



Grosseto 04 ottobre 2019

Prologo	pag. 3
Introduzione	pag. 3
Validazione dati	pag. 4
Limiti soglia	pag. 4
Ossigeno Laguna di Levante Ossigeno Laguna di Ponente	pag 5-6
Temperatura Laguna di Levante -Laguna di Ponente Aria	pag. 7-8
Conducibilità.	pag. 9
pH	pag. 10
Potenziale Redox.	pag. 11
Misurazione Vento	pag. 12-13
Osservazioni	pag. 14
Conclusioni	pag. 15-16

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., 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.

## **Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici, delle acque della Laguna di Orbetello, periodo Settembre 2019.**

### 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. Il sistema di monitoraggio, nella seconda decade di Giugno è stato incrementato da una ulteriore centralina con sonda multiparametrica, installata su una piattaforma galleggiante è posta nella Laguna di Levante (coordinate 11°13'28.2E — 42°25'51.4N) in corrispondenza al canale Glacis che mette in contatto la Laguna di ponente con quella di Levante. Tale canale è l'unico passo possibile per il trasferimento delle imbarcazioni da Ponente a Levante. Il sistema di controllo, quindi da Settembre 2019 è costituita da

- 3 sonde multiparametriche che registrano i parametri pH, Conducibilità, Temperatura acqua, Redox, e Ossigeno Disciolto.
- 2 correntometri per la misura della velocità delle correnti e della loro direzione posti sulle piattaforme fisse delle centraline.
- 2 correntometri per la misura della velocità delle correnti e della loro direzione posti nei punti di Nassa e Fibbia.
- tre anemometri di cui, due sulle centraline e una più completa, gestita da Lamma, posta nella Laguna di Ponente.

I quattro idrometri sono posti in località Diga e nei canali interni di Fibbia, Nassa e Ansedonia.

Da Settembre 2015, gli idrometri sono stati attivati e sono attualmente gestiti dal Servizio Idrografico Toscano.

La Società OPUS-Automazione Bi Lab srl, vincitrice di gara per il contratto di appalto del servizio di manutenzione, gestisce la rete di monitoraggio della laguna di Orbetello e la manutenzione dei correntometri presenti in Laguna di Orbetello.

### **Manutenzioni.**

Nel mese di Settembre la manutenzione è stata effettuata in data 05-12-20-27 in quanto per il periodo maggio Settembre la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale.

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

Dal mese di Marzo le pompe idrovore presenti a Fibbia e Nassa sono state attivate, in accordo con il WWF, per stimolare la avio-fauna lagunare alla disposizione dei nidi in posizioni di sicurezza rispetto all'aumento del livello determinato all'introduzione di acque fresche e ricche di ossigeno in laguna.

## VALIDAZIONE DATI

Nel mese di Settembre è stata effettuata, con cadenza giornaliera, la validazione dei dati e la valutazione del superamento delle Soglie di Attenzione e di Allarme. Tutti i giorni i dati della validazione sono trasmessi alla Regione Toscana per le valutazioni di competenza.

### 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 (O.D) e pH, misurate dalle tre sonde multiparametriche, poste nella Laguna di Orbetello.

Arpat informa alla Regione Toscana, con bollettino giornaliero, quanto è emerso dalla valutazione dai dati di monitoraggio e segnalando l'eventuale superamento delle soglie di Attenzione e Allarme.

### Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Ponente Settembre 2019.

Sono stati rilevati 5 superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, solamente nei primi 5 giorni del mese di Settembre. Il superamento della soglia di allarme, si è riscontrato per i primi 3 giorni, e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro della concentrazione di ossigeno disciolto, inferiore a 2 mg/l. L'andamento delle condizioni della Laguna di Orbetello è giornalmente inviato alla Regione Toscana.

### Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Levante Settembre 2019.

Sono stati rilevati 2 superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, (1 e 2 Settembre) dovuti al riscontro di alte temperature. L'andamento delle condizioni della Laguna di Orbetello è giornalmente inviato alla Regione Toscana.

