centro Funzionale Regionale (CFR) tutti i giorni, festivi inclusi.

Nel mese di Marzo la manutenzione è stata effettuata in data 11 e 26 marzo. L'intervento è stato successivo alla definizione del nuovo affidamento, per il periodo novembre 2013-marzo 2014, del servizio di manutenzione delle due sonde multiparametriche e dei quattro idrometri, installati nella Laguna di Orbetello, alla ditta SIAP- Micros, con atto prot. 79283 del 06/12/2013.

Dopo essere stati trasmessi al CFR i dati sono esaminati da ARPAT, di prassi con frequenza giornaliera. I dati sono quindi validati da ARPAT, Dipartimento di Grosseto, con frequenza settimanale.

### **Centraline e Idrometri posizionati nella Laguna di Orbetello.**

Le due centraline, munite di sonda multiparametrica, sono posizionate in Laguna di Ponente (stazione 2) e di Levante (stazione 4).

I quattro idrometri sono posti nei canali interni di Fibbia, Ansedonia e Nassa e in prossimità dell'infrastruttura denominata Diga, posta al centro della laguna.

La cartografia e le foto delle centraline sono riportate nell'allegato.

### **VALIDAZIONE DATI**

La validazione dei dati, effettuata dal Dipartimento di Grosseto, è basata sull'elaborazione e l'analisi degli andamenti dei valori rilevati con cadenza settimanale.

L'intervallo settimanale consente di comprendere se un dato anomalo possa essere definito tale oppure se esprime una tendenza significativa.

## RISULTATI.

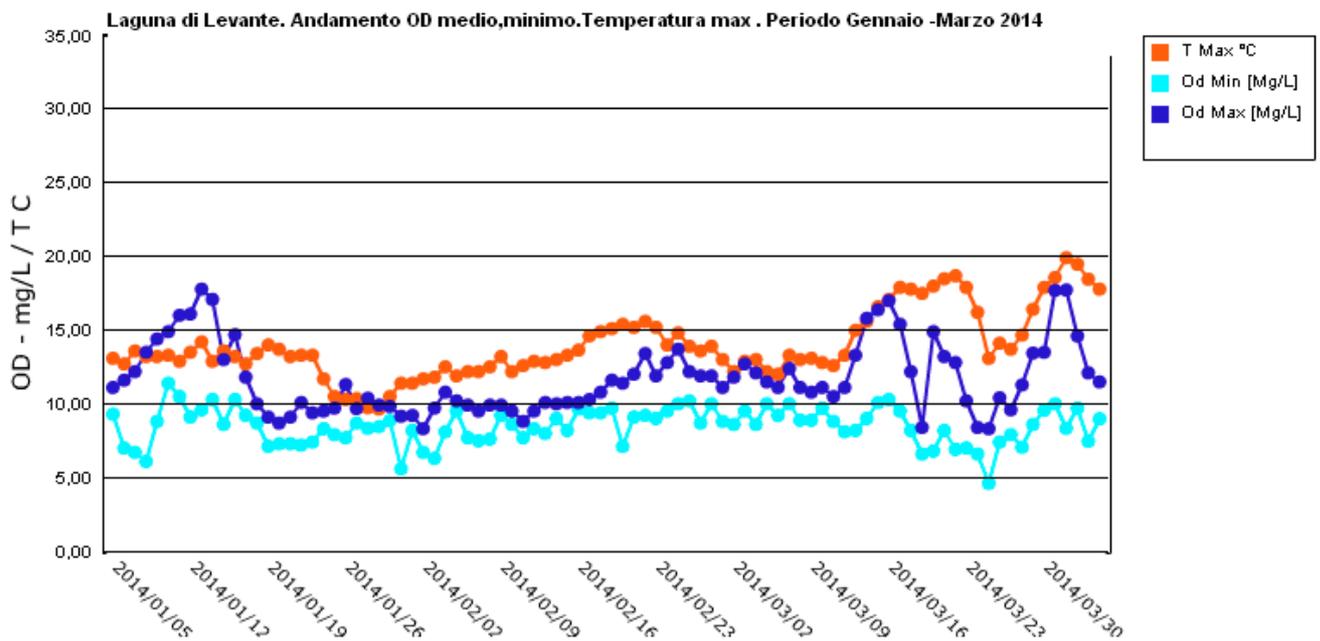
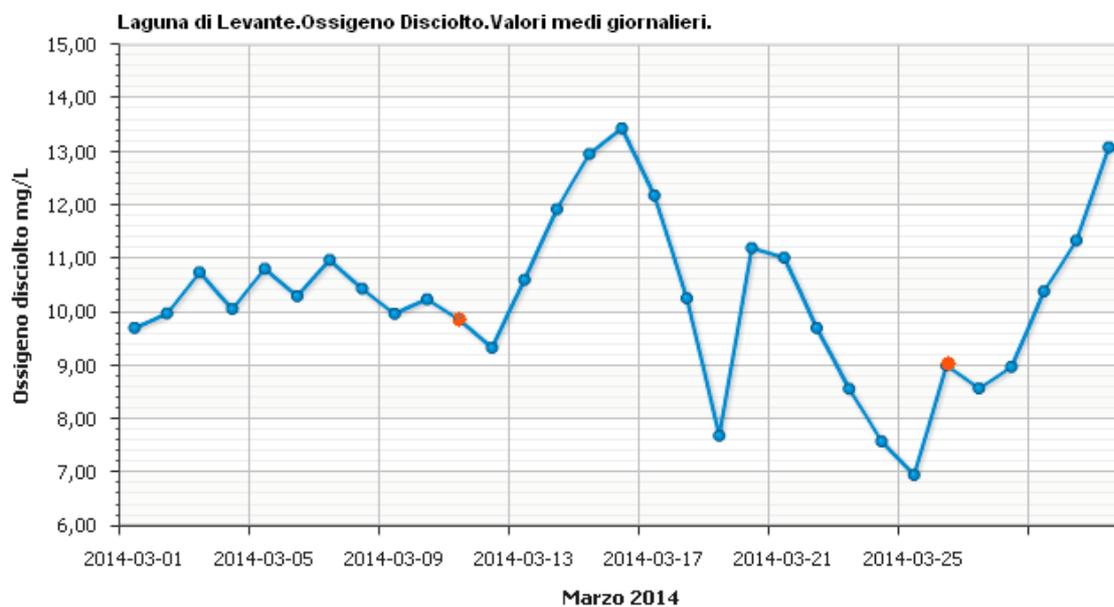
Sono riportati di seguito i grafici degli andamenti mensili per i parametri monitorati.

