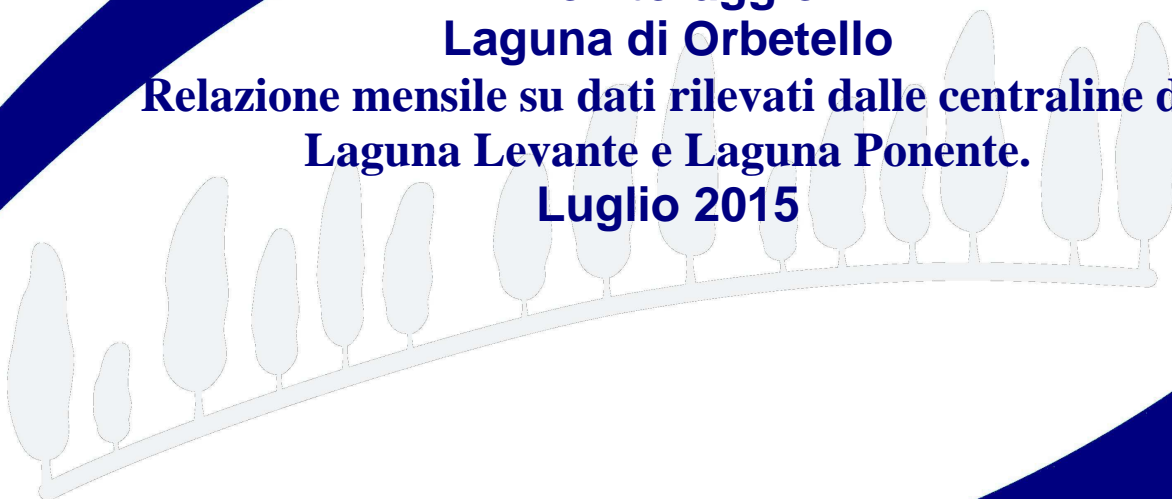




**Monitoraggio  
Laguna di Orbetello**  
Relazione mensile su dati rilevati dalle centraline di  
Laguna Levante e Laguna Ponente.  
Luglio 2015



Dipartimento provinciale ARPAT di Grosseto

Regione Toscana



<b>Premessa al controllo di Luglio 2015</b>	<b>pag .3</b>
<b>Introduzione</b>	<b>pag. 4:</b>
<b>Centraline di controllo:</b>	<b>pag. 5</b>
<b>Validazione dati</b>	<b>pag. 5</b>
<b>Ossigeno Laguna di Levante</b>	<b>pag. 6</b>
<b>Ossigeno Laguna di Ponente</b>	<b>pag. 7</b>
<b>Temperatura Laguna di Levante</b>	<b>pag. 8</b>
<b>Temperatura Laguna di Ponente</b>	<b>pag. 8</b>
<b>Conducibilità.</b>	<b>Pag. 9</b>
<b>pH</b>	<b>pag. 10</b>
<b>Potenziale Redox.</b>	<b>pag. 11</b>
<b>Osservazioni</b>	<b>pag.12</b>
<b>Conclusioni</b>	<b>pag.13</b>

## **Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici delle acque della Laguna di Orbetello Luglio 2015.**

### **Premessa al controllo di Luglio 2015.**

L'andamento delle condizioni ambientali della Laguna di Orbetello, del mese di Luglio, è stato caratterizzato dall'instaurarsi di una fase anossica, nella Laguna di Levante, avvenuta nella seconda parte del mese.

Dalla validazione dei dati, infatti, si era osservato, nei giorni 14 e 15 Luglio, caratterizzati da temperature di 34 °C, una assenza di Ossigeno Disciolto (O.D), segnalata all'Ufficio Laguna del Comune di Orbetello.

Queste indicazioni, validate dal Comitato Tecnico Scientifico di supporto al Sindaco di Orbetello, hanno evidenziato la necessità di una inversione del flusso, delle acque prelevate dall'esterno, che solitamente hanno la direzione Ponente – Levante.

La nuova direzione di flusso, con pompaggio dalle idrovore di Ansedonia e di Nassa ed uscita, delle acque lagunari, nel canale Fibbia/Albegna, ha determinato un immediato aumento dell'ossigeno disciolto nella zona di Ansedonia, con miglioramento delle condizioni del pesce che, per la situazione anossica di Levante, vi si era spostato in gran quantità (*vedi grafico Ossigeno disciolto Levante*).

Tale situazione, però, è peggiorata con un nuovo periodo anossico, dal 25 a, fine mese, che ha determinato una moria di pesce di grossa entità.

La situazione di inversione del flusso, sopra descritta, si sta protraendo dal 18 Luglio ad oggi, 8 agosto, in quanto le condizioni meteo climatiche non hanno determinato il ritorno alle condizioni ottimali di ossigenazione della Laguna.

In questo contesto, ARPAT, oltre il controllo e la validazione dei dati delle sonde multiparametriche di Ponente e Levante, sta effettuando controlli giornalieri sulla qualità delle acque in uscita dalla Laguna (loc. Fibbia) e sulle acque in transito da Levante a Ponente (Diga).

Per valutare l'eventuale impatto delle acque lacustri, sull'idoneità alla balneazione del tratto di mare antistante la foce dell'Albegna, ARPAT, sta effettuando campionamenti suppletivi (due la settimana) nei punti di balneazione Albegna Nord e Albegna Sud e valutazioni di torbidità su 5 punti della casta Albegna Santa Liberata.

