



Grosseto 10 Luglio 2019

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

## **Relazione mensile sul monitoraggio, tramite centraline, dei parametri chimico-fisici, delle acque della Laguna di Orbetello, periodo Giugno 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, costituito da due centraline con sonde multiparametriche e da quattro idrometri.

Due centraline sono posizionate rispettivamente 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.

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

La Società OPUS-Automazione Bi Lab srl, è la vincitrice di gara per il contratto di appalto del servizio di manutenzione finalizzata alla gestione della rete di monitoraggio della laguna di Orbetello che ha installato delle nuove sonde /data logger, due correntometri e due anemometri sulle piattaforme.

### **Completamento strumentazione .**

Nel mese di Giugno sono stati installati due dei tre correntometri previsti e posti in corrispondenza agli idrometri già presenti, nei punti di contatto con le acque esterne, Nassa e Fibbia e la nuova piattaforma galleggiante, posta in Laguna di Levante, munita di sonda multiparametrica ( pH, Conduttività, Redox, Temperatura e ossigeno disciolto) .

Ad oggi, quindi, la strumentazione utilizzata per il monitoraggio, di dati ambientali della Laguna di Orbetello, è costituita da :

- 3 sonde multiparametriche che registrano i parametri pH, Conduttività, 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.

Per il completamento della strumentazione, prevista dalla DGRT 847/13, è stata installata in data 19 Giugno 2019 una ulteriore sonda multiparametrica , a Levante, su piattaforma galleggiante.

La nuova sonda identificata con Levante 2 è posta sulla piattaforma galleggiante così costituita :

- monoblocchi galleggianti dimensioni cm 50x50x40 n. 5 per lato;
- struttura centrale costituita da palo diam. 50 in acciaio inox lunghezza mt. 3.50;
- quadro elettrico completo di batterie, pannello fotovoltaico, e sistema di segnalazione IALA completo di luce lampeggiante.
- n. 4 ancore collegate alla piattaforma tramite cime in corda per 3 mt e catene sempre per 3 mt.
- n. 2 bitte per ormeggio.

La posizione conformemente alla Pratica Edilizia 533/2017 ha come coordinate 11 °13'28.2E — 42°25'51 .4N).

### **Manutenzioni.**

Nel mese di Giugno la manutenzione è stata effettuata in data 06-14-21-25 Giugno 2019 in quanto per il periodo maggio settembre la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Nelle ultime due manutenzioni è stato verificato anche l'andamento della sonda Levante 2 per confermare l'idoneità dei dati acquisiti. I dati inviati in questo mese sono serviti alla valutazione dell'efficacia della sonda Levante 2.

Dal prossimo mese saranno valutati tutti i dati raccolti dalle tre sonde.

### **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 Giugno 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 la valutazione 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 di quanto riscontrato alle istituzioni preposte alla gestione ogni qualvolta sia evidenziato un superamento delle soglie di Attenzione e Allarme.

### **Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Ponente Giugno 2019.**

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura dal 26 al 30 Giugno e di allarme, per la Temperatura, il giorno 29 Giugno.

### **Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Levante Giugno 2019.**

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura dal 26 al 30 Giugno

### **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	

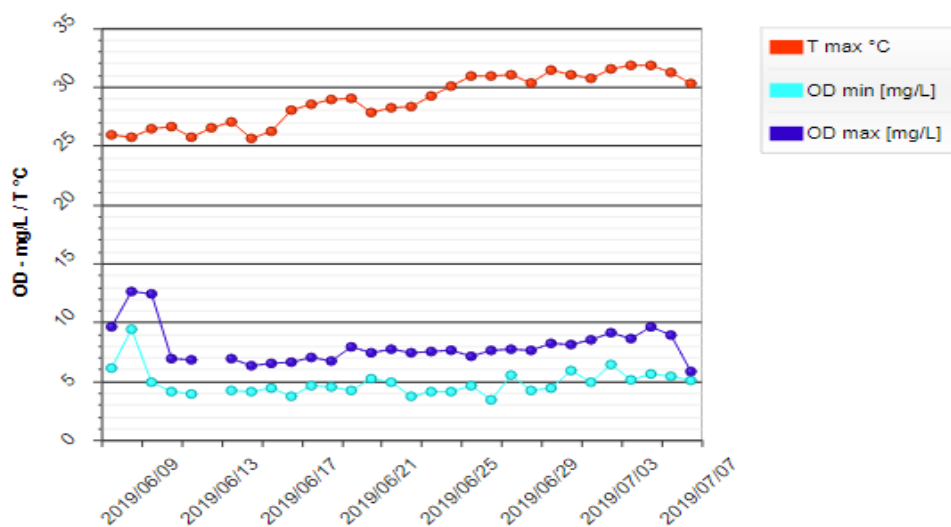
## RISULTATI.