I grafici riportati presentano, nei giorni della manutenzione, il punto colorato in rosso. Questo permette di rendere evidente la differenza che si osserva tra prima e dopo la calibrazione effettuata per i vari parametri.

### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di marzo 2014 per Ossigeno disciolto medio, espresso in mg/L, e gli andamenti per OD medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Gennaio- Marzo 2014.

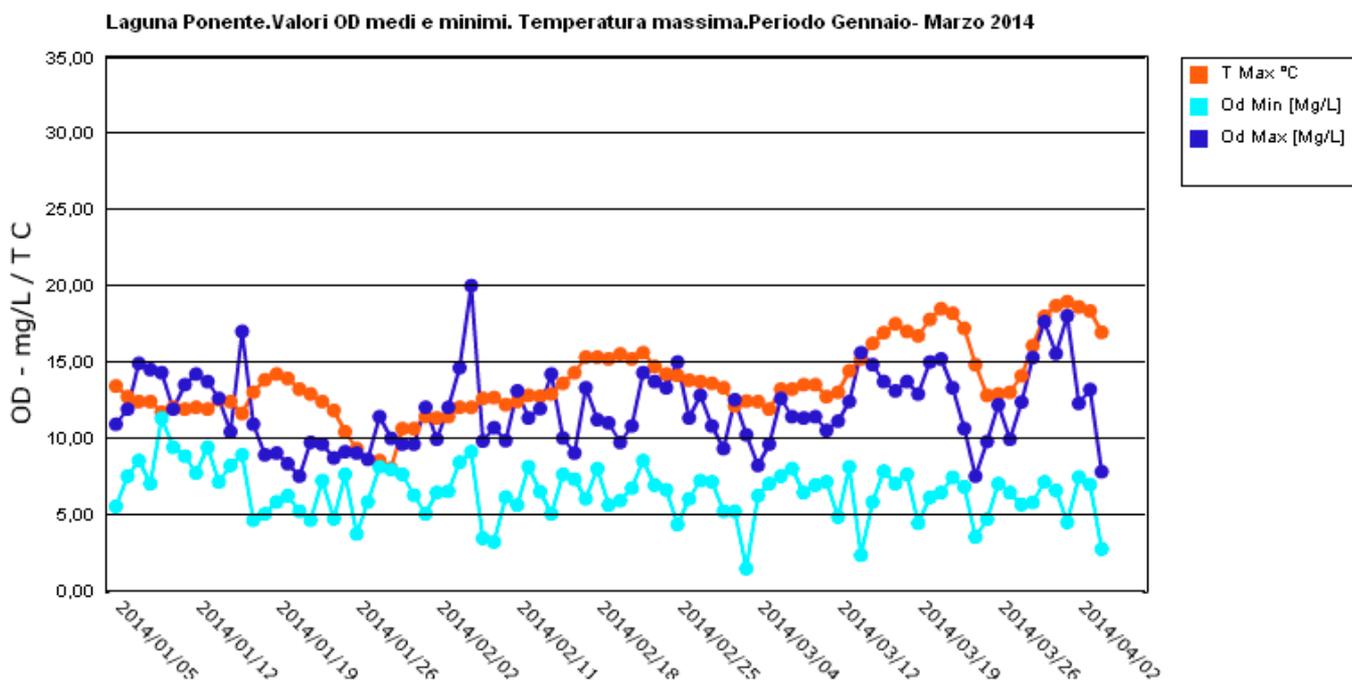
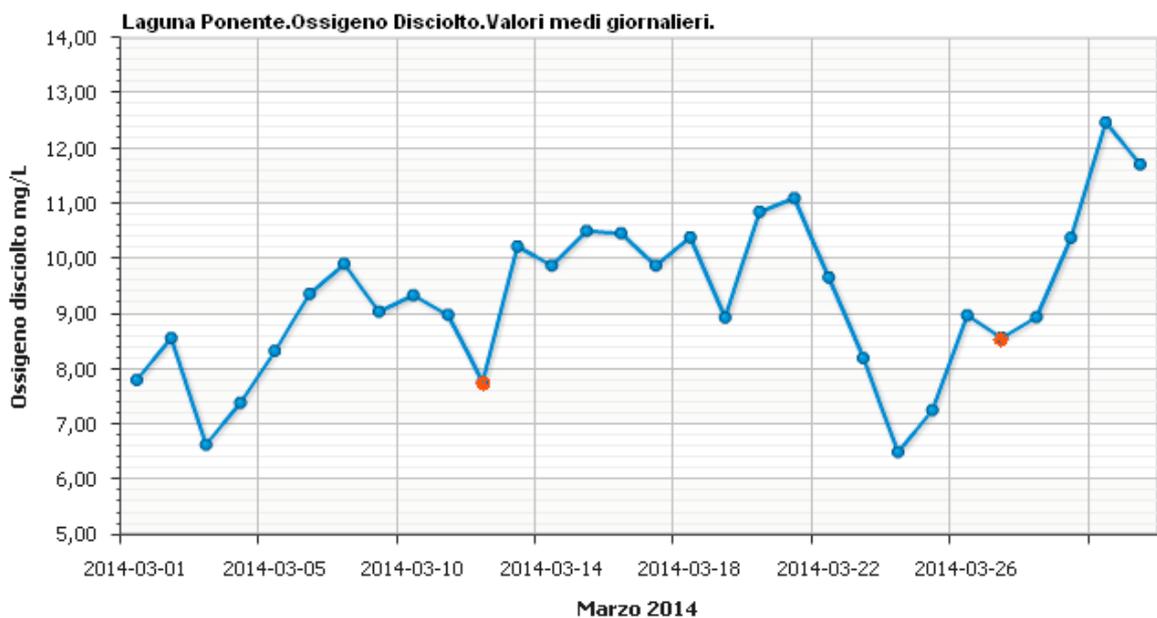
Tali indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante delle acque della Laguna.



### Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente.

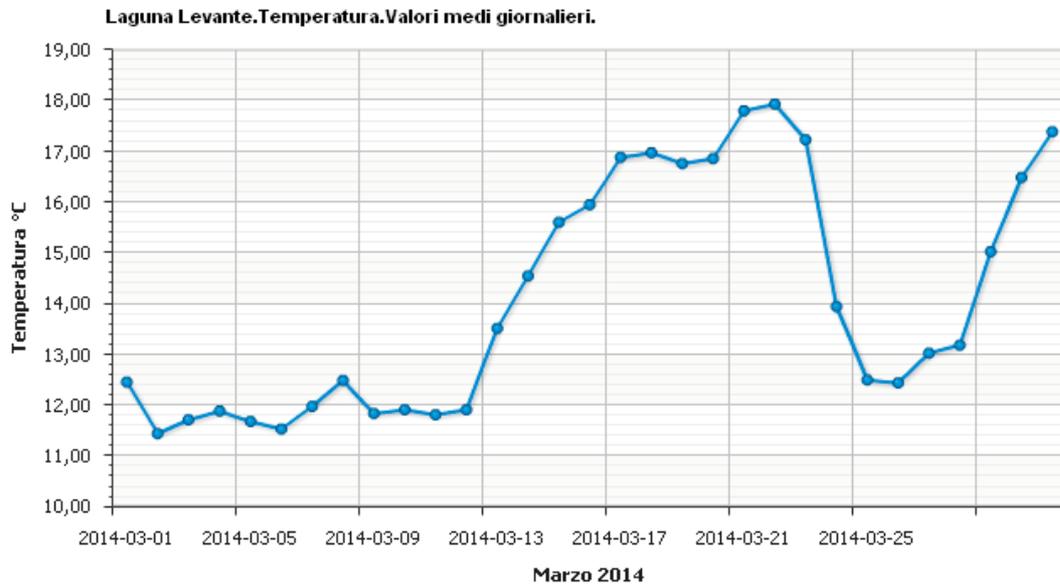
Sono riportati di seguito, gli andamenti del mese di Marzo 2014 per Ossigeno disciolto medio, espresso in mg/L, e gli andamenti per OD medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Gennaio- Marzo 2014.

Tali indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante delle acque della Laguna.



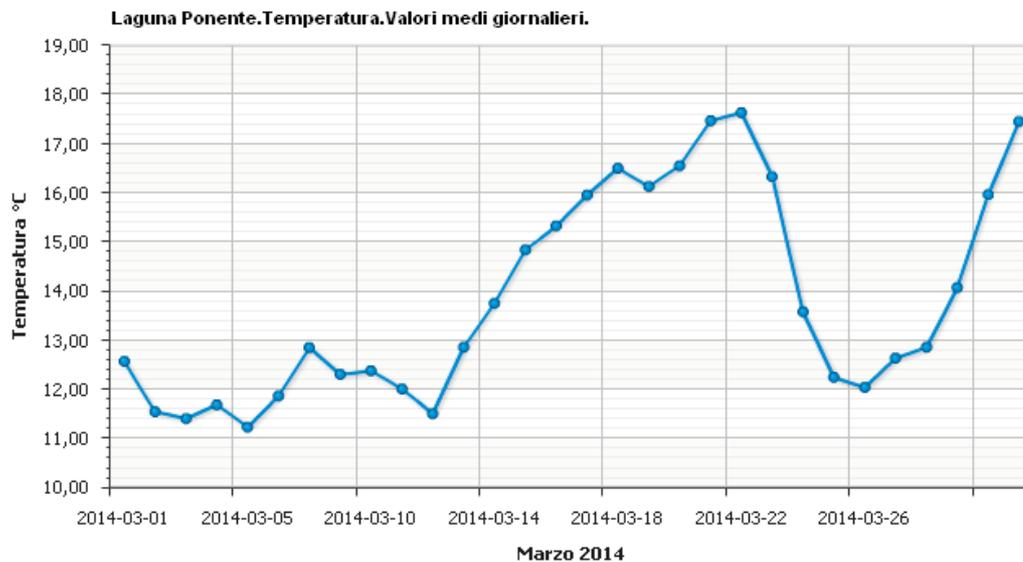
## Temperatura Laguna di Levante.

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di marzo 2014 per Temperatura media, espressa in gradi centigradi. Tali indicazioni sono utili per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque.



