



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

## **Monitoraggio Laguna di Orbetello**

**Relazione mensile Luglio 2016 su dati rilevati dalle  
centraline di Laguna Levante, Ponente e Centro.**

**Monitoraggio acque di transizione 2015 e triennio  
2013-2015 ai sensi del D.Lgs152/06 –DM 260/10**

Dipartimento provinciale ARPAT di Grosseto

Regione Toscana



<b>Prologo</b>	<b>pag. 3</b>
<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>Ossigeno Laguna Centro</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>Temperatura Laguna Centro</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>Misurazione Vento</b>	<b>pag.12</b>
<b>Osservazioni</b>	<b>pag.14</b>
<b>Conclusioni</b>	<b>pag.15</b>
<b>Monitoraggio D.Lgs 152/06- DM 260/10</b>	<b>pag.17</b>

## **Prologo.**

L'attività ARPAT sulla Laguna di Orbetello si svolge su due linee principali, l'attività di monitoraggio ambientale, ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e, nel dettaglio, dal DGRT 847/13 e, da quando si è conclusa la gestione commissariale, l'attività di supporto alla Regione Toscana, per fini gestionali, in relazione alle attività di monitoraggio.

Si riporta, quindi, oltre la relazione per l'attività di supporto alla Regione Toscana, per il mese di Luglio 2016, l'elaborazione dei dati acquisiti nel monitoraggio ambientale, ai sensi del D.Lgs 152/06, per la Laguna di Orbetello.

## **Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici, delle acque della Laguna di Orbetello, Luglio 2016.**

### **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, fino al 30 Maggio 2016, da due centraline con sonde multiparametriche e da quattro idrometri; dal 1 Giugno 2016 è stata introdotta, in Laguna Centro -. Diga, un'ulteriore sonda multiparametrica, in corrispondenza all'idrometro già presente.

Due centraline sono posizionate rispettivamente in Laguna di Ponente e in Laguna di Levante, la terza è posizionata tra le due Lagune, Laguna Centro; i quattro idrometri sono posti in località Diga e nei canali interni di Fibbia, Nassa e Ansedonia.

Da Ottobre 2014 gli idrometri non rientrano più nel controllo e validazione ARPAT, in quanto non erano attivi. Da Agosto 2015, gli idrometri sono stati attivati e sono attualmente gestiti dal Servizio Idrografico Toscano.

Le centraline multiparametriche 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 settimanale, ma nel periodo estivo (Luglio-settembre) il controllo dei dati è giornaliero.

Dal mese di Giugno fino a Settembre compreso, la ditta Siap-Micros S.r.l. effettuerà quattro manutenzioni al mese.

Nel mese di Luglio, le manutenzioni, sono state effettuate in data 06-13-20-27.

E' stata, inoltre, riscontrata la massiccia presenza di alghe all'intorno delle sonde, pertanto, la ditta Siap Micros, è stata incaricata di rimuovere le alghe nelle zone limitrofe alle sonde, nell'effettuazione della manutenzione ordinaria, alle centraline.

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

Le tre centraline, munite di sonda multiparametrica, sono poste:

in Laguna di Ponente (stazione 2),

in Laguna di Levante (stazione 4)

in Laguna Centro, nell'infrastruttura Diga.

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.

### **Attivazione delle pompe per il flusso forzato Ponente Levante.**

In riferimento all'accordo art. 15 L. 241/90, tra Regione Toscana, Provincia di Grosseto e Comune di Orbetello, per la gestione integrata della Laguna di Orbetello a novazione dell'Accordo del 24/02/2014, la Regione Toscana, con nota della Direzione Ambiente e Energia, del 1/06/2016, ha comunicato l'attivazione delle pompe idrovore, dal 2/6/2016, al fine di avviare la circolazione forzata nelle acque lagunari con direzione Ponente- Levante

## **VALIDAZIONE DATI**

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

Nel periodo Giugno- Settembre la validazione dei dati, è effettuata giornalmente, anche per la redazione delle segnalazioni di eventuali superamenti dei limiti di soglia di attenzione e allarme.

### **Limiti di soglia.**

In riferimento alla delibera della RT del 15/12/2015 "*Approvazione delle misure di salvaguardia per la gestione della SIC-ZPS "Laguna di Orbetello"*", per ottemperare a quanto indicato al punto "*Piano di sicurezza*" dell'allegato A, sono state elaborate delle **Soglie di Attenzione e di Allarme**, legate alla verifica dei livelli di Temperatura, Concentrazione di Ossigeno Disciolto e pH, misurate dalle tre sonde multiparametriche, poste nella Laguna di Orbetello.

Giornalmente Arpat informa di quanto riscontrato alle istituzioni preposte alla gestione. ( vedi allegato Soglie di Attenzione e Allarme).