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

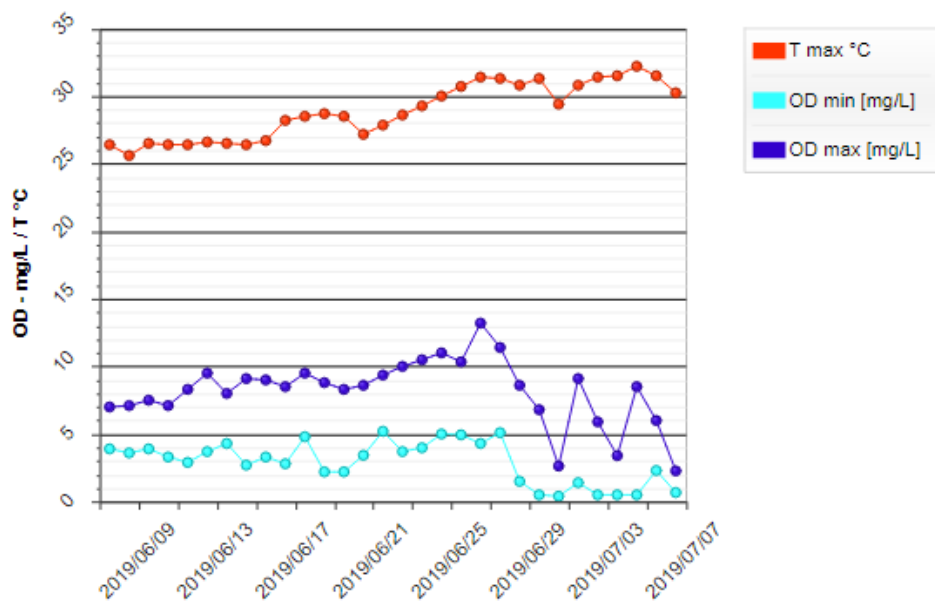
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante. -Ponente.

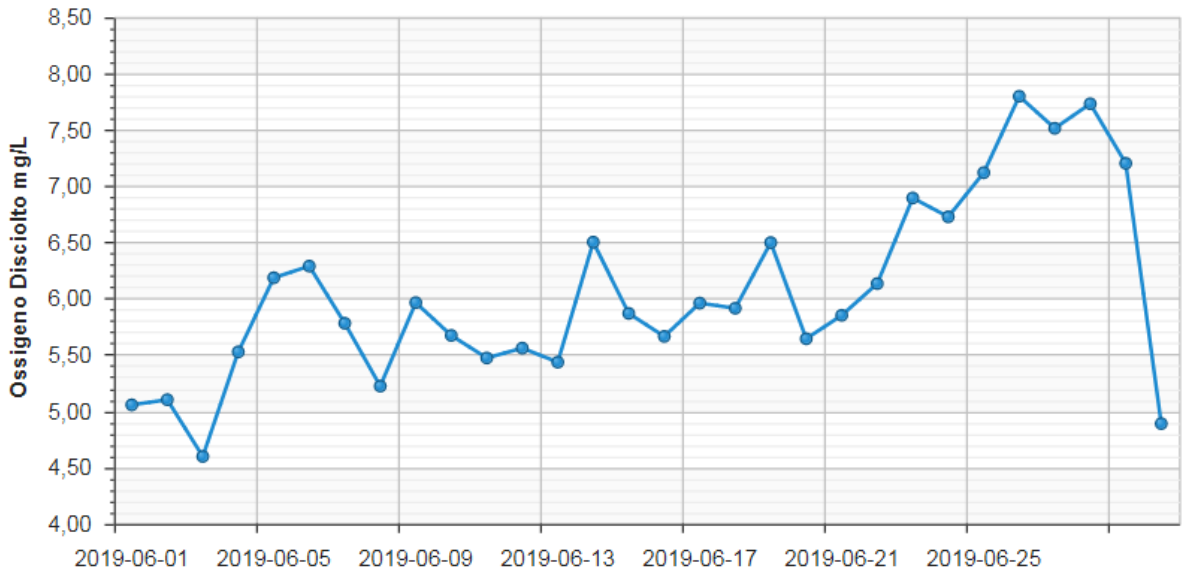
Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Giugno 2019 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e l'andamento per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo febbraio Giugno 2019. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.