### **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.

Dall'ottobre 2014 gli idrometri non rientrano più nel controllo e validazione ARPAT.

Le centraline sono sottoposte a manutenzione da parte della Società Siap-Micros S.r.l. incaricata con Delibera ARPAT n° 58 del 27/06/2014. La società Siap-Micros S.r.l. provvede alla trasmissione dei dati al Centro Funzionale Regionale (CFR) tutti i giorni, festivi inclusi.

Dopo essere stati trasmessi al CFR i dati sono esaminati da ARPAT, di prassi con frequenza giornaliera.

Per il mese di Luglio, dall'inizio della fase emergenziale della Laguna di Levante, sono stati emessi e pubblicati su sito ARPAT, bollettini giornalieri sullo stato della Laguna, riportando i valori ottenuti con le due sonde multiparametriche, e i dati delle analisi dei campioni, prelevati giornalmente da operatori dipartimentali.

Per il mese di Luglio, conformemente al capitolato della gara, la ditta Siap-Micros S.r.l. ha effettuato la manutenzione delle sonde, con frequenza settimanale, nei giorni 07, 15, 22 e 29 c.m.

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

Le due centraline, munite di sonda multiparametrica, sono poste 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. Per il mese di Luglio, dall'inizio della fase emergenziale della Laguna di Levante, i dati sono stati validati giornalmente.

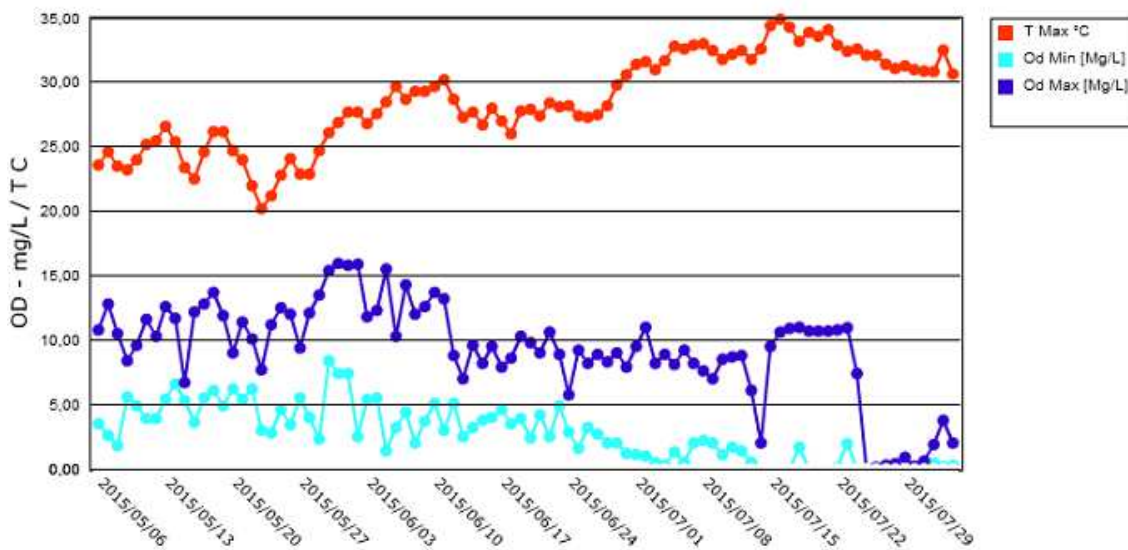
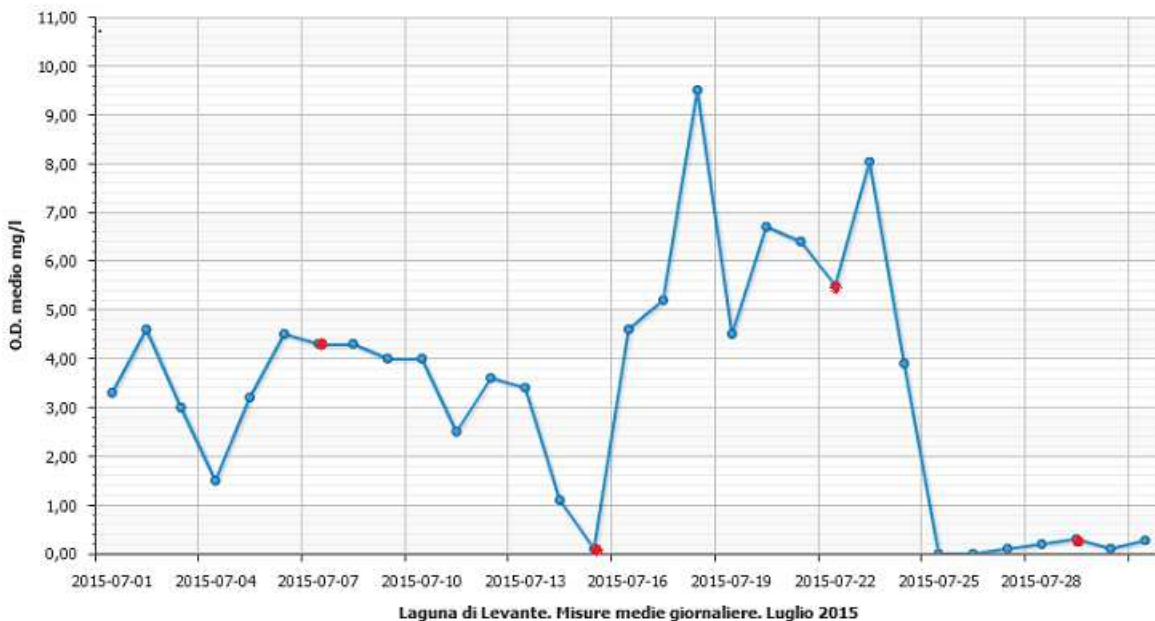
## RISULTATI.