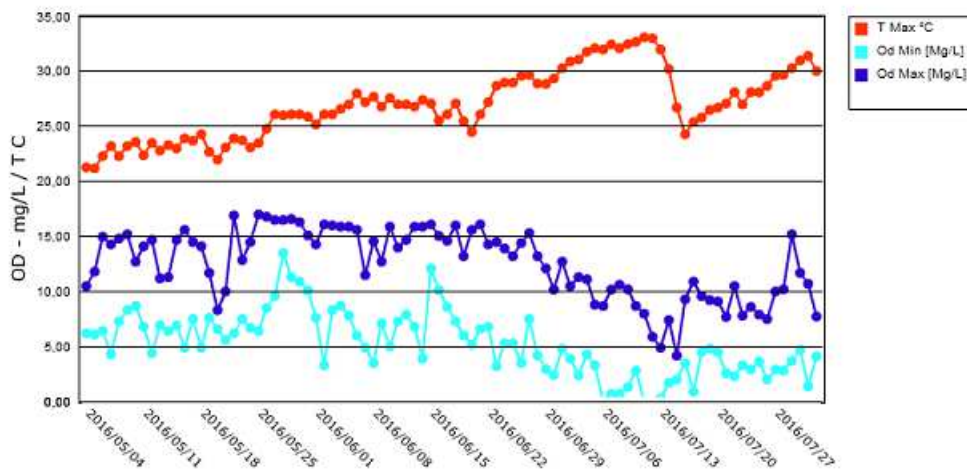
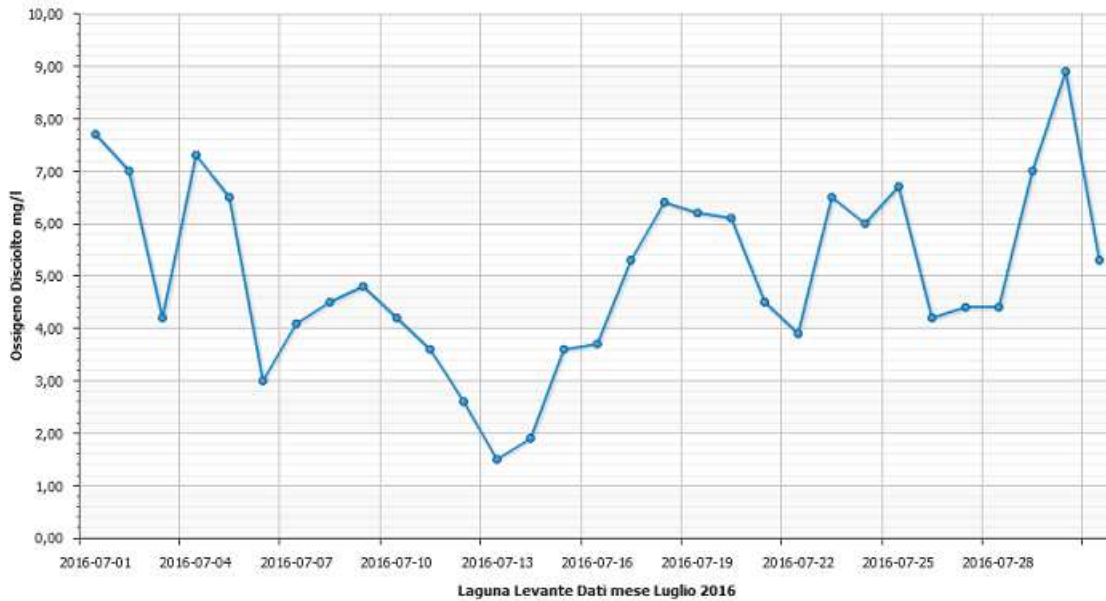
Per il mese di Luglio è stato segnalato, per la prima settimana (1-7 Luglio) il superamento delle soglie di attenzione e allarme sia per la laguna di Ponente, sia per la laguna di Levante (parametri Ossigeno disciolto e Temperatura). Nel periodo compreso 8- 22 Luglio, non sono registrati superamenti dei limiti di soglia. Dal 23 al 31 Luglio, si sono nuovamente registrati superamenti delle soglie di attenzione e allarme. Per Ponente erano associati i superamenti della concentrazione di Ossigeno Disciolto e della Temperatura, superiore ai 27 °C, mentre per Levante, la soglia superata è quella relativa alla Temperatura, superiore ai 30° C.

## RISULTATI.

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

### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante.

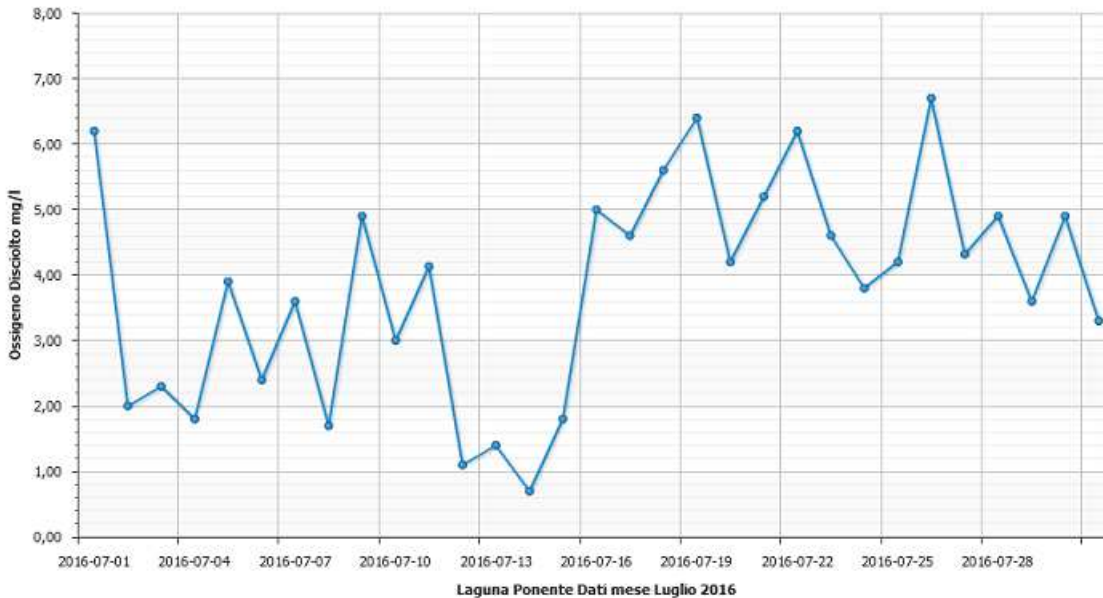
Sono riportati, di seguito, gli andamenti, del mese di Luglio 2016, per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L, e l'andamento per, O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Maggio 2016-Luglio 2016. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



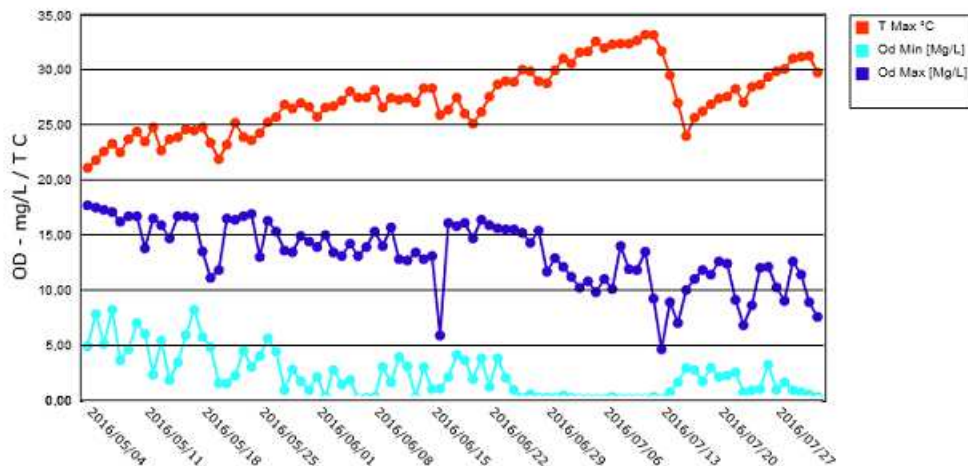
Laguna di Levante. Trimestrale Aprile-Luglio 2016.

## Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Luglio 2016 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e l'andamento per, O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Maggio 2016-Luglio 2016. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



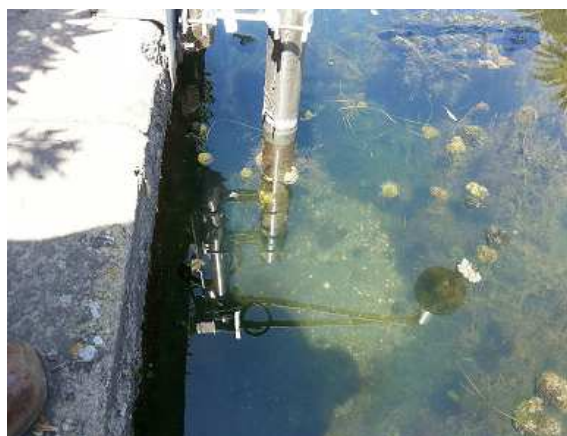
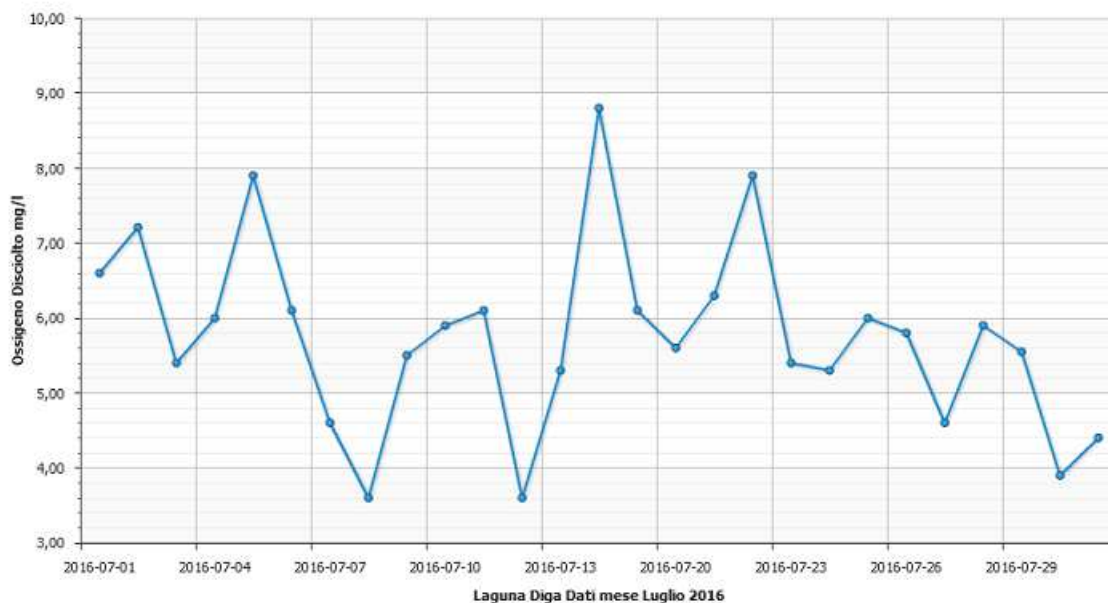
## QUALITA - Laguna PONENTE



Laguna di Ponente Trimestrale Aprile -Luglio 2016

## Ossigeno Disciolto Laguna Centro (postazione Diga).

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Luglio 2016 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.

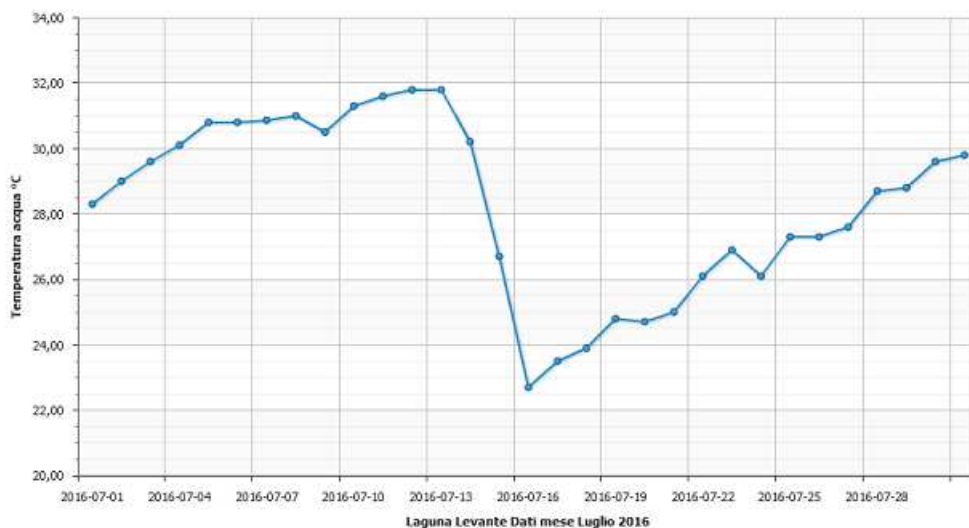
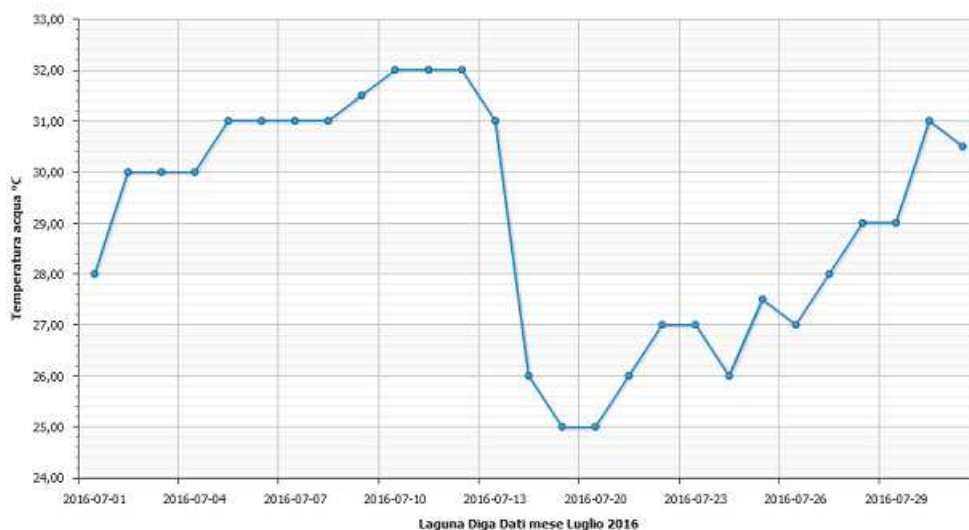
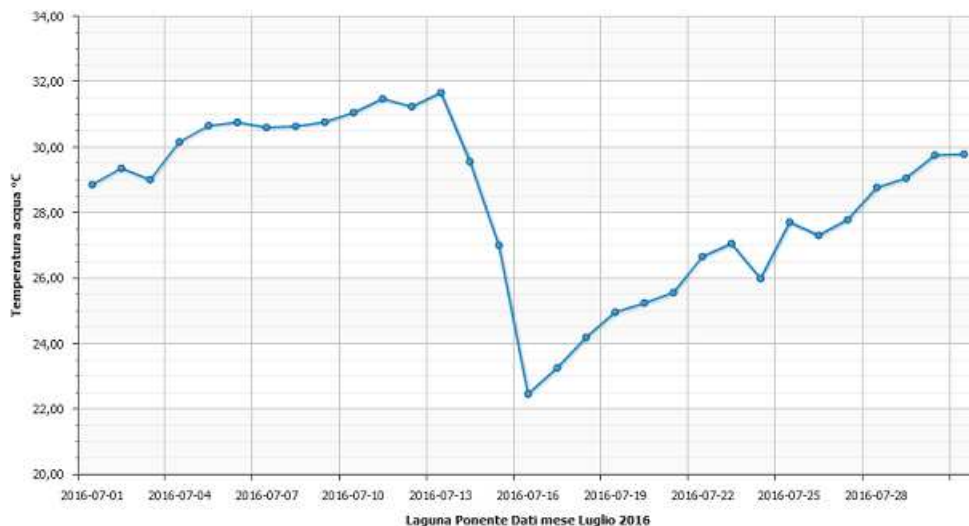