#### QUALITA - Laguna LEVANTE

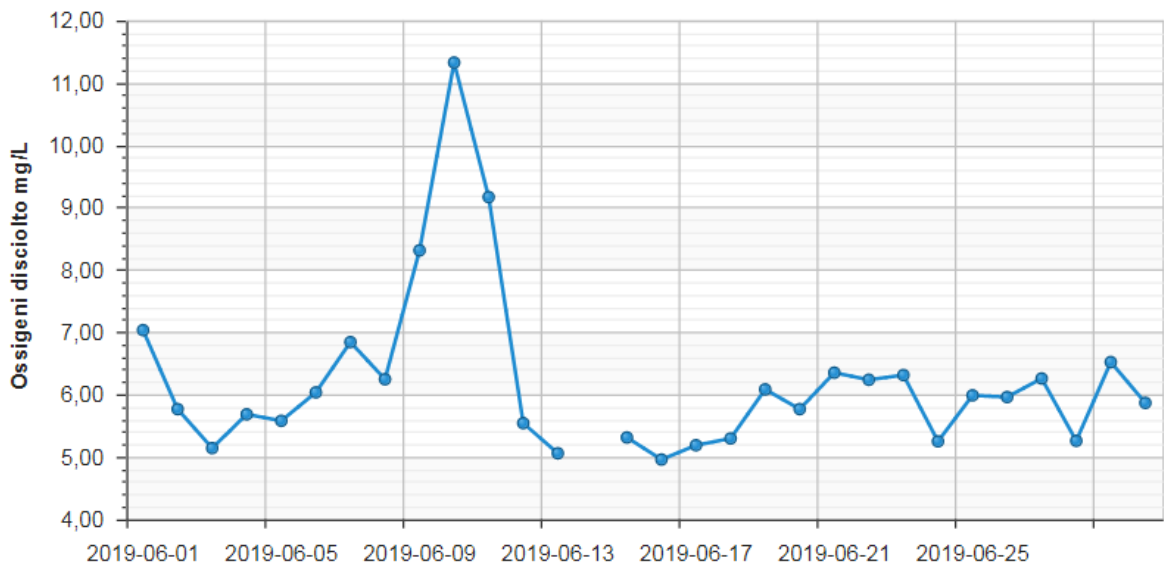


#### QUALITA - Laguna PONENTE





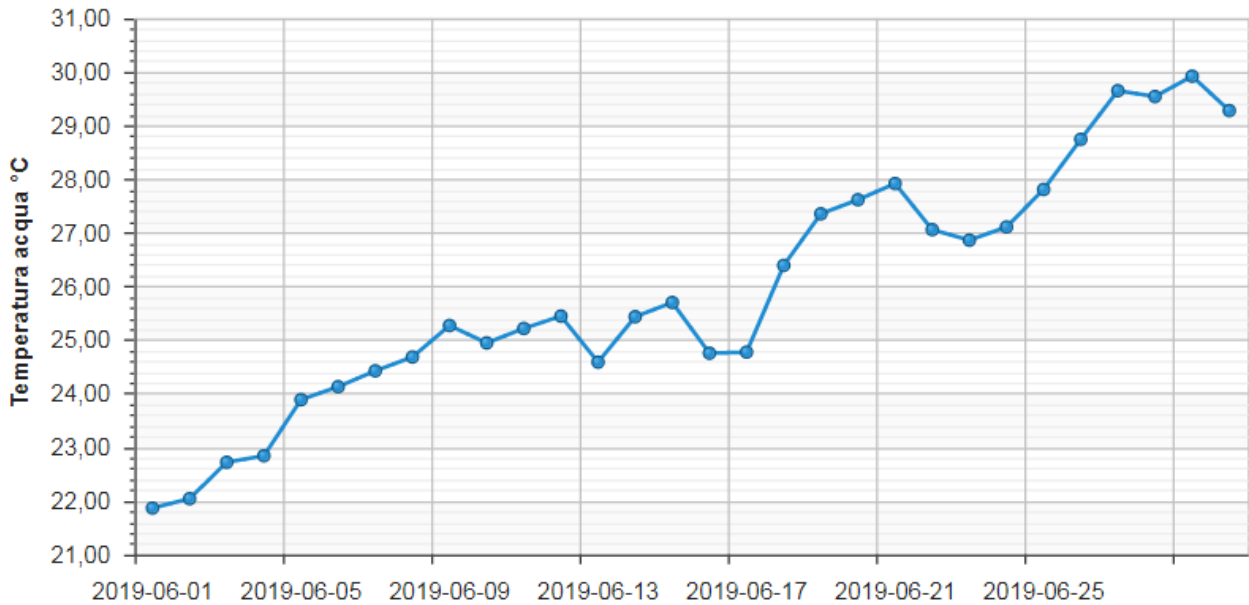
Laguna di Ponente Dati Giugno 2019



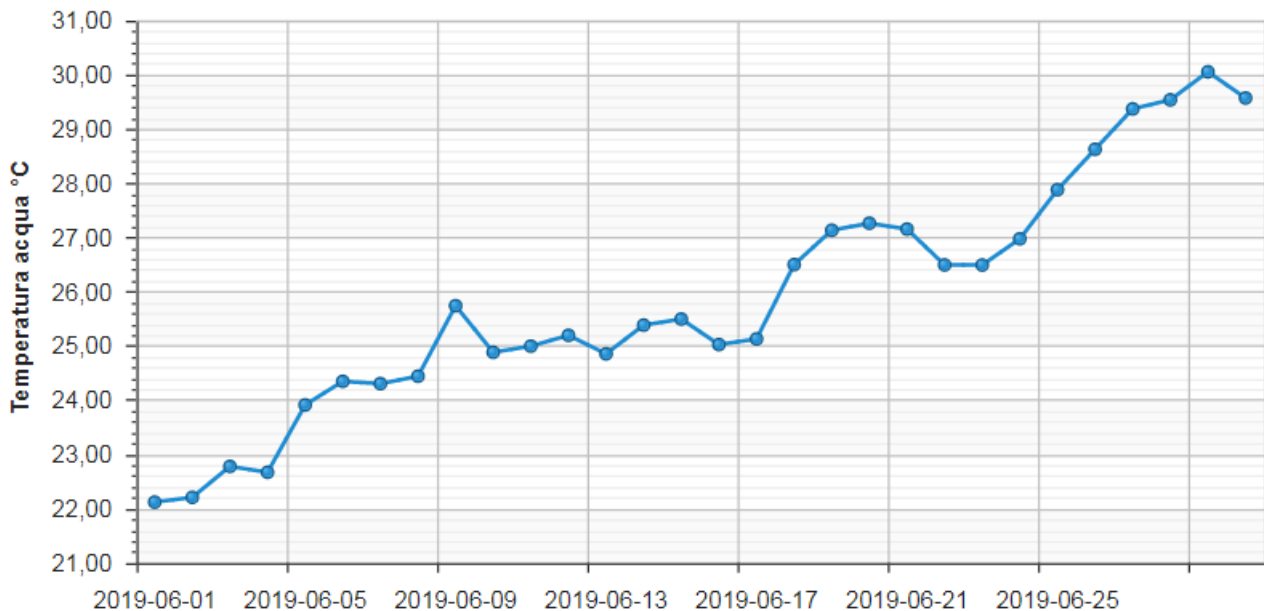
Laguna di Levante.Dati Giugno 2019

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

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Giugno 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.