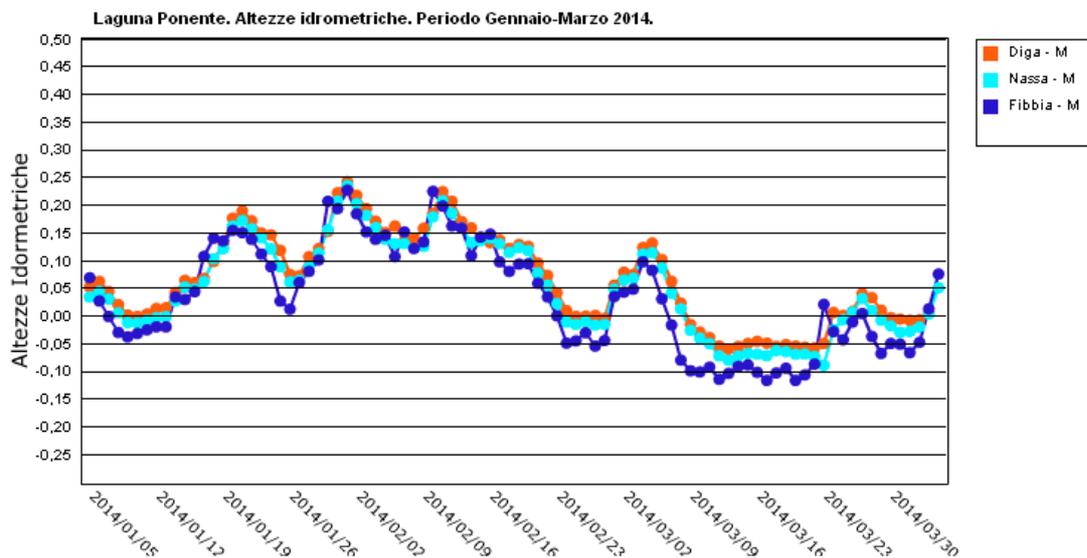
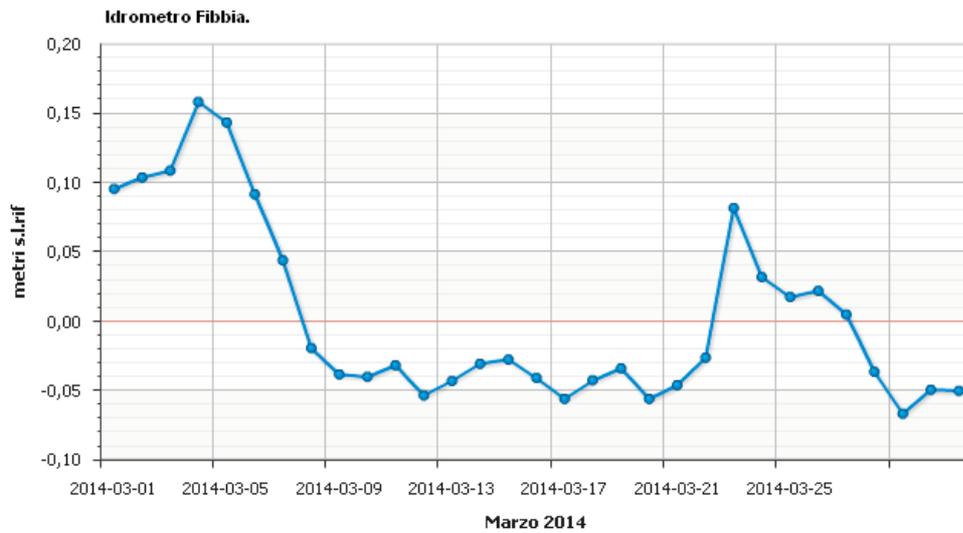
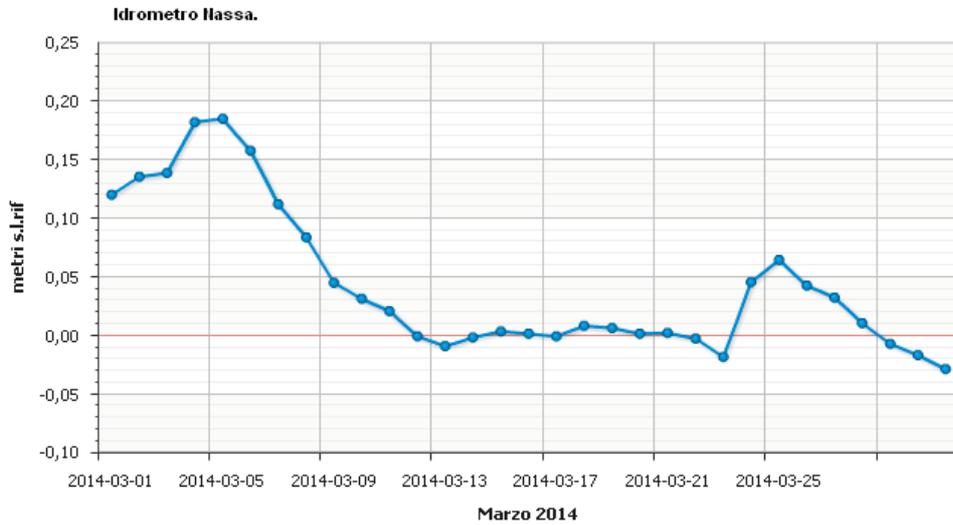
## Temperatura Laguna di Ponente.