Nuova Postazione sonda multiparametrica Diga Laguna centro. Situazione prima e dopo rimozione dell'alghe presenti nella manutenzione del 6 Luglio.



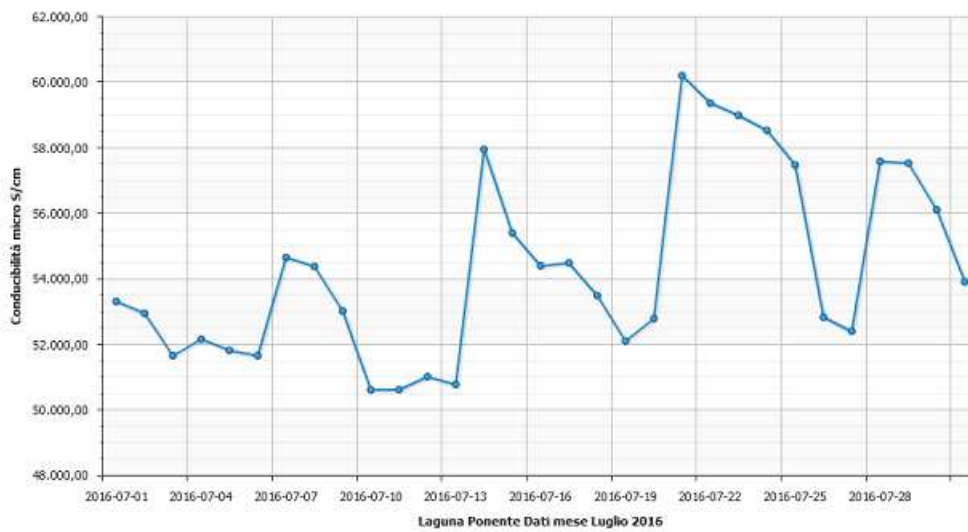
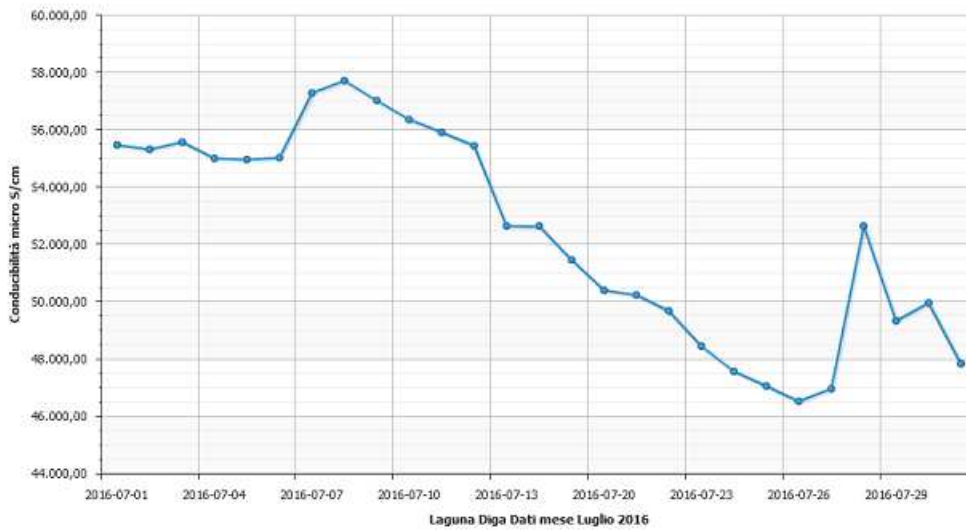
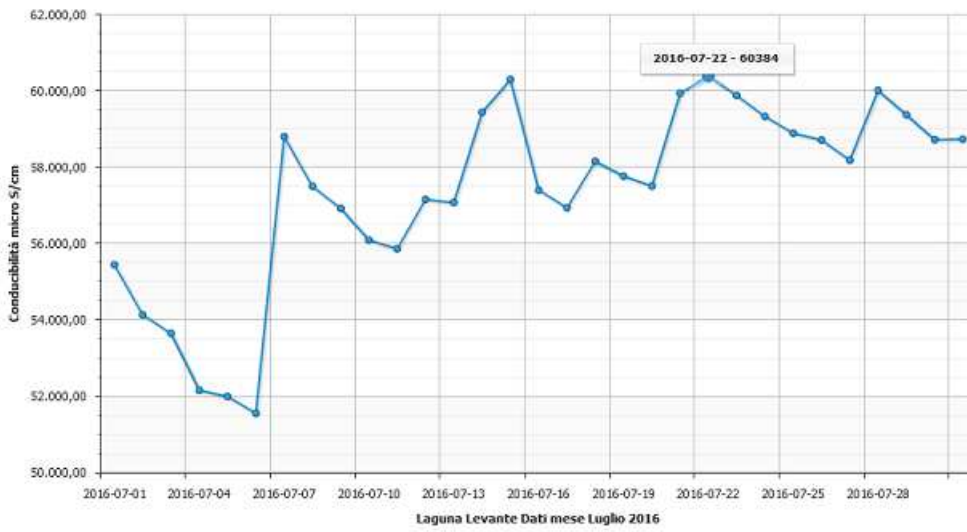
## Temperatura Laguna di Levante, Laguna di Ponente e Laguna Centro.