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.

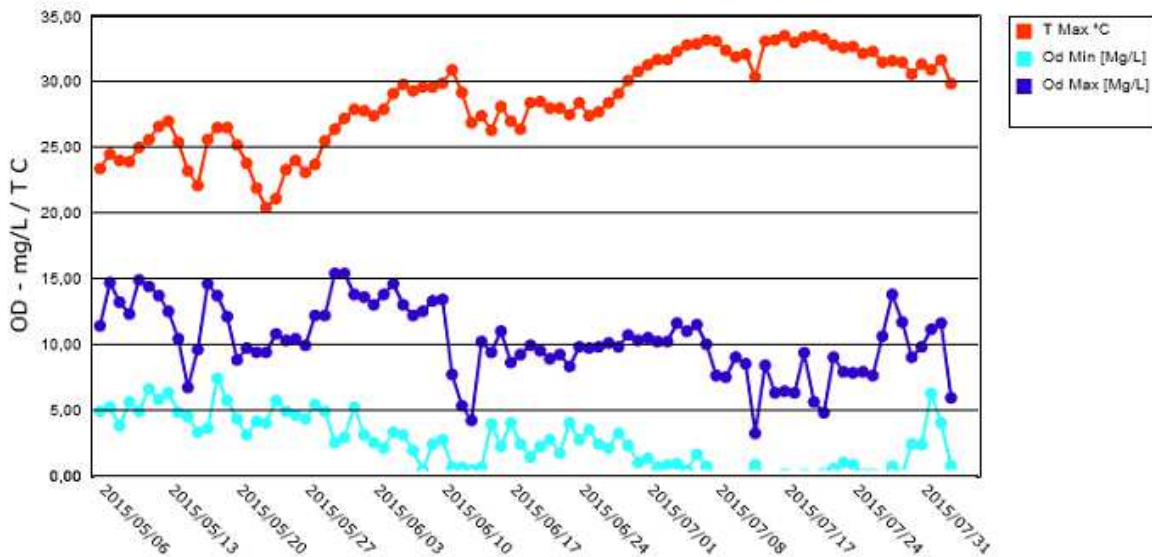
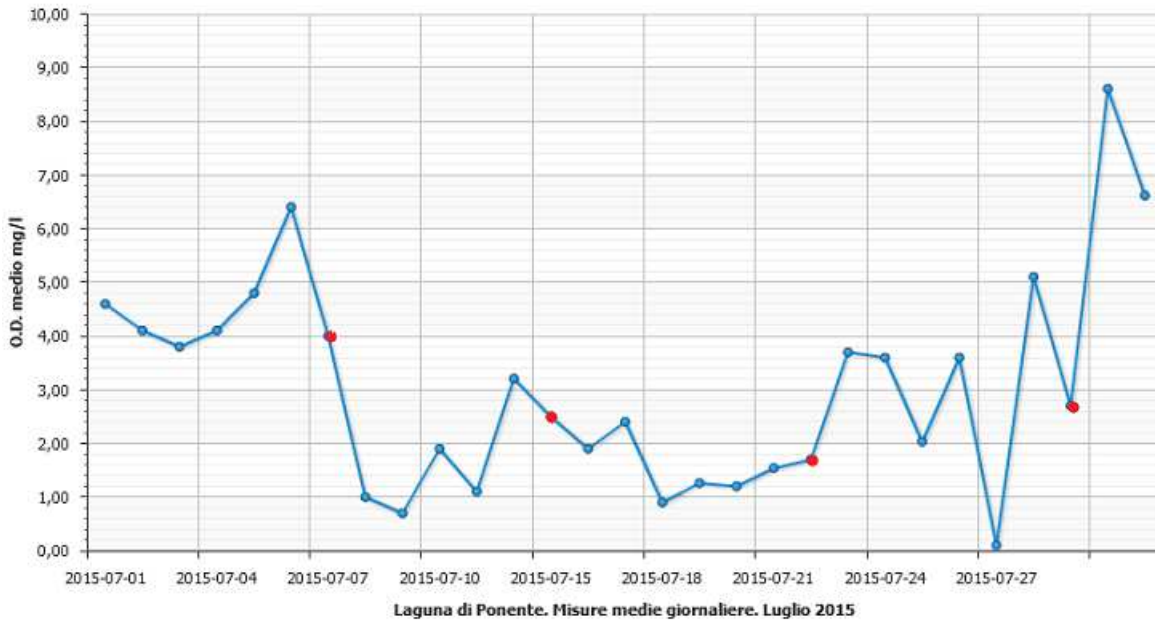
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Luglio 2015 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L, e gli andamenti per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Maggio-Luglio 2015. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