### Schema per valutazione limiti soglia

Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura > di 27 °C	

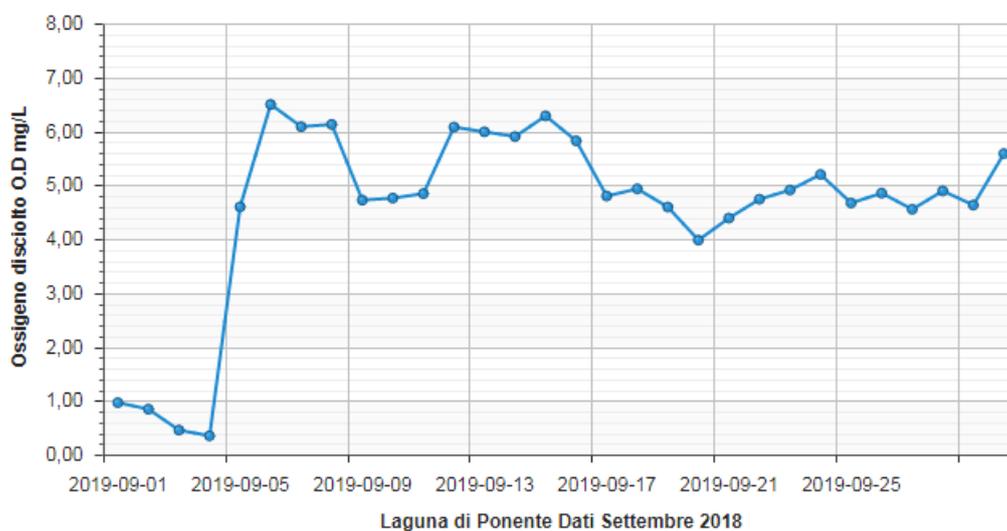
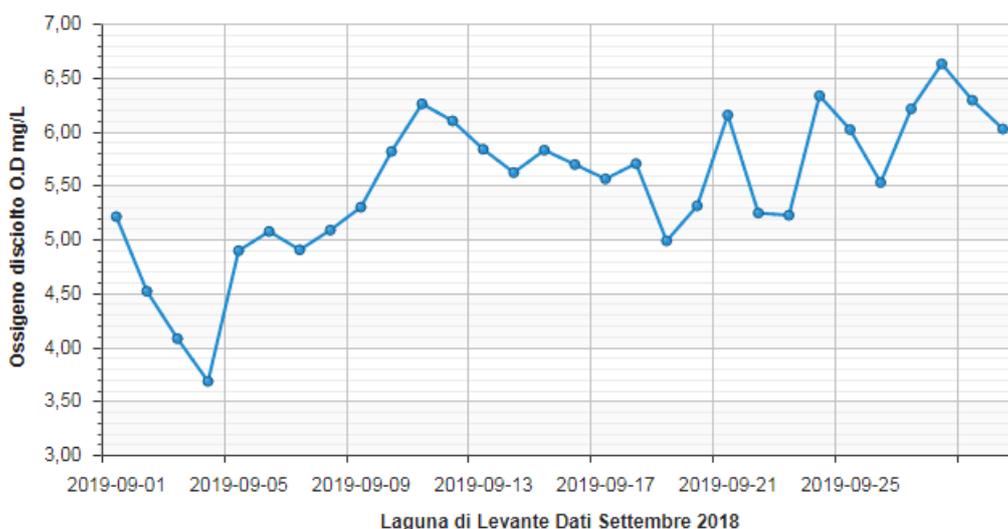
## RISULTATI.

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

### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante. -Ponente.