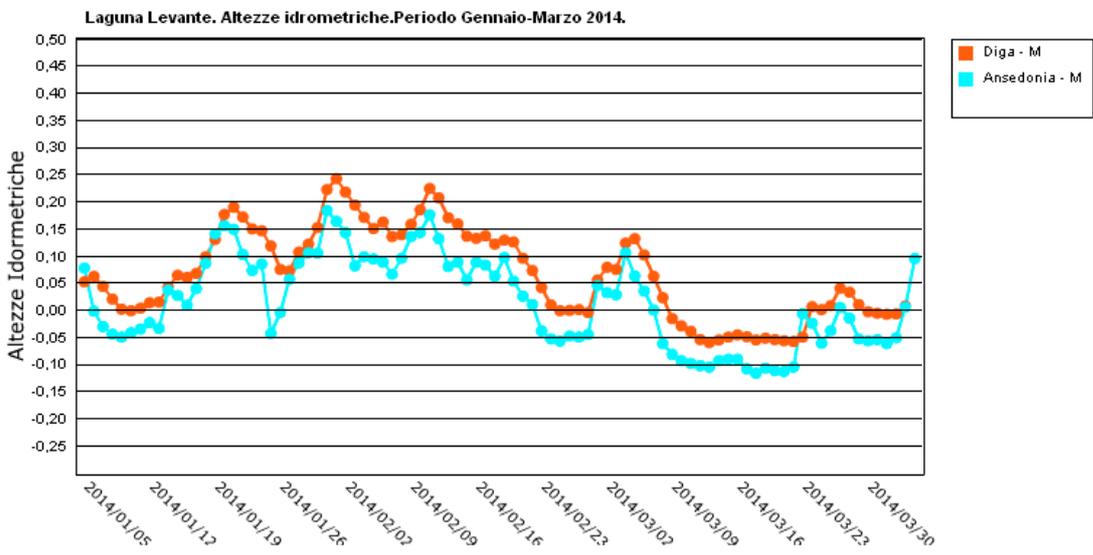
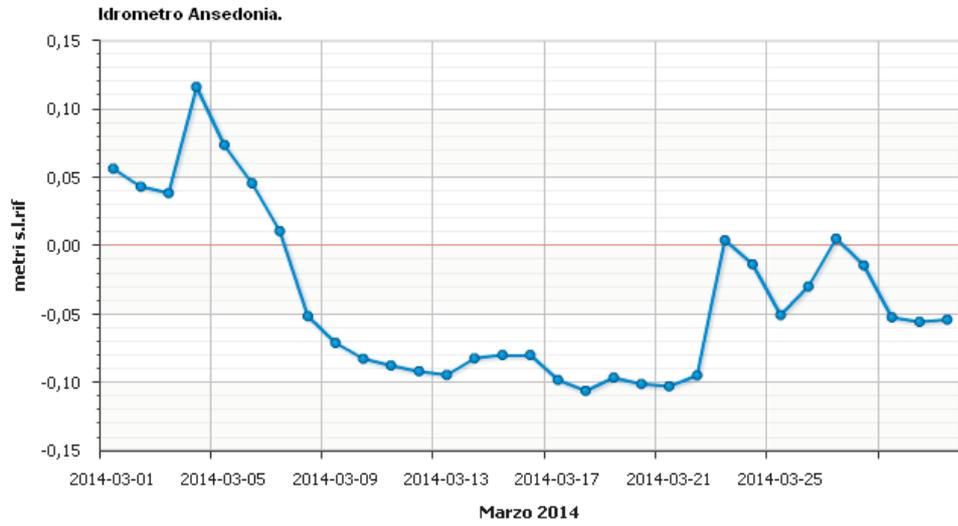
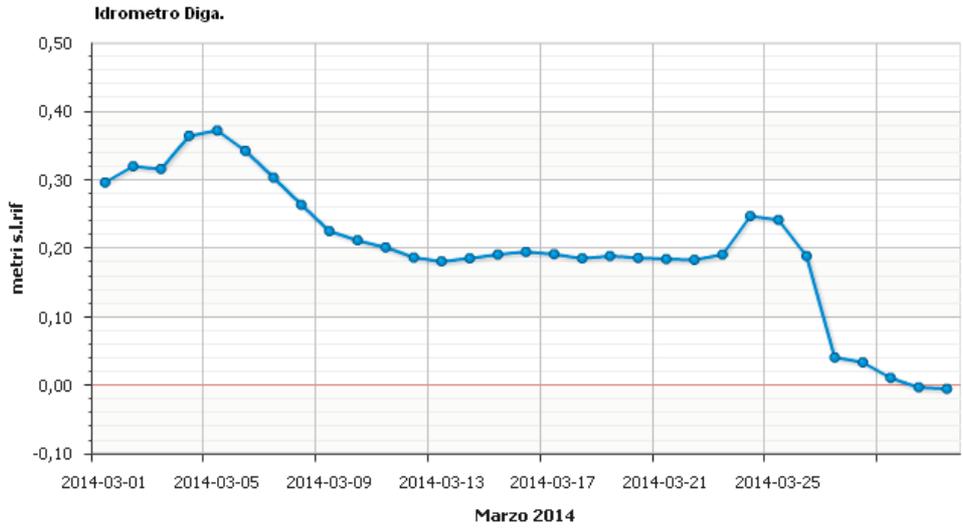
E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di marzo 2014 per Temperatura media, espressa in gradi centigradi. Tali indicazioni sono utili per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque.