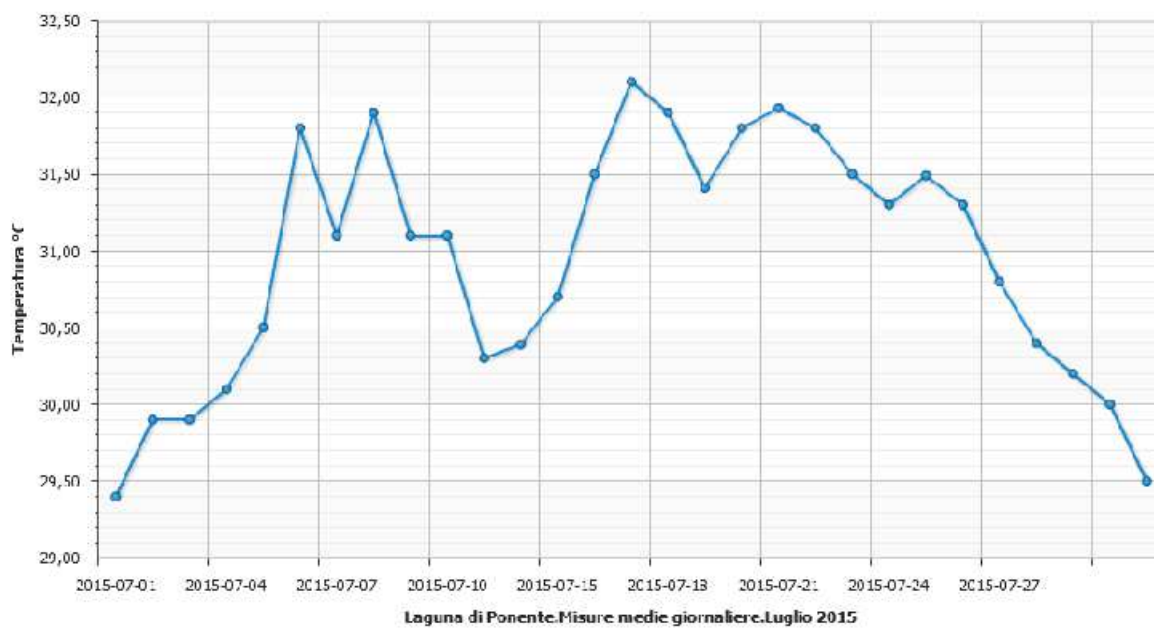
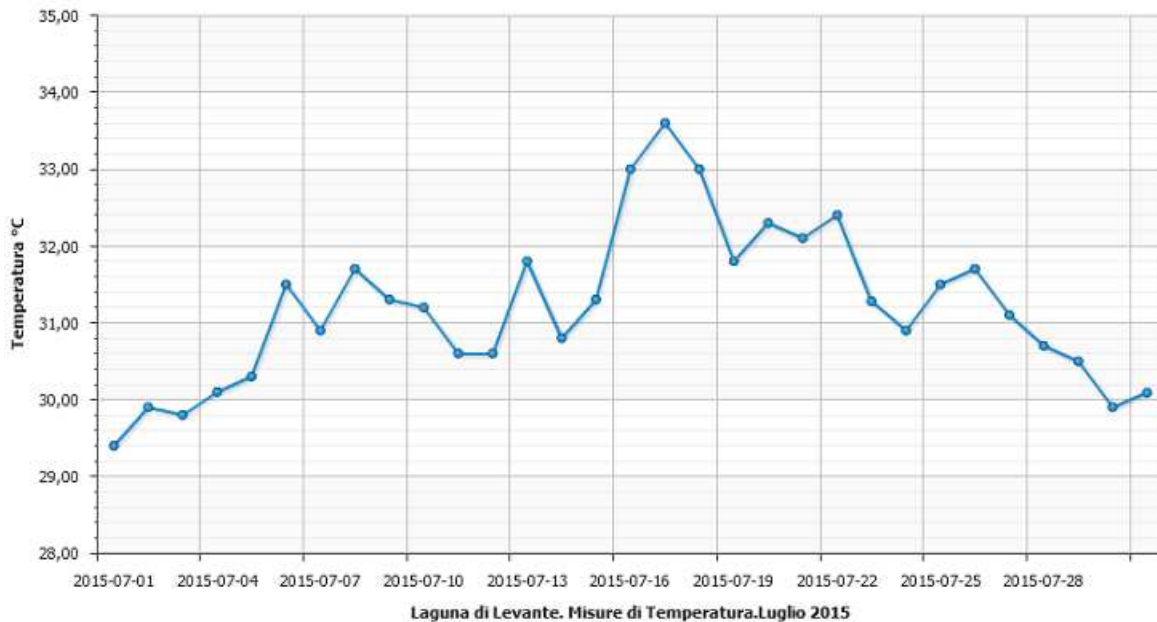
## Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Luglio 2015 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e gli andamenti per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Maggio-Luglio 2015. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