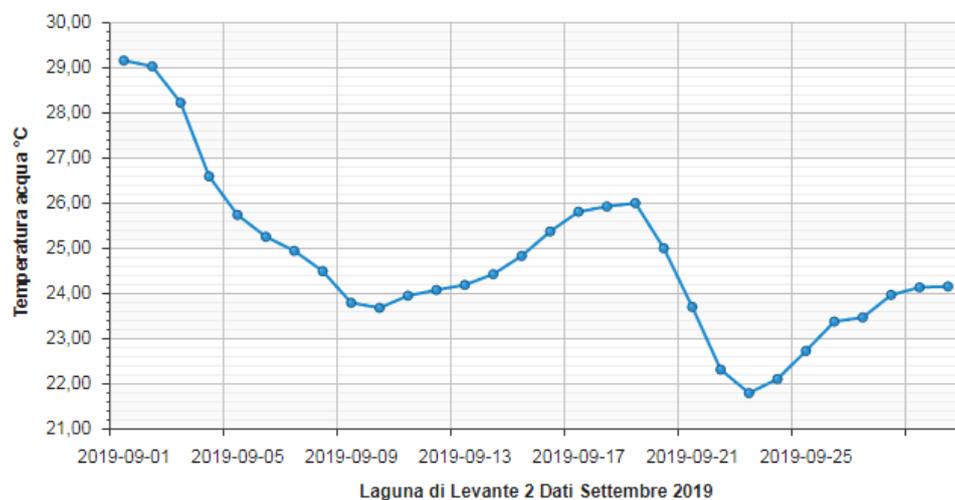
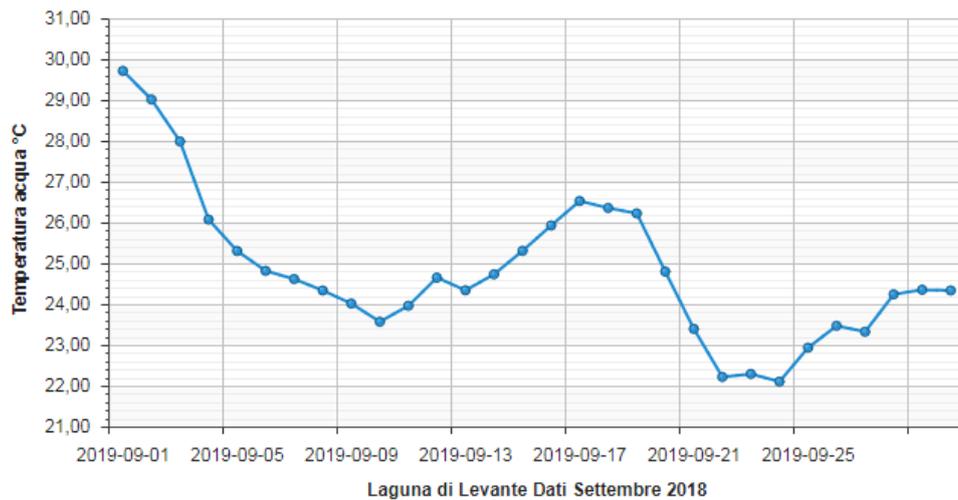
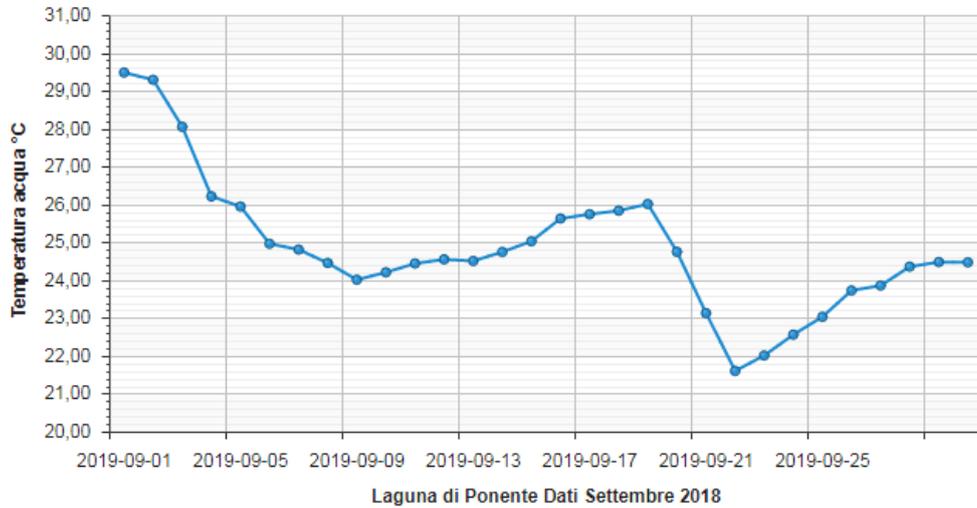
Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Settembre 2019 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e l'andamento per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.

Per problemi inerenti alla difficoltà che la ditta Opus ha riscontrato nella sostituzione della sonda per l'Ossigeno Disciolto, allestita sulla postazione Levante 2 non sono presenti le concentrazioni dell'Ossigeno Disciolto per tutto il mese di Settembre.



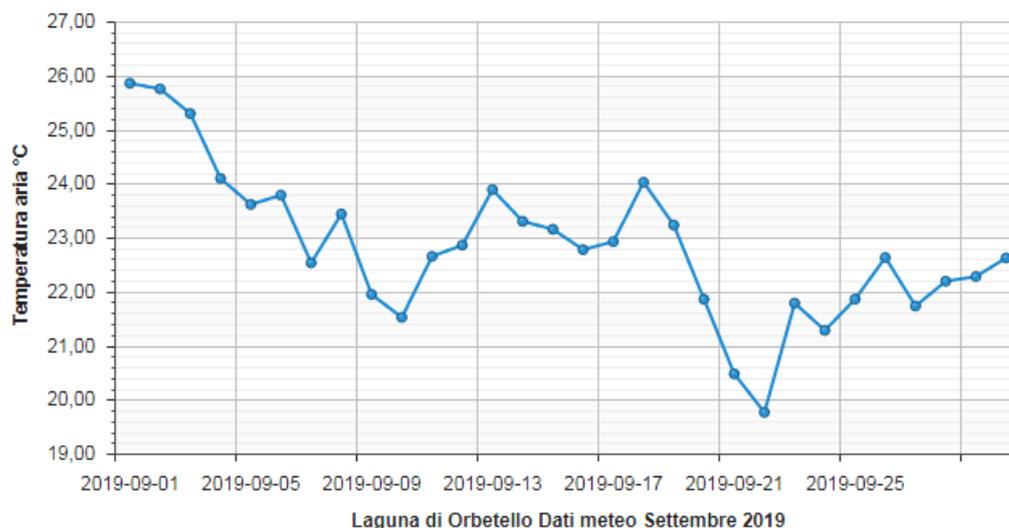
## Temperatura Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Settembre 2019, per la Temperatura media delle acque, espressa in gradi centigradi (°C). Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque, che è inversamente proporzionale all'innalzamento della temperatura.