Laguna di Levante Dati Giugno 2019

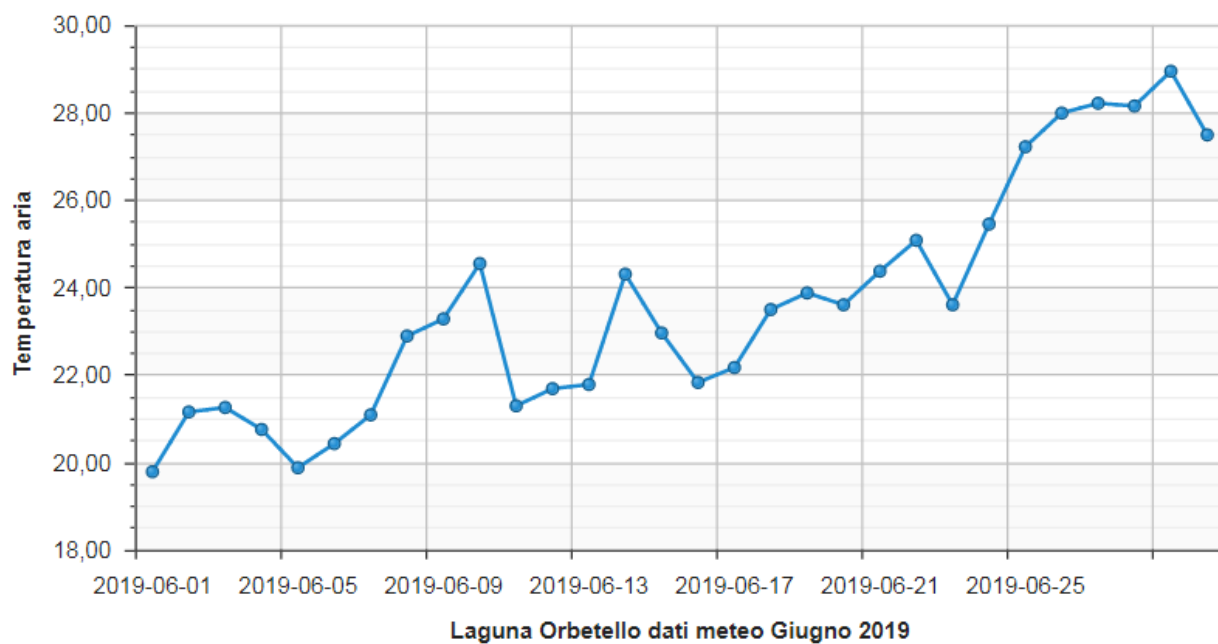


Laguna di Ponente Dati Giugno 2019



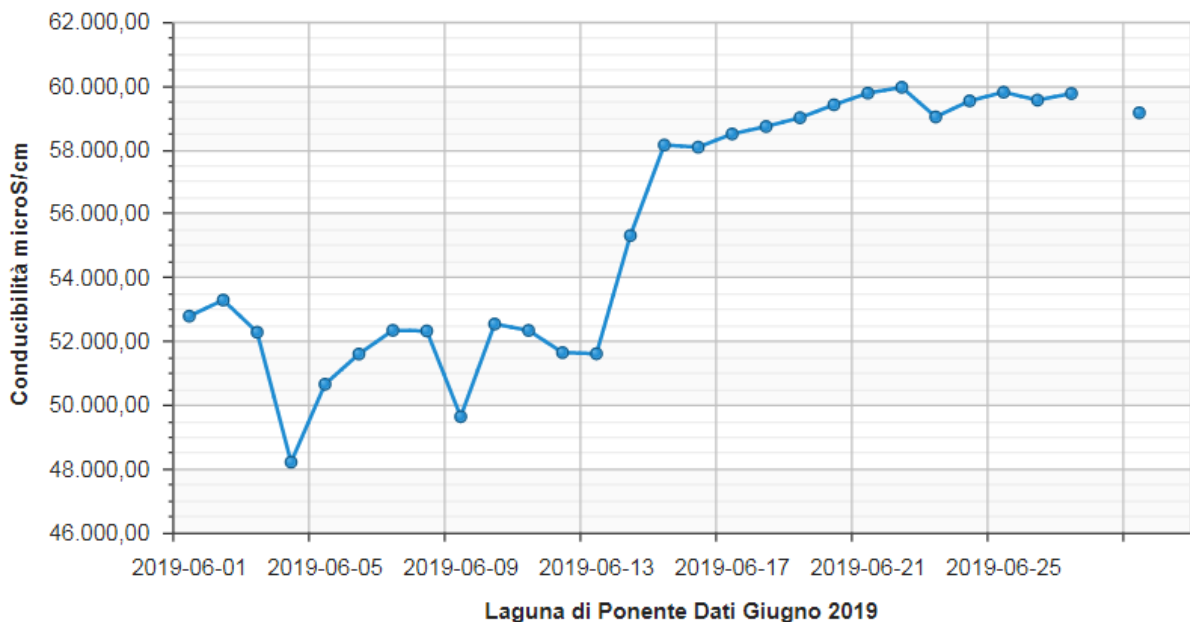