## Temperatura Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

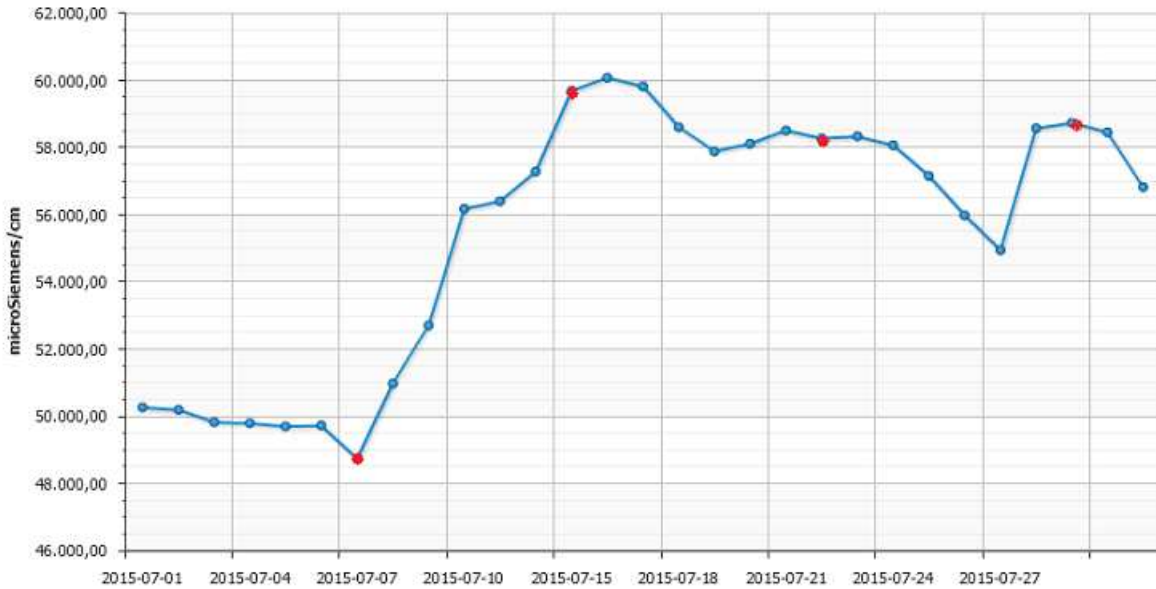
E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Luglio 2015 per la Temperatura media, espressa in gradi centigradi. Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque.