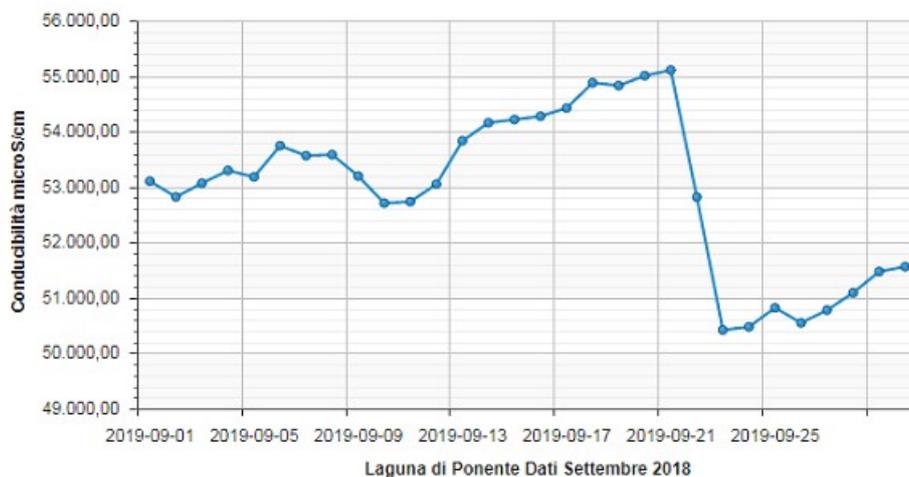
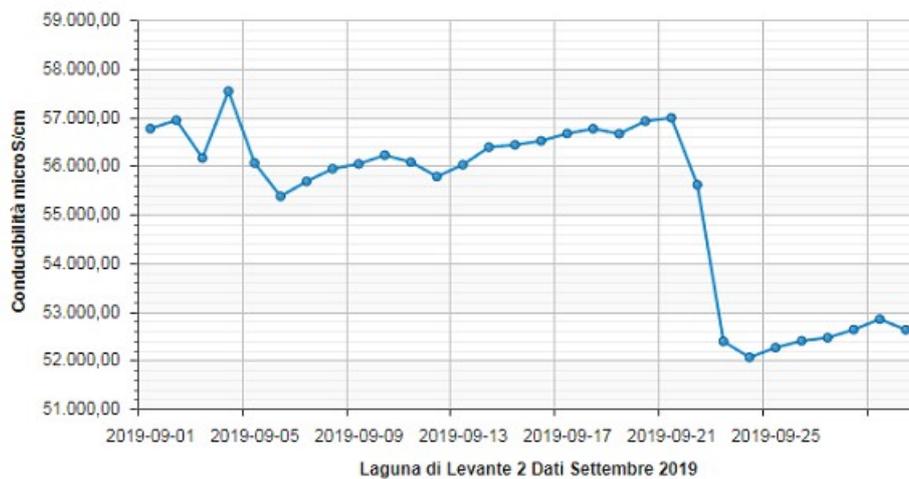
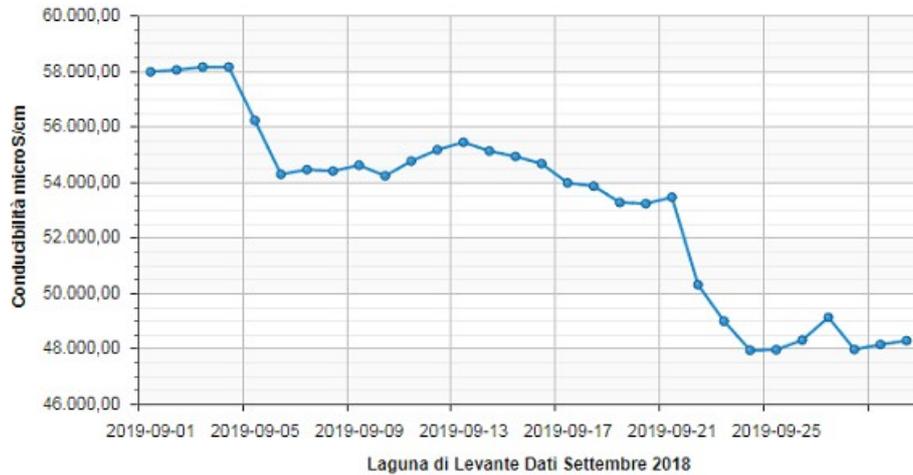
### Temperatura aria della Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