### Idrometria.

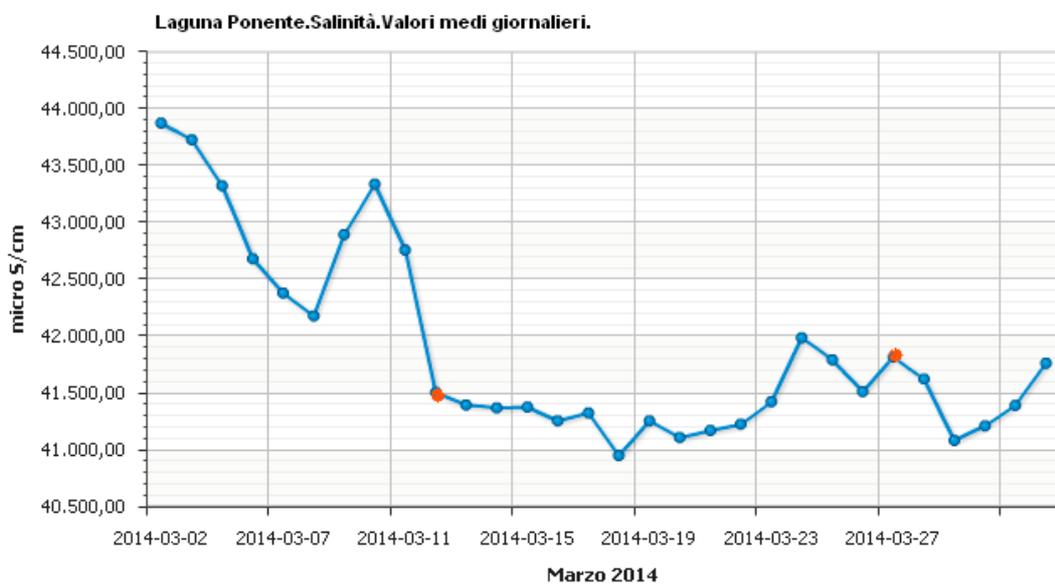
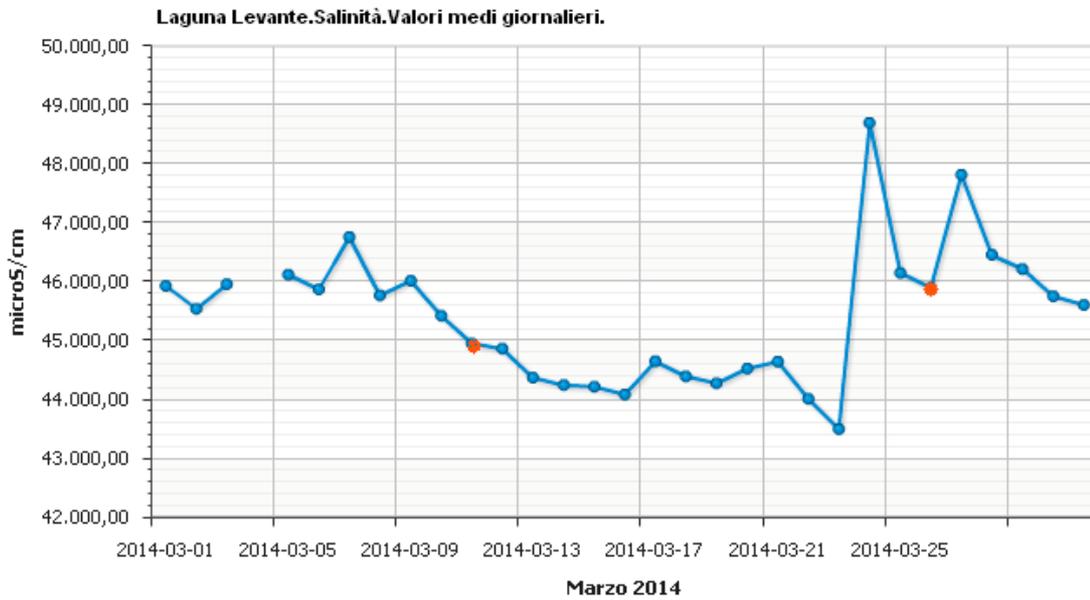
Si riportano, di seguito, i grafici che indicano gli andamenti idrometrici delle due zone della Laguna, misurati dalle stazioni di Nassa e Fibbia (Ponente) e di Ansedonia e Diga (Levante).





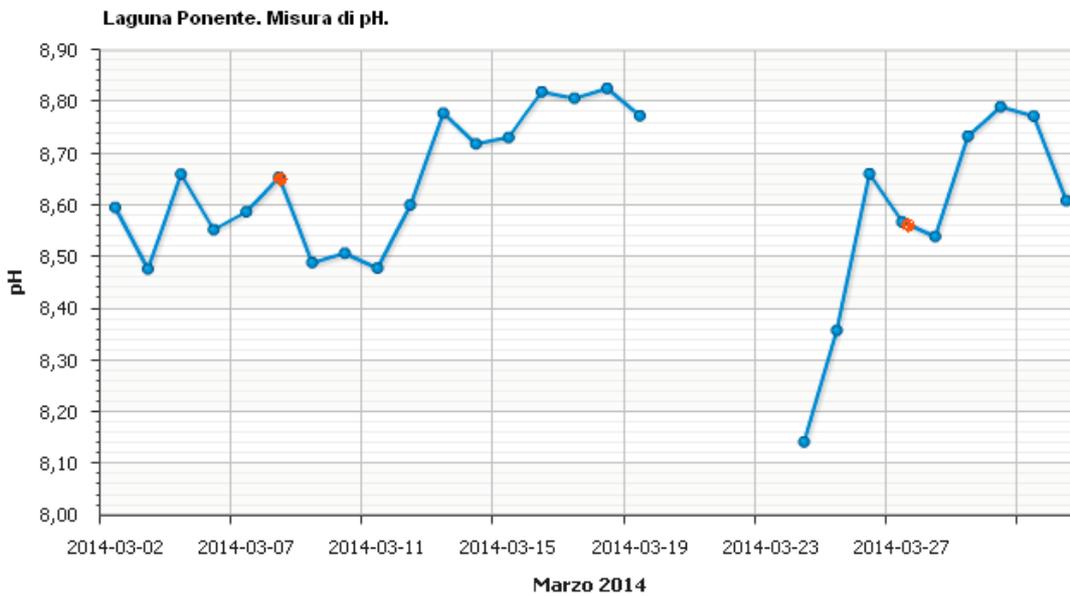
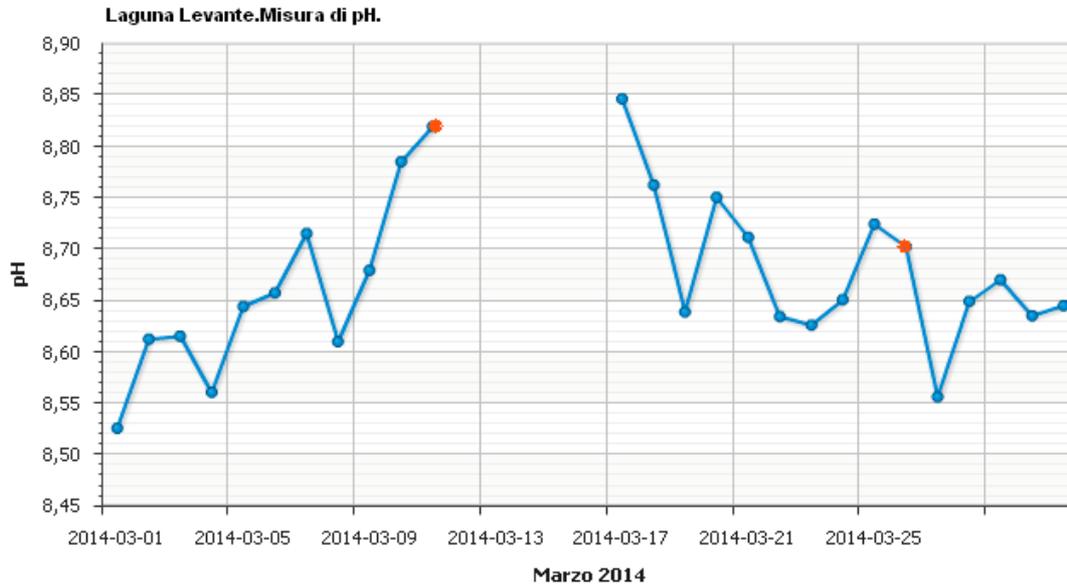
### Salinit .