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Luglio 2016, per la Temperatura media delle acque, espressa in gradi centigradi. Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque, che è inversamente proporzionale all'innalzamento della temperatura.



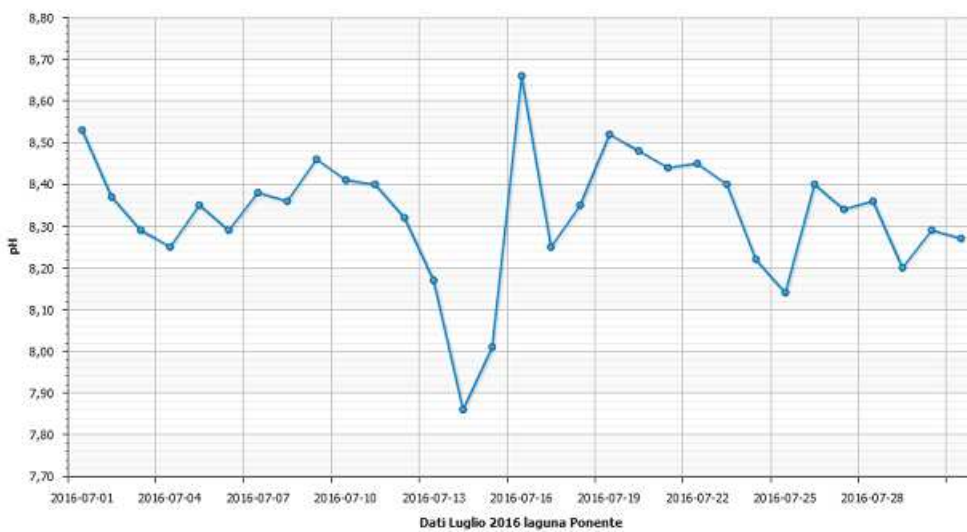
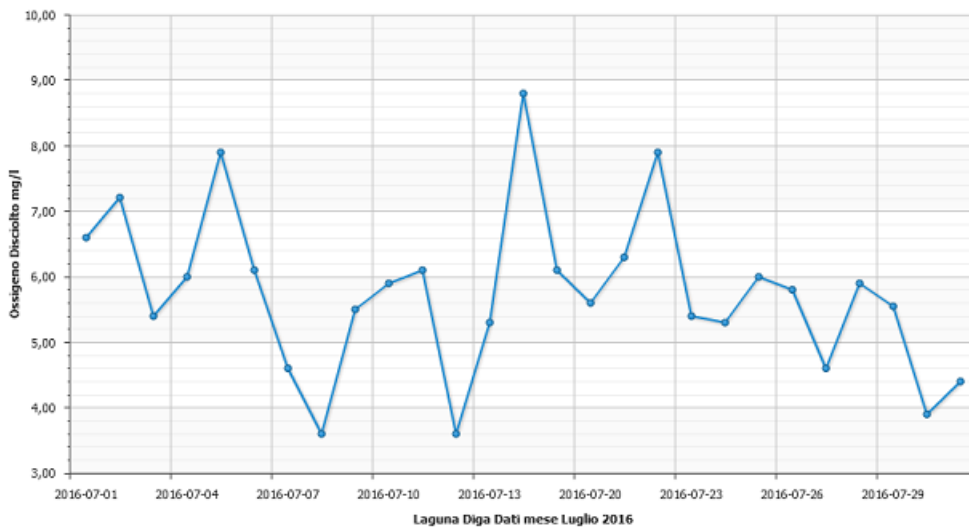
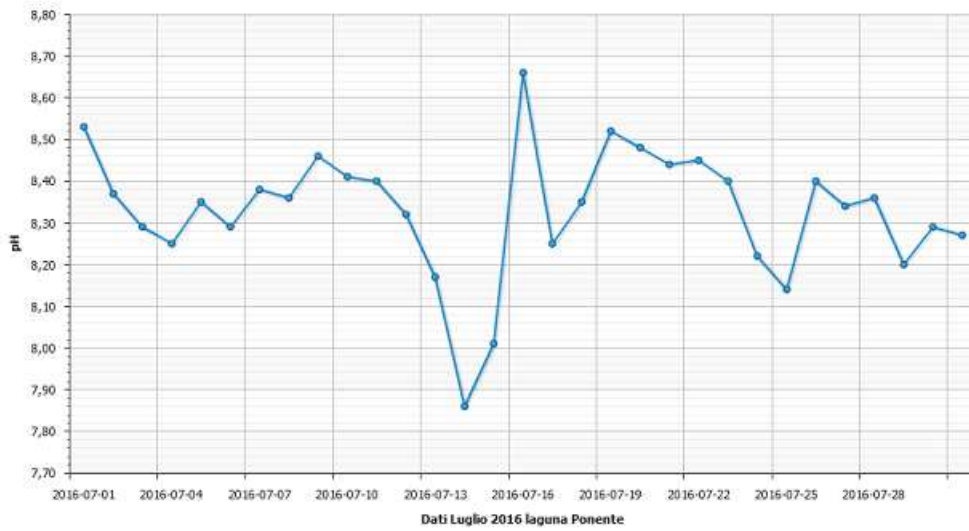
## Conducibilità.