E' riportato, di seguito, l' andamento del mese di Settembre 2019 , per la Temperatura media dell'aria misurata dalla centralina meteo Lamma della Laguna di Orbetello , espressa in gradi centigradi. Dal grafico è possibile confrontare l'andamento e i valori di temperatura dell'aria e con quella delle acque della Laguna, che evidenzia l'effetto di “accumulo” del calore delle acque rispetto alle variazioni della temperatura aria, influenzata dall'azione dei venti .



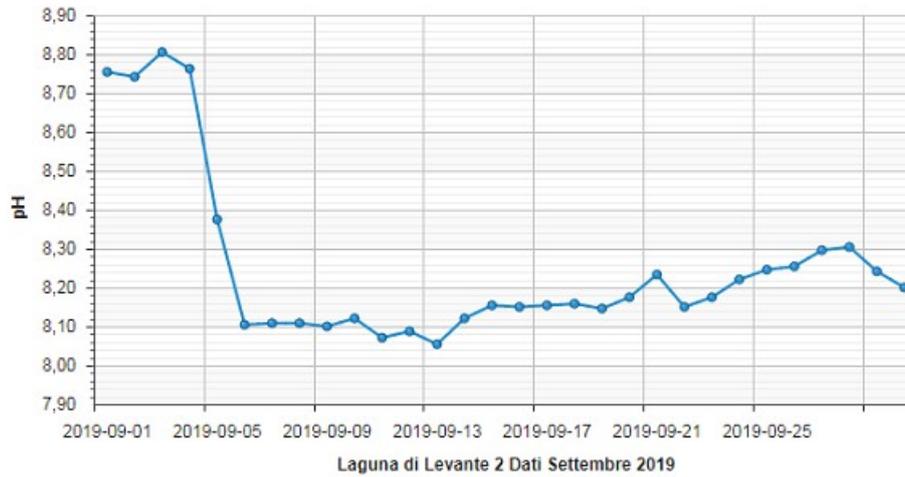
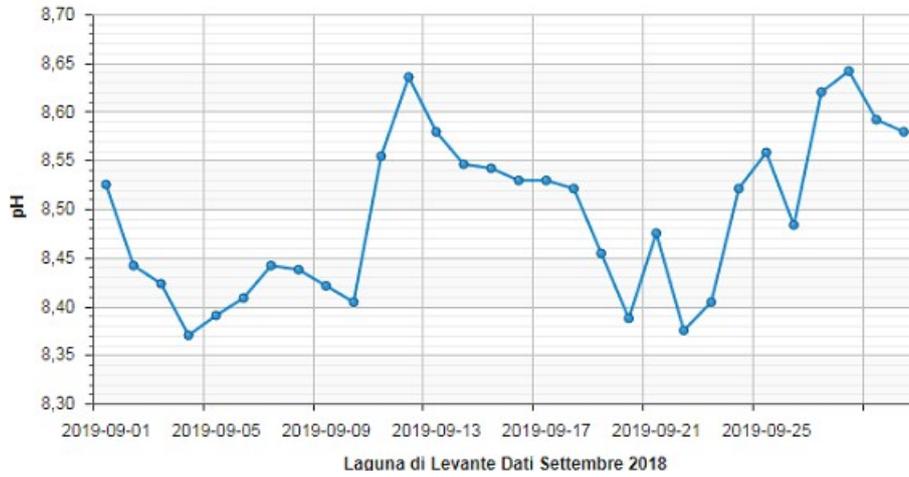
## Conducibilità Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2019. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$