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro salinit  (media del giorno) delle due zone della Laguna. La misura di salinit    riportata in  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$



## pH

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, delle due zone della Laguna. L'interruzione del grafico è dovuta a dati non validati in quanto risultati anomali (12-17 marzo per Levante; 18-22 marzo per Ponente).

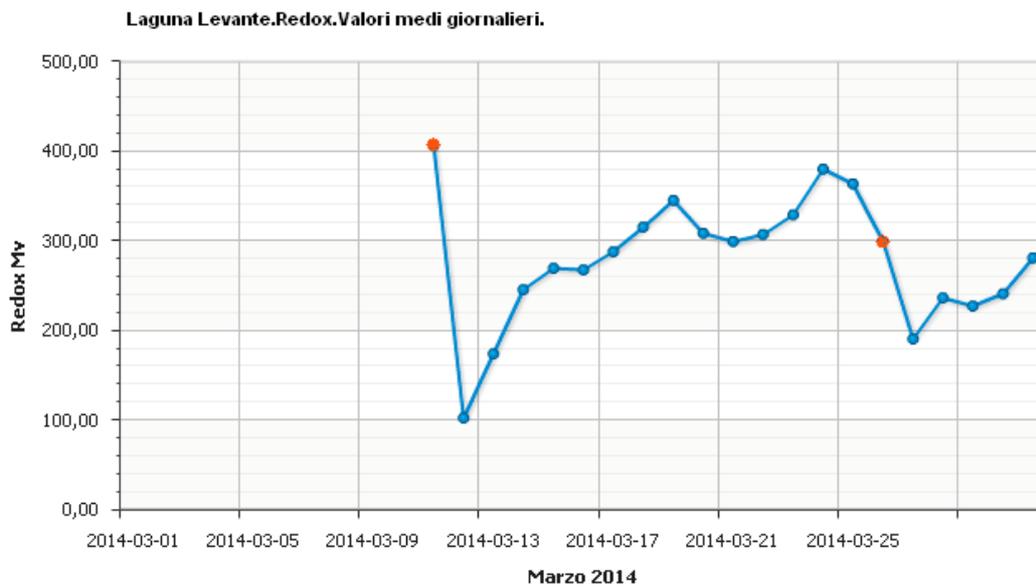


## Potenziale Redox.

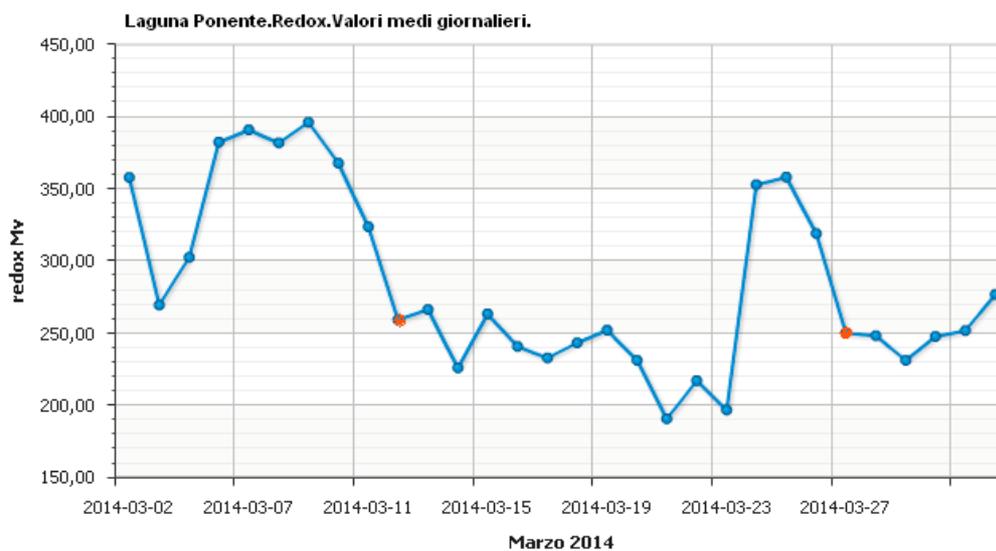
La capacità ossidativa delle acque lacustri è valutata con il potenziale redox, in stretta correlazione con l'Ossigeno disciolto, ma non in modo proporzionale.