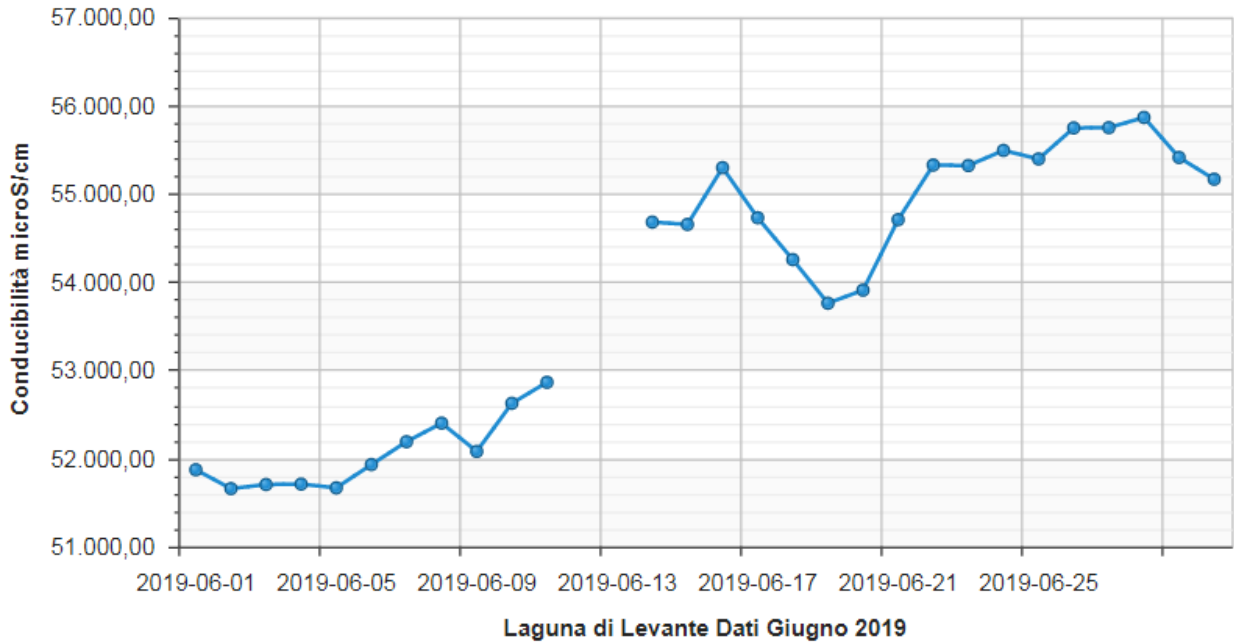
### Temperatura aria della Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