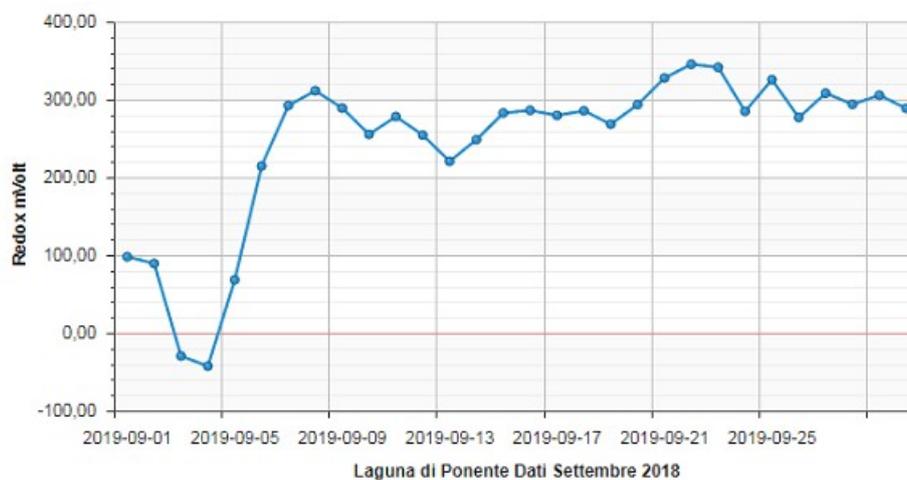
## pH Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2019.



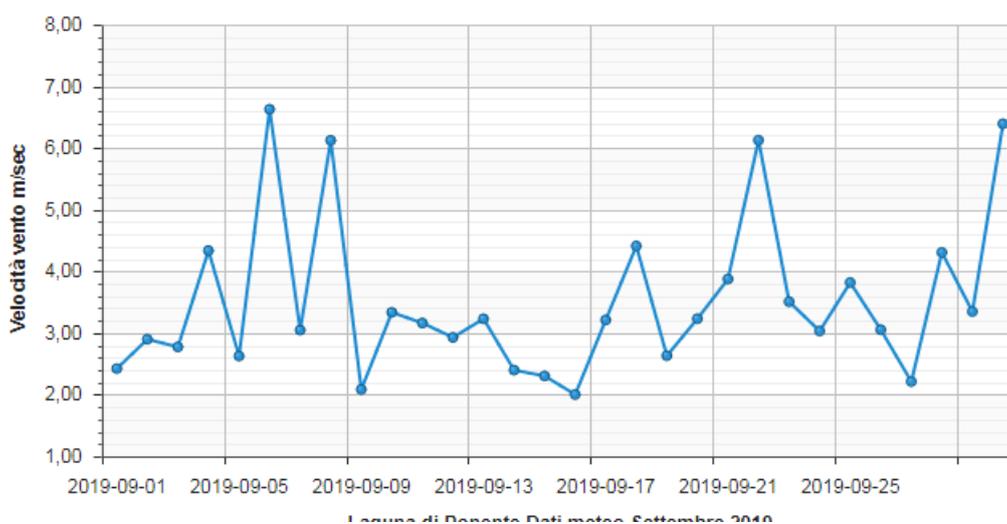
### Potenziale Redox Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

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. Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di Redox, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2019.

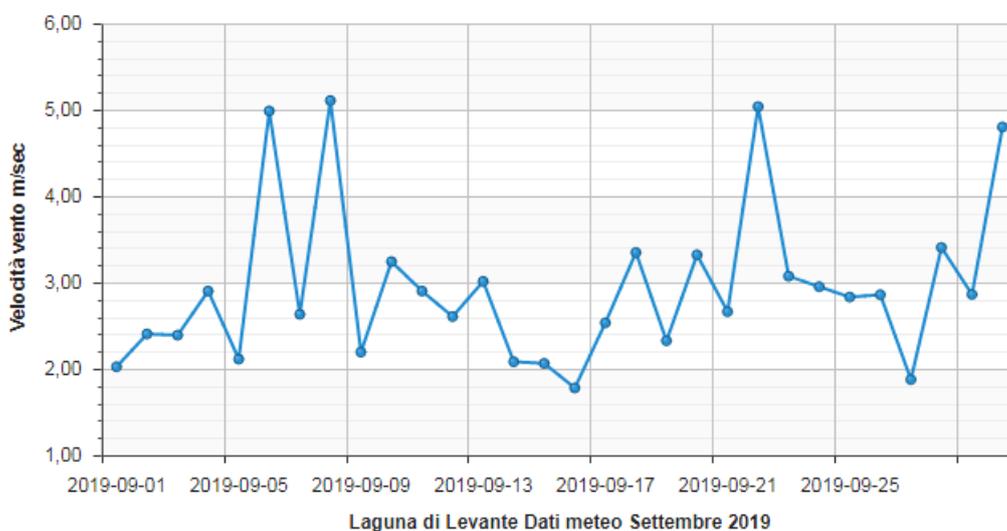


### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Settembre 2019, dalle centraline meteorologiche presenti sulle postazioni fisse del sonde a Levante e a Ponente, sono stati elaborati per le determinazioni della velocità e direzione del vento. L'azione del vento, infatti, è uno dei fattori determinanti dell'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.