Valori di redox maggiori di 200 mV sono caratteristici per condizioni aerobiche mentre valori inferiori di 100 mV evidenziano la predisposizione all'anaerobiosi, con possibilità di sviluppo di idrogeno solforato.

## Laguna di Levante.



## Lagune di Ponente.



## OSSERVAZIONI

Nel corso del mese di marzo sono state effettuate due calibrazioni con manutenzione delle sonde installate in Laguna di Orbetello.

La validazione dei dati, inviati regolarmente dalle sonde, ha evidenziato dati anomali per:

- **pH.** Si sono riscontrati valori stabili superiori a 9, per Ponente e Levante, anche se in date diverse. Da informazioni, ricevute per vie brevi con l'addetto alla manutenzione delle sonde, della ditta SIAP, siamo venuti a conoscenza che all'interno delle sonde vi era la presenza di alghe in accrescimento. La presenza di alghe all'interno delle sonde può giustificare un valore elevato del pH legato alla produzione di CO<sub>2</sub>
- **potenziale Redox.** I valori riscontrati per la laguna di Levante, nei primi giorni di marzo, erano stabili su i 400 mV. L'andamento risultava anomalo in quanto, il parametro redox, di norma, subisce variazioni continue. La manutenzione del 11 marzo ha confermato che i dati dei giorni precedenti non erano rappresentativi, infatti, dopo calibrazione si è ottenuto un valore inferiore del 31% e un andamento nel tempo, caratteristico per il parametro redox.

Le variazioni riscontrate, anche per gli altri parametri calibrati, sono riportate nelle schede di controllo allegate.

### **Ossigeno disciolto.**

#### **Laguna di Ponente:**

La concentrazione media di Ossigeno Disciolto risultata compresa tra 7 e 13 mg/l.

La concentrazione di Ossigeno Disciolto minimo non è mai stata inferiore a 3 mg/l.

#### **Laguna di Levante:**

La concentrazione media di Ossigeno Disciolto risultata compresa tra 7 e 13 mg/l.

La concentrazione di Ossigeno Disciolto minimo non è mai stata inferiore a 5 mg/l.

### **Temperatura.**

Le temperature massime giornaliere, registrate per il mese di marzo, variano dai 11 ai 18 gradi centigradi, sia per la Laguna di Ponente sia per la Laguna di Levante con una temperatura massima di 20 °C, riscontrata, per ambedue le zone, il 27/03/14.

### **Idrometria.**

Si osserva, nei grafici specifici, che il livello, delle acque nella Laguna di Orbetello, nelle stazioni Ansedonia, Diga, Nassa e Fibbia, segue l'andamento delle maree, in quanto non è più attivo, dal 15/09/13, il pompaggio forzato con le idrovore.

Al fine di uniformare i livelli idrometrici della laguna, la Regione Toscana, Ufficio del Genio civile di Grosseto, ha effettuato, nei giorni 14 e 18 marzo, le verifiche e i rilievi necessari, per la correzioni delle quote rilevate nelle acque della Laguna, riferite al medio mare.

### **Salinità.**

La salinità è risultata simile nelle due parti della Laguna di Orbetello. Le variazioni delle misurazioni osservate nella Laguna di Ponente e di Levante rientrano nel range di variabilità. I valori della salinità riscontrati nella Laguna di Ponente sono più bassi dei valori dei Levante.

La variazione è probabilmente legata al maggiore irraggiamento e conseguente evaporazione. La laguna di Levante, con minori contatti con acque esterne rispetto alla laguna di Ponente, risente maggiormente dell'evaporazione con incremento della salinità.

### **pH**

I valori di pH, nel mese di marzo sono stati influenzati dalla presenza di alghe all'interno delle sonde. Nei periodi successivi alle manutenzioni, i dati di pH sono rimasti su valori elevati, intorno a 8,7, sia per Levante sia per Ponente.

### **Redox.**

I valori di redox, nel mese di marzo, mostrano che i dati riscontrati nella Laguna di Ponente sono pressoché uguali a quelli della Laguna di Levante, con un redox minimo superiore ai 100 mV.

## **CONCLUSIONI**

**Laguna di Ponente.** Nel mese di marzo è stata osservata una variazione dei valori di Ossigeno Disciolto in un range che va da 7 mg/l a 13 mg/l.

La salinità si attesta su valori medi di circa 41000  $\mu$  siemens / cm<sup>2</sup>, con dati stabili.

**Laguna di Levante.**

Nel mese di marzo è stata osservata una variazione dei valori di Ossigeno Disciolto in un range che va da 7 mg/l a 13 mg/l

La salinità si attesta, mediando i valori dei picchi, su 46000  $\mu$  siemens / cm<sup>2</sup>.

### **Manutenzione delle sonde**

Nella manutenzione delle sonde del mese di marzo, non si sono evidenziate variazioni superiori al 10% per tutti i parametri, a meno di una variazione del 31 % per il parametro Redox laguna di Ponente, in data 11/03/14.

Come riportato in precedenza sono state riscontrate proliferazioni algali all'interno delle sonde che possono influenzare i dati registrati.