E' riportato, di seguito, l' andamento del mese di Giugno 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 .



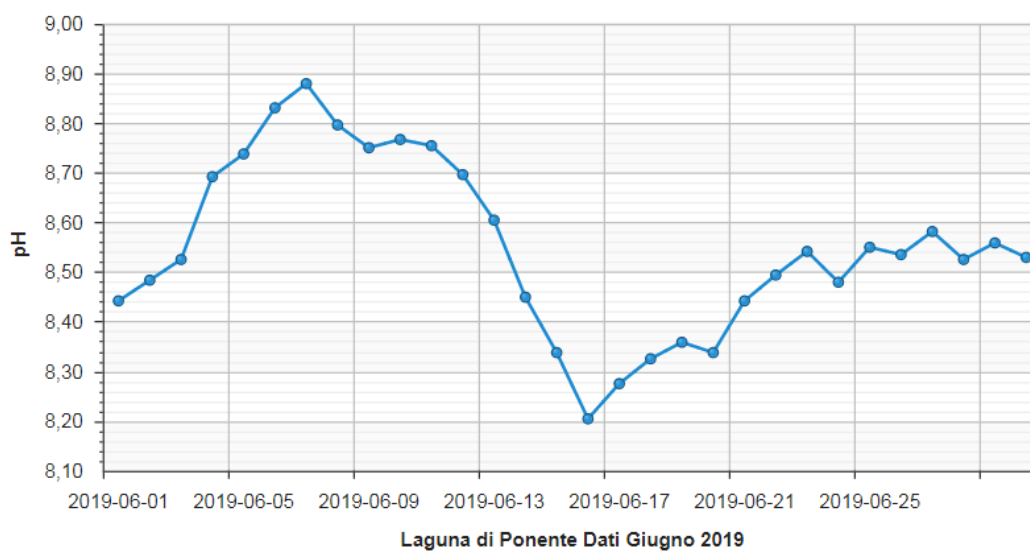