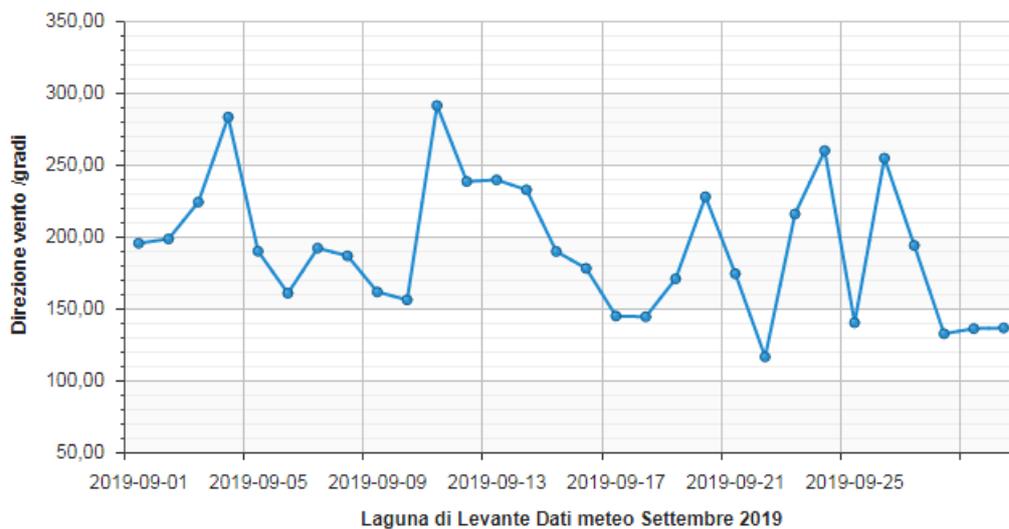
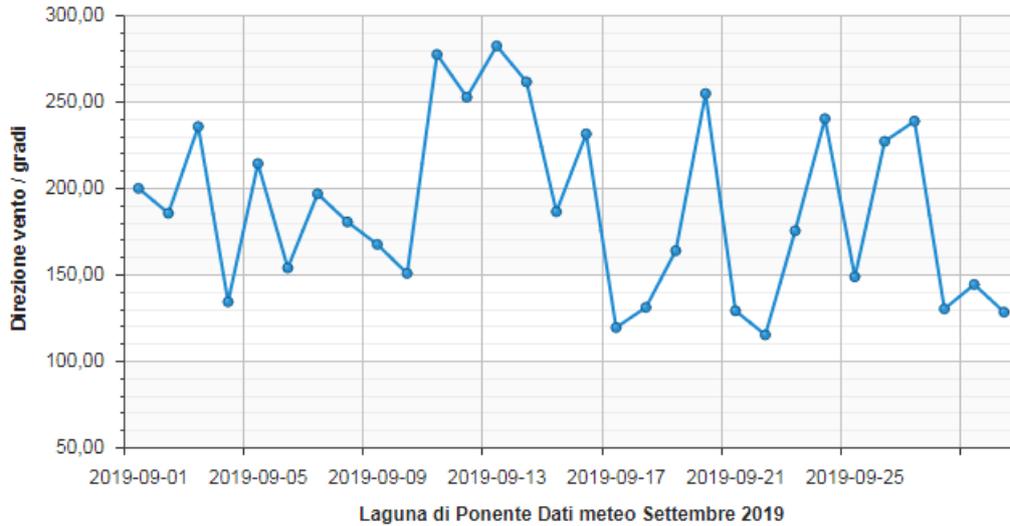
Laguna di Ponente Dati meteo Settembre 2019



Laguna di Levante Dati meteo Settembre 2019

### Misurazione Direzione Vento.

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



## OSSERVAZIONI.

### **Controllo sonde.**

Nel mese di Settembre la manutenzione è stata effettuata in data 05-12-20-27 in quanto, per il periodo maggio Settembre, la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Non sono state segnalate anomalie per la sonda di Levante e Ponente. E' stato invece segnalato il mancato funzionamento per l'elettrodo per la lettura dell'Ossigeno Disciolto a Levante 2 per tutto il mese in attesa di acquisizione del ricambio dalle ditte fornitrici.

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

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

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 3,5 mg/l, con punte di 6,5 mg/l.