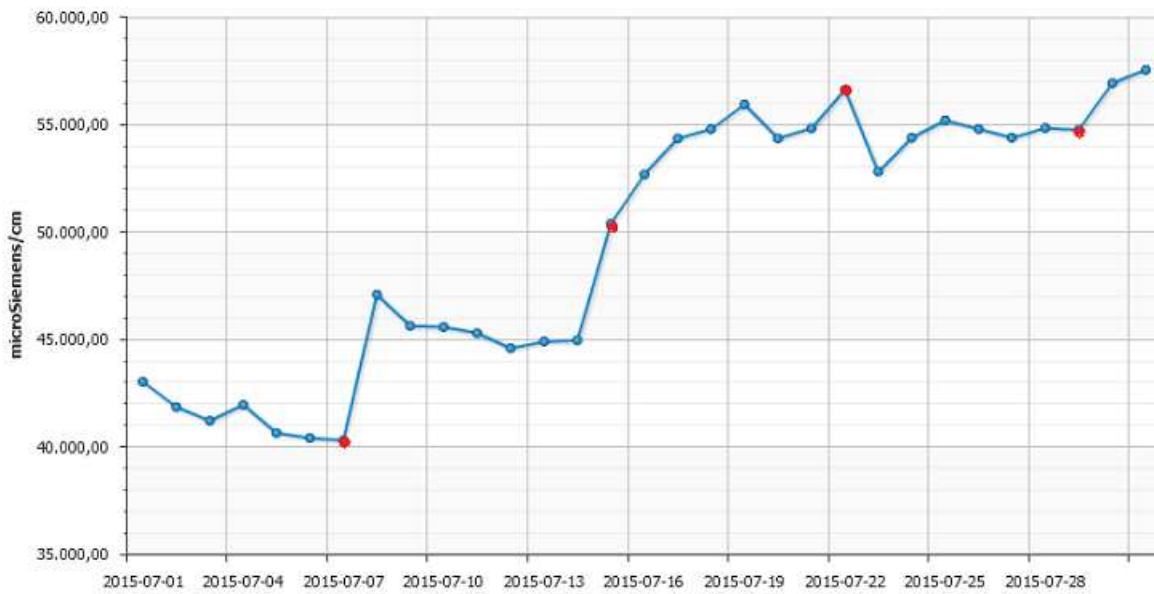


## Conducibilità.

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



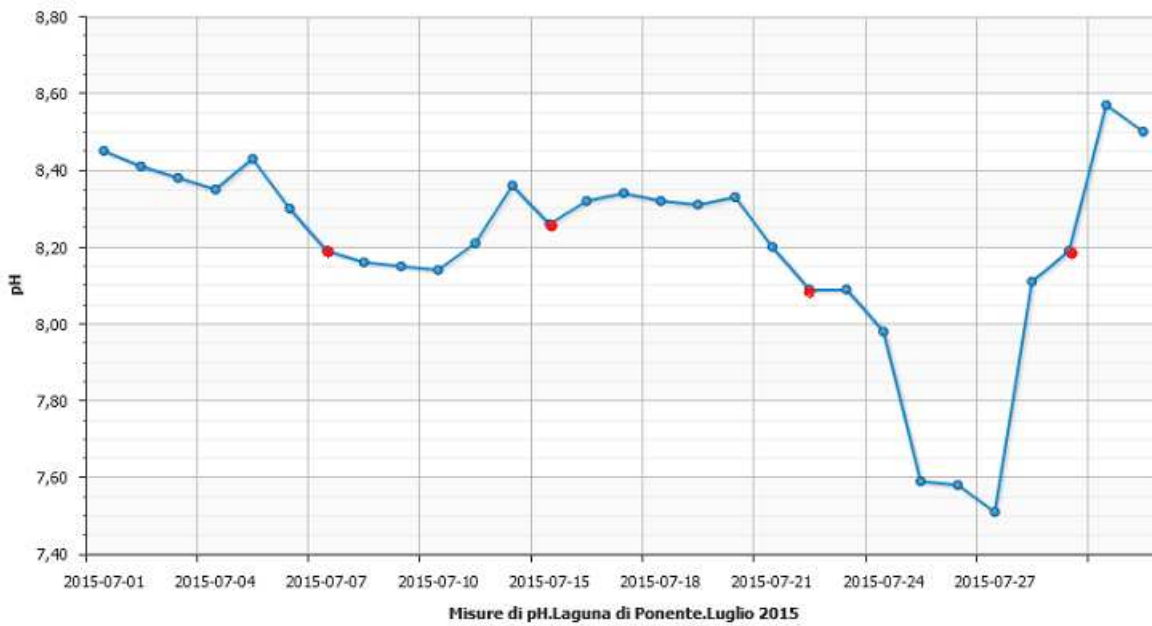
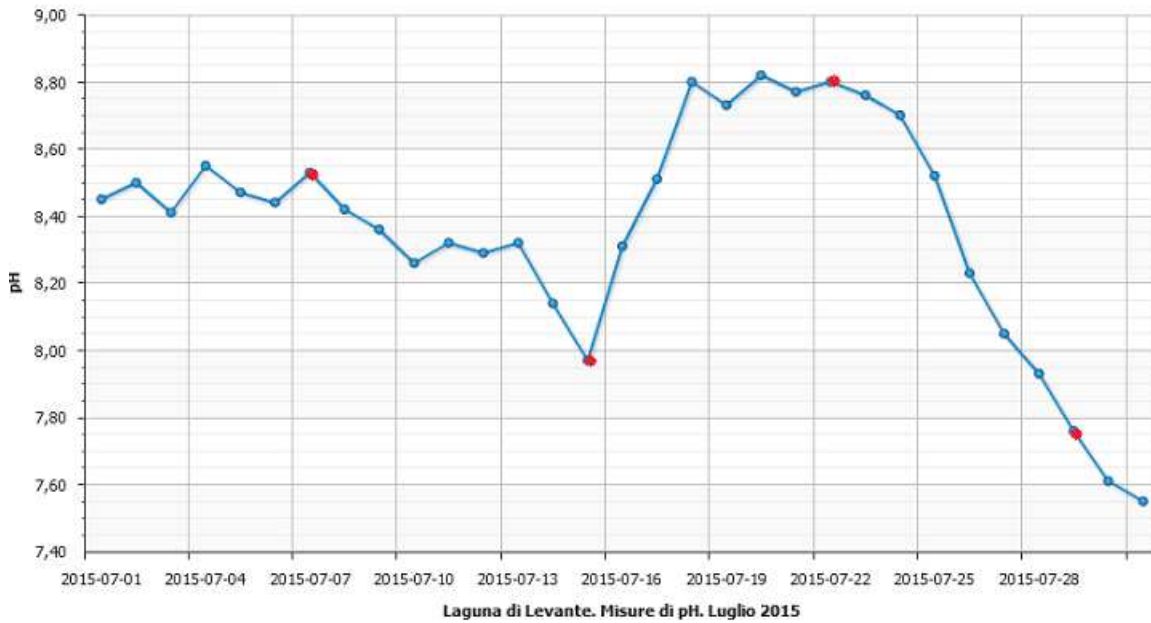
Laguna di Ponente. Misure di conducibilità. Luglio 2015