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



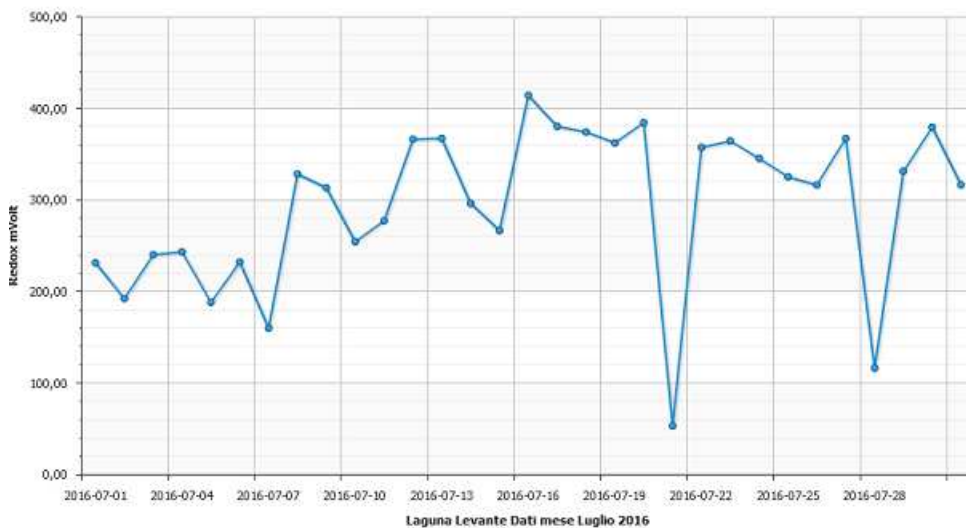
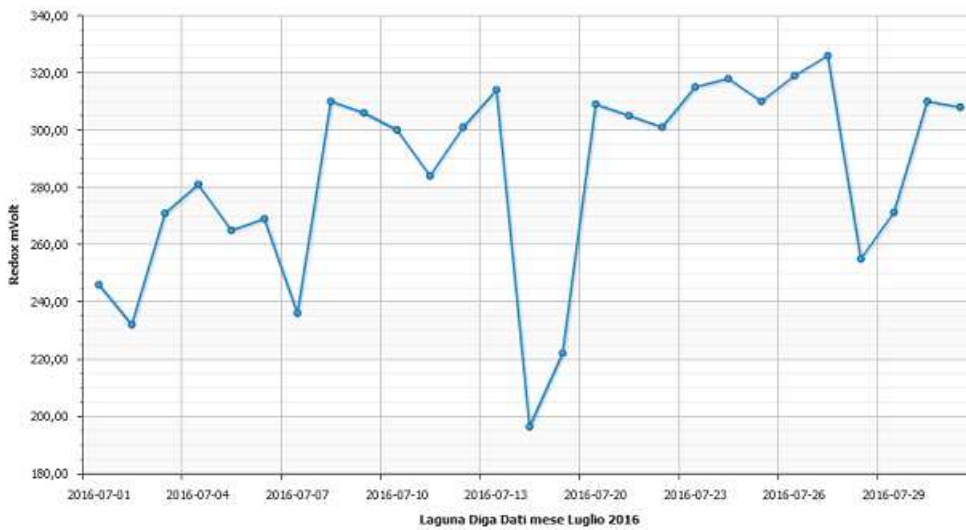
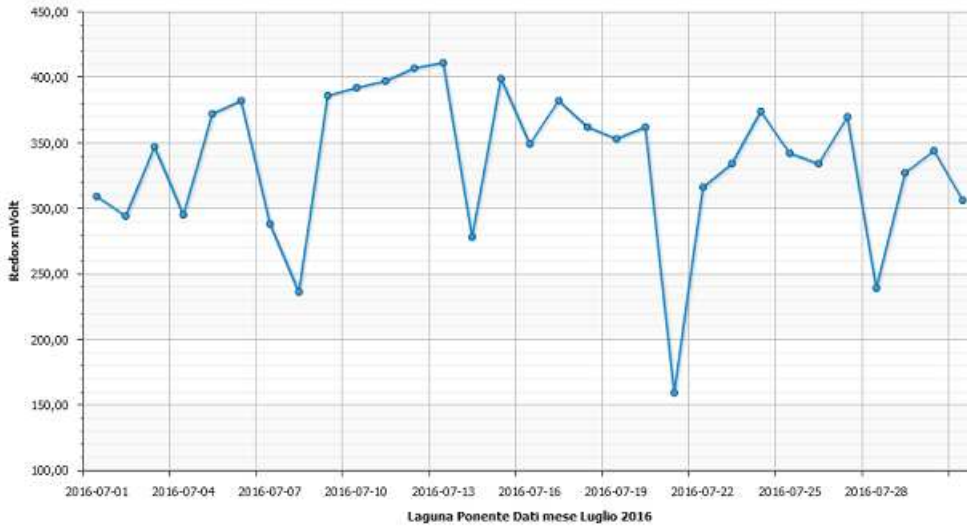
# pH

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello.



## Potenziale Redox.

La capacità ossidativa, delle acque lagunari, è valutata con il potenziale Redox. Tale parametro è 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.