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 4 mg/l, con punte di 6,5 mg/l.

### **Temperatura.**

Le temperature medie giornaliere delle acque della Laguna di Orbetello, nel periodo esaminato , sono sovrapponibili, per i punti di osservazione (Levante – Levante 2– Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori dai 29°C a 24°C per i primi 10 giorni di Settembre, per risalire a 26° C nella settimana centrale del mese e calare fino a 22 – 24 ° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in diminuzione da 26°C fino ad un minimo di 20-22°C fino a fine mese.

### **Conducibilità.**

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

La conducibilità è stata caratterizzata da una diminuzione da 58000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 48000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a fine mese .

#### ***Laguna di Levante 2.***

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento costante a 56000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fino al 21 Settembre poi si sono verificate interruzioni di segnale. Dal ripristino in data 22 Settembre si è visto una diminuzione a 52000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un valore medio di 53000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fino al 21 Settembre con abbassamento repentino (problemi di sonda) a 51000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### **Valori di pH.**

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,5 a 8,65 a fine mese.

#### ***Laguna di Levante 2.***

Il pH è stato caratterizzato da un andamento stabile a 8,1.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento stabile a 8,5.

### **Valori Redox.**

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 370 mVolt .

#### **Laguna di Levante 2.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 370 mVolt .

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi costanti su 300 mVolt .

#### **Velocità – Direzione Vento.**

Nel periodo in esame, la velocità media, registrata dalle due centraline poste sulle postazioni di Levante e Ponente , è stata superiore a 2 m/sec, con valori massimi di 6 m/s sia a Levante che Ponente. La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)

### **CONCLUSIONI.**

#### **Manutenzione sonde .**

Nel mese di Settembre la manutenzione è stata effettuata in data 05-12-20-27 in quanto, per il periodo maggio Settembre, la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Non sono state segnalate anomalie per la sonda di Levante e Ponente. E' stato invece segnalato il mancato funzionamento per l'elettrodo per la lettura dell'Ossigeno Disciolto a Levante 2 per tutto il mese in attesa di acquisizione, del ricambio, dalle ditte fornitrici.

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

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 3,5 mg/l, con punte di 6,5 mg/l.

##### **Temperatura.**

Le temperature medie giornaliere delle acque della Laguna di Orbetello, nel periodo esaminato , sono sovrapponibili, per i punti di osservazione (Levante – Levante 2– Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori dai 29°C a 24°C per i primi 10 giorni di Settembre, per risalire a 26° C nella settimana centrale del mese e calare fino a 22 – 24 ° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in diminuzione da 26°C fino ad un minimo di 20-22°C fino a fine mese

##### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da una diminuzione da 58000 µS/cm a 48000 µS/cm a fine mese .

Nella sonda di levante 2 , la conducibilità è stata caratterizzata da un andamento costante a 56000 µS/cm fino al 21 Settembre, poi si sono verificate interruzioni di segnale. Dal ripristino in data 22 Settembre si è visto una diminuzione a 52000 µS/cm.

##### **Valori di pH.**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,5 a 8,65 a fine mese.

##### **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 370 mVolt .

### **Superamenti Attenzione ed Allarme Settembre 2019.**

Sono stati rilevati 2 superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, (1 e 2 Settembre) dovuti al riscontro di alte temperature. L'andamento delle condizioni della Laguna di Orbetello è giornalmente inviato alla Regione Toscana.

### **Laguna di Ponente.**

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 4 mg/l, con punte di 6,5 mg/l

#### **Temperatura.**

Le temperature medie giornaliere delle acque della Laguna di Orbetello, nel periodo esaminato, sono sovrapponibili, per i punti di osservazione (Levante – Levante 2– Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori dai 29°C a 24°C per i primi 10 giorni di Settembre, per risalire a 26° C nella settimana centrale del mese e calare fino a 22 – 24 ° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in diminuzione da 26°C fino ad un minimo di 20-22°C fino a fine mese

#### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da un valore medio di 53000 µS/cm fino al 21 Settembre con abbassamento repentino (problemi di sonda) a 51000 µS/cm.

#### **Valori di pH.**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento stabile a 8,5.

#### **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 370 mVolt .

### **Superamenti Attenzione ed Allarme Settembre 2019.**

Sono stati rilevati 5 superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, solamente nei primi 5 giorni del mese di Settembre. Il superamento della soglia di allarme, si è riscontrato per i primi 3 giorni, e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro della concentrazione di ossigeno disciolto, inferiore a 2 mg/l. L'andamento delle condizioni della Laguna di Orbetello è giornalmente inviato alla Regione Toscana.