Laguna di Levante. Misure di conducibilità. Luglio 2015

## pH

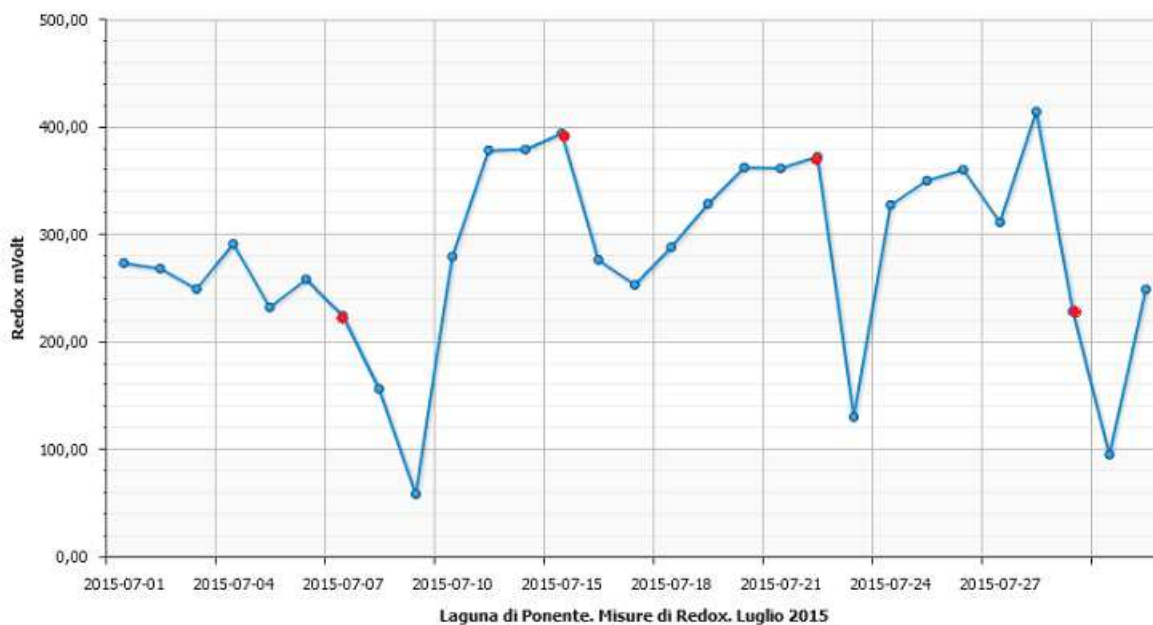
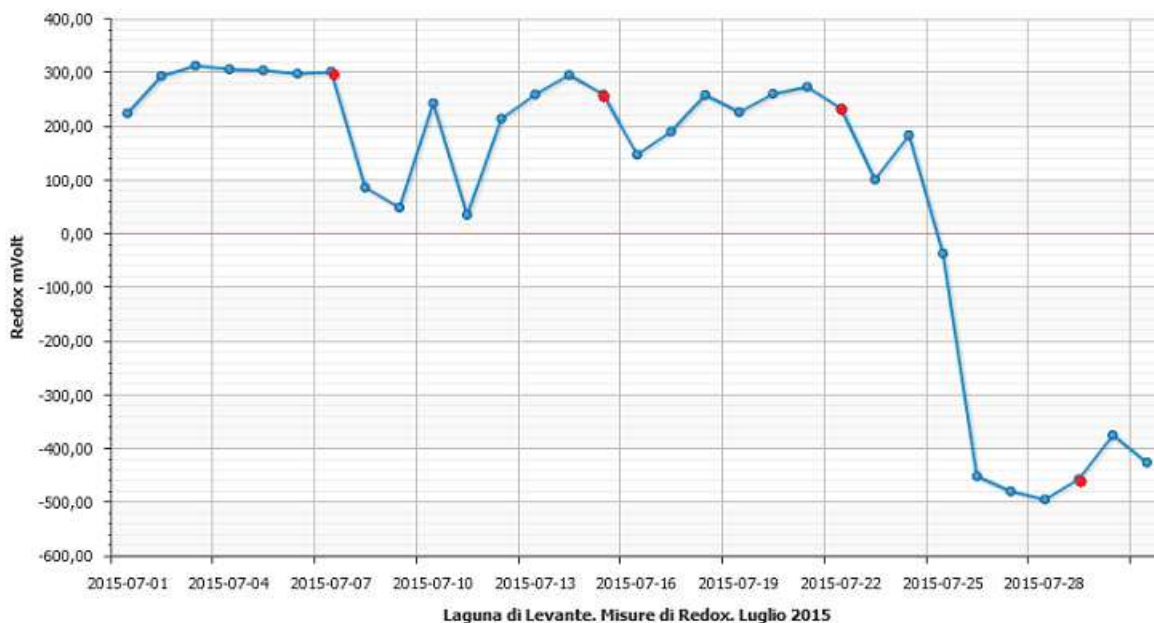
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, delle due zone della Laguna.



## 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 superiori a 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.



## **OSSERVAZIONI.**

### **Controllo Siap-Micros.**

Nel corso del mese di Luglio sono state effettuate quattro calibrazioni, con manutenzione delle sonde installate in Laguna di Orbetello. Nessun controllo è stato effettuato sugli idrometri.

La validazione dei dati, inviati dalle sonde, ha evidenziato quanto segue.

### **Ossigeno disciolto (O.D).**

#### **Laguna di Levante.**

La concentrazione media di O.D. del mese di Luglio, mostra un andamento costante nella prima decade di Luglio, con concentrazioni intorno a 3 mg/l.

Nei giorni 14 e 15 Luglio, si è osservato una riduzione dell'O.D, a zero mg/l, con temperature di 34 °C, segnalata da questa Agenzia, all'Ufficio Laguna del Comune di Orbetello.

Nei giorni successivi, grazie all'inversione del flusso di pompaggio (Ansedonia-Fibbia) e dall'azione di aeratori galleggianti, si è avuto un incremento dell'Ossigeno Disciolto, fino ad una concentrazione massima di 9.5 mg/l, nel giorno 18 Luglio. Dal 25 al 31 la concentrazione di O.D è risultata nuovamente pari a zero mg/l, con temperature di 34°C.

#### **Laguna di Ponente.**

La concentrazione media di O.D. del mese di Luglio, ha un andamento oscillante con valori da 6 a 1 mg/l, fino al 27 Luglio, che è stato caratterizzato da un picco negativo (0mg/l-32 °C) per poi risalire nei giorni successivi fino a 9 mg/l.

### **Temperature.**

Le temperature medie giornaliere della Laguna di Levante, registrate per il mese di Luglio, sono state variabili da 29 e 34 gradi centigradi, con valori mediamente più alte (32 °C) nella seconda metà del mese.

Per la Laguna di Ponente l'andamento delle temperature medie giornaliere è stato simile alla Laguna di Levante, ma con valori leggermente più bassi.