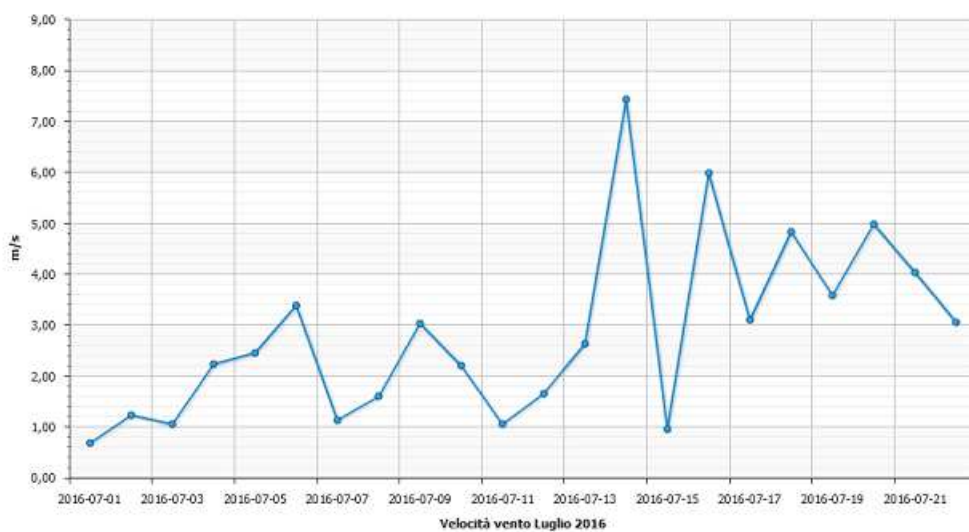


## Misurazione Vento.

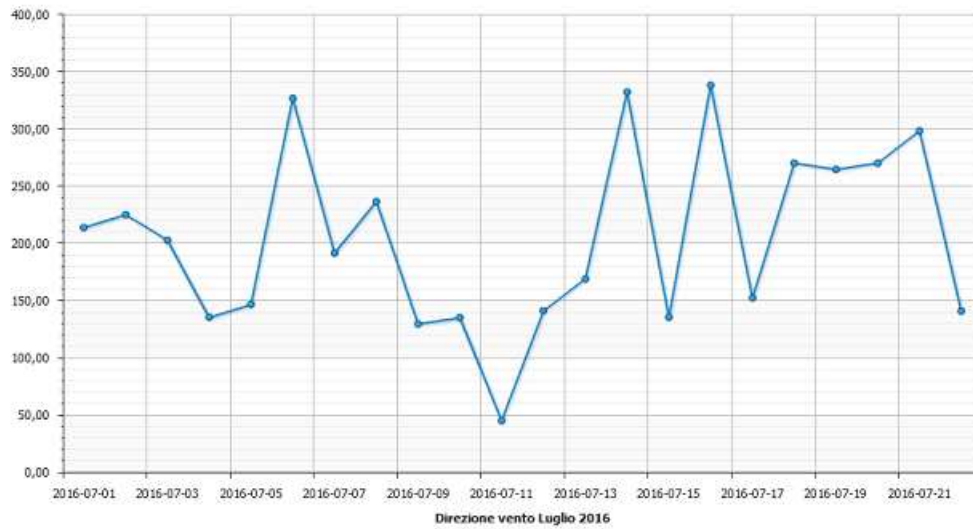
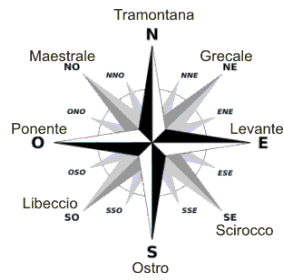
Nel mese di Luglio 2016 sono stati elaborati i dati meteo, inviati dalla centralina meteorologica presente, in loc Diga, nella Laguna di Ponente, fino al 22 Luglio. Da tale data, la comunicazione delle letture si è interrotta.

Per questo inconveniente sono stati informati gli Enti preposti alla manutenzione e invio dati.

La centralina meteorologica rileva le caratteristiche di Temperatura aria, Umidità, Irraggiamento solare, Velocità e direzione vento. L'azione del vento, infatti, è uno dei fattori determinanti l'idrodinamismo naturale delle acque e quindi influenza anche la concentrazione di Ossigeno disciolto nelle acque. Da esperienze pregresse si è osservato che i venti efficaci sono quelli superiori a 6 – 7 m/sec, mentre, i venti a velocità inferiore, identificano periodi di calma.



La direzione del vento, definita da dove proviene il vento, è espressa, nel grafico, da gradi azimut (0°-360°). Si ricorda che 0° indica vento da Nord- 90° vento da Est -180° vento da Sud- 270° vento da Ovest-360° vento da Nord.



## 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.

*Sonda multiparametrica Laguna Centro-Diga.*

Su indicazione ARPAT che, nella validazione dati, aveva evidenziato dati non compatibili con le caratteristiche delle acque lagunari, soprattutto per il pH, sono stati effettuati controlli suppletivi alla normale manutenzione, che hanno evidenziato la necessità di una revisione, della sonda posta in loc.Diga, con invio presso i laboratori della Siap Micros . Per tale motivo, dal 13 al 18 Luglio, non sono stati registrati i dati dalla sonda Diga.

Dal 19 Luglio, il funzionamento e la registrazione è risultata nella norma.

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

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

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

La concentrazione media di O.D. medio del mese di Luglio, è sempre stata superiore a 2 mg/l, con un punte di 9 mg/l.

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

La concentrazione media di O.D. medio del mese di Luglio, ha raggiunto valori sotto 1 mg/l, dal 12 al 14 Luglio, mentre in precedenza, la concentrazione era stata superiore a 2 mg/l e ,dal 17 al 31 Luglio, superiore a 4 mg/l. Si è registrato solo una punta massima di 6 mg/l, nell'ultima parte del mese.

#### **Laguna centro (Diga).**

Tenuto conto delle difficoltà di misurazione riscontrate dalla sonda, si può apprezzare una concentrazione di O.D. medio, del mese di Luglio, superiore a 4 mg/l, con punte massime di 8 mg/l.

### **Temperature.**

Le temperature medie giornaliere della Laguna di Orbetello, sono sovrapponibili, per tutti e tre i punti di osservazione (Levante – Ponente- Centro). L'andamento della Temperatura per il mese di Luglio è stato caratterizzato da una tendenza all'aumento per il periodo dal 1 al 13 Luglio, con brusco calo fino al 16 Luglio, per poi aumentare, scolarmente, alla fine Luglio, con 30° C.

### **Conducibilità.**

La misura di conducibilità della Laguna di Levante ha evidenziato valori superiori ai 56000  $\mu\text{S/cm}$ , caratterizzata da sbalzi di lettura.

La conducibilità per Laguna di Ponente, presenta un andamento in leggero aumento da 52000  $\mu\text{S/cm}$  a 54000  $\mu\text{S/cm}$ . L'elettrodo mostra, però, problemi di deriva elettrica.

Laguna Centro ha mostrato una conducibilità in calo da 56000  $\mu$  S/cm a 46000  $\mu$ S/cm.

### **pH**

Per la Laguna di Levante, i valori di pH sono mediamente stabili, con valori di 8.3.

La Laguna di Ponente, i valori di pH sono mediamente stabili, con valori di 8.4

I valori riscontrati per la Laguna di Centro non sono tutti utilizzabili, per le problematiche già spiegate in precedenza. Dall'ultima revisione dedicata alla sonda di Diga, la misura di pH si è stabilizzata su valori di 8.3, in media con le altre due zone della Laguna.

### **Redox.**

I valori riscontrati, per la Laguna di Ponente, sono positivi con valori sempre sopra 250 mVolt, stabili.

I valori riscontrati, per la Laguna di Levante, sono mediamente superiori a 200 mVolt, con aumento fino a 400 mVolt.

I valori riscontrati, per la Laguna centro, sono positivi, sempre sopra 250 mVolt, con punte fino a 350 mVolt.

### **Velocità Vento.**

Nel mese in esame, la velocità media, registrata dalla centralina meteorologica in loc Diga, è superiore a 3 m/sec, provenienti soprattutto tra i 150°-250° (quadrante sud ovest), con i giorni di fine mese (14-21) con punte di velocità superiore a 5-6 m/sec (*venti efficaci*) dal quadrante Nord Ovest (350°).

## **CONCLUSIONI.**

### **Manutenzione delle sonde.**

Nei controlli del 06-13Luglio, si sono evidenziate variazioni significative, tra prima e dopo la manutenzione delle sonde per Ponente, per il parametro Ossigeno disciolto e per Diga, per il parametro Ossigeno disciolto e pH. Da queste osservazioni sono scaturite le azioni di rimozione delle alghe nella zona limitrofa alle sonde e revisione della sonda, posta in Diga con interruzione di registrazione dal 14 al 18 Luglio.

Nei controlli del 20-27 Luglio, si sono evidenziate variazioni significative, tra prima e dopo la manutenzione delle sonde.

### **Laguna di Ponente.**

La concentrazione media di O.D. medio, ha raggiunto valori sotto 1 mg/l, dal 12 al 14 Luglio.

In precedenza, la concentrazione era stata superiore a 2 mg/l. Dal 17 al 31 Luglio è stata superiore a 4 mg/l.



Le temperature registrate sono sempre state superiori a 28 °C con un brusco calo a metà mese a 22°C, per poi risalire fino a 30°C.

La conducibilità si è attestata su valori da 52000 a 54000  $\mu$  Siemens/cm.

La determinazione del pH ha evidenziato valori stabili di 8.4.

Il Potenziale Redox sempre stato superiore a 250 mVolt.

### **Laguna di Levante.**

La concentrazione media di O.D. medio del mese di Luglio, è sempre stata superiore a 2 mg/l, con un punte di 9 mg/l.

La misura di conducibilità ha evidenziato valori superiori ai 56000  $\mu$ S/cm, caratterizzata da sbalzi di lettura.

I valori di pH sono stati mediamente stabili, con valori di 8.3.

Il Potenziale Redox è risultato mediamente superiore a 200 mVolt, con aumento fino a 400 mVolt.

### **Laguna Centro.**

La concentrazione di O.D. medio, del mese di Luglio, è stata superiore a 4 mg/l, con punte massime di 8 mg/l.

La conducibilità è diminuita, nell'arco del mese, da 56000  $\mu$  S/cm a 46000  $\mu$ S/cm.

I valori di pH valutabili, sono solo quelli registrati dal 18/07/2016 in poi, dopo la revisione della sonda. Tali dati mostrano valori stabili, di 8.3, in media con le altre due zone della Laguna.

Il Potenziale Redox è sempre stato positivo, sopra 250 mVolt, con punte fino a 350 mVolt.

## **Monitoraggio Laguna di Orbetello ai sensi del D Lgs 152/06 e S.m.i e DGRT 847/13**

*Monitoraggio delle acque sviluppato sulla rete di monitoraggio delle acque superficiali interne, fiumi, laghi e acque di transizione” dell’anno 2015 e del triennio 2013-2015*

La Laguna di Orbetello rientra tra le Zone Umide indicate nella convenzione di Ramsar.

La convenzione, l'unico trattato internazionale moderno per la tutela delle Zone Umide è stata stipulata a Ramsar, nel 1971, e ratificata dall'Italia, con D.P.R. n. 488 del 13 marzo 1976. La sua funzione è di preservare la vita selvatica e l'ecosistema delle Zone Umide.

A livello regionale, la norma che descrive e dettaglia le attività in merito alla rete di monitoraggio ambientale, il DGRT 847/13, include nella rete la Laguna di Orbetello.

Per la Laguna di Orbetello, il controllo è stato effettuato sia per le acque sia per i sedimenti e nel 2015 si è concluso il secondo triennio di monitoraggio (2013-2015).

ARPAT ha redatto un report sui risultati *Monitoraggio delle acque sviluppato sulla rete di monitoraggio delle acque superficiali interne, fiumi, laghi e acque di transizione”* dell’anno 2015 e del triennio 2013-2015. (vedi <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/monitoraggio-ufficiale-delle-acque-superficiali/monitoraggio-delle-acque-superficiali-risultati-2015>)

Dal report sopra indicato, si possono estrapolare i dati inerenti alla Laguna di Orbetello, con indicazione dello stato chimico ed ecologico. Il DGRT 847/13, infatti, individua due punti di monitoraggio nella laguna, MAS 089 - Laguna di Ponente e MAS 088 - Laguna di Levante.

Per le acque superficiali e laghi, lo Stato Chimico è valutato secondo quanto indicato dal DM 260/10, mentre lo Stato Ecologico si ottiene, come il valore peggiore, tra gli elementi biologici, il LimEco e il valore medio delle sostanze chimiche di tab 1B(DM 260/10).

Per le acque di transizione, l'applicazione, degli indicatori previsti dal DM 260/10, non è di facile attuazione, poiché trattasi in realtà di zone umide e non propriamente di corpi idrici lacustri.

Per cui, la classificazione presente nel report Arpat, e sintetizzata nelle tabelle seguenti, tiene conto degli esiti del monitoraggio e del confronto dell'indicatore, con i valori standard previsti dalle tabelle 2/A e 3/B stesso DM 260/10 (qualità dei sedimenti).

## Stato ecologico 2015 delle acque di transizione (colonna d'acqua e sedimento)

Corpo Idrico	Stazione Codice	Anno Di Monitoraggio Biologico	Benthos Giudizio Ambi	Chl Media Anno	Stato Trofico	Stato Ecologico Colonna Acqua	Sedimenti Tb 3B	Note Tb 3B	Tb1B	Pesticidi	Note Pesticidi	Stato ECOLOGICO +Sedimenti
Orbetello - Laguna Levante	Mas 088	2015	Buono	5.12	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente			Sufficiente	Ampa	Sufficiente
Orbetello - Laguna Ponente	Mas 089	2015	Suf	7.56	Buono	Sufficiente	Sufficiente	As Ipa	B	Buono		Sufficiente

Di seguito si riporta lo stato Ecologico e stato Chimico complessivo per il triennio 2013-15, relativo alla Laguna di Orbetello, valutata prendendo la qualità peggiore nei tre anni.

### Stato ecologico e chimico Laguna di Orbetello triennio 2013-2015.

Corpo idrico	Stazione codice	Tab 1 a colonna acqua	Sedimenti tb 2A	Note tb 2a	Stato chimico unificato (acqua+sedimento)	Criteri Dir EU 39/2013 (Hg cma0.07)	Stato ecologico triennio	Stato chimico triennio
Orbetello - Laguna Levante	Mas 088	Buono	Non Buono	Cd,Hg,Pb	Non Buono	Buono	Sufficiente	Non Buono
Orbetello - Laguna Ponente	MAS 089	Buono	Non Buono	Cd,Hg,Pb Ni	Non Buono	Buono	Sufficiente	Non Buono

Lo stato chimico è “non buono” a causa soprattutto della presenza di metalli (mercurio, piombo, nichel, cadmio) in concentrazioni oltre soglia.