### **Conducibilità.**

La Laguna di Levante a causa, sia dell'inversione del flusso circolatorio, sia per le elevate temperature, mostra un incremento della conducibilità nel corso del mese di Luglio passando da 45000 µS/ cm a 58000 µS/ cm del 31 c.m.

Per la Laguna di Ponente si osserva lo stesso andamento però con valori in diminuzione alla fine del mese.

### **pH**

Per la Laguna di Levante, i valori di pH hanno un andamento oscillante tra 8.4 e 8.6 fino al 22 Luglio, con una successiva decisa diminuzione a 7.4, registrata alla fine del mese.

Per la Laguna di Ponente, i valori di pH sono variabili, da 8.6 a 8.2, con andamento in aumento anche se soggetto a sbalzi imputabili ad anomalie strumentali.

### **Redox.**

I valori riscontrati per la Laguna di Ponente sono sempre sopra i 100 mV, raggiungendo anche valori di 400 mVolt..

I valori riscontrati per la Laguna di Levante sono sempre sopra i 100 mVolt fino al 24 Luglio dopo di che precipitano con valori negativi di -500 mVolt, che si protraggono fino alla fine del mese

## **CONCLUSIONI.**

### **Manutenzione delle sonde**

Nella manutenzione delle sonde del mese di Luglio (07, 15, 22 e 29 Luglio) si sono evidenziate variazioni significative per Ossigeno Disciolto, solo nella calibrazione del 22 (632 %)

Per gli altri parametri pH e Conducibilità e Redox non si sono avute variazioni significative

### **Immissione acque in Laguna di Orbetello con inversione di flusso.**

Dal 1 Luglio vi è stata l'attivazione delle idrovore per il pompaggio forzato di acque nella Laguna di Orbetello. Il flusso Ponente -Levante è stato mantenuto fino al 18 Luglio, dopo di che, per la situazione anossica creatasi nella Laguna di Levante, è stato deciso di invertire la circolazione delle acque all'interno della Laguna, chiudendo l'uscita ad Ansedonia e aprendo l'uscita a Fibbia / Albegna, nella Laguna di Ponente.

Ad oggi è sempre attiva questa nuova circolazione d'acqua, con il pompaggio forzato da Ansedonia e Nassa ed uscita Fibbia/Albegna.

### **Attività Arpat per l'emergenza Laguna Luglio 2015.**

Dall'inizio dell'emergenza della Laguna di Levante, Arpat ha svolto un monitoraggio giornaliero, con ispezioni e prelievi nei punti indicati dal CTS.

Il monitoraggio, che è regolarmente effettuato da lunedì 20 Luglio, prevede lo svolgimento di un sopralluogo in Laguna presso il ponte sul canale Fibbia (dove le acque Lagunari si immettono nell'Albegna, in prossimità della foce) e presso il ponte Diga, che divide la Laguna di Levante da quella di Ponente. In questi punti sono effettuate misure chimiche e chimico-fisiche (temperatura, pH, conducibilità e ossigeno disciolto).

A Fibbia vengono anche fatti campionamenti per analisi di E. coli, Enterococchi intestinali e *Ostreopsis ovata*, considerando il possibile impatto sulla costa Albegna – Giannella, zona balenabile.

Ogni giorno, ARAPT, emette un bollettino sullo stato della Laguna, in base ai dati rilevati dalle due sonde multiparametriche e dai dati ottenuti con i campionamenti giornalieri.

Si effettua inoltre, due volte a settimana, il controllo suppletivo della balneazione nei punti Nord e Sud Albegna e, sempre due volte a settimana, la determinazione della torbidità delle acque su cinque punti, compresi tra Fibbia e Santa Liberata per monitorare l'eventuale impatto delle acque lacustri sulla zona costiera.

#### **Laguna di Ponente.**

Nel mese di Luglio è stata osservata una variazione dei valori di Ossigeno Disciolto medio, in un range che va da 0.7 a 9 mg/l con una giornata con 0 mg/l.

La conducibilità si è attestata su valori oscillanti di 48000 a 60000  $\mu$ Siemens / cm, con diminuzione alla fine del mese.

La determinazione del pH ha evidenziato dati variabili da 8.6 a 8.2

Il Potenziale Redox sempre stato maggiore di 100 mVolt.

#### **Laguna di Levante.**

La concentrazione media di O.D. del mese di Luglio, mostra un andamento variabile con concentrazioni mediamente basse (3 mg/l) che sono sfociati in due crisi anossiche (14 -15; 25-31 Luglio) distanziati da un periodo 16-24 Luglio di concentrazione di O.D alte grazie alle operazioni adottate a Levante (inversione flusso, ossigenatori puntiformi).

La conducibilità si attesta su valori in crescita fino a 44000  $\mu$  Siemens / cm.

La determinazione del pH ha evidenziato dati variabili da 8.8 a 8.2.

La conducibilità a causa sia dell'inversione del flusso circolatorio sia per le elevate temperature, mostra un incremento a 45000  $\mu$ S/ cm a 58000  $\mu$ S/ cm nel corso del mese.

Il pH è caratterizzato da una decisa diminuzione da 8.4 a 7.4, in concomitanza della situazione anossica.

Il Redox subisce una nettissima diminuzione da 100 mVolt a -500 mVolt, che si protrae fino alla fine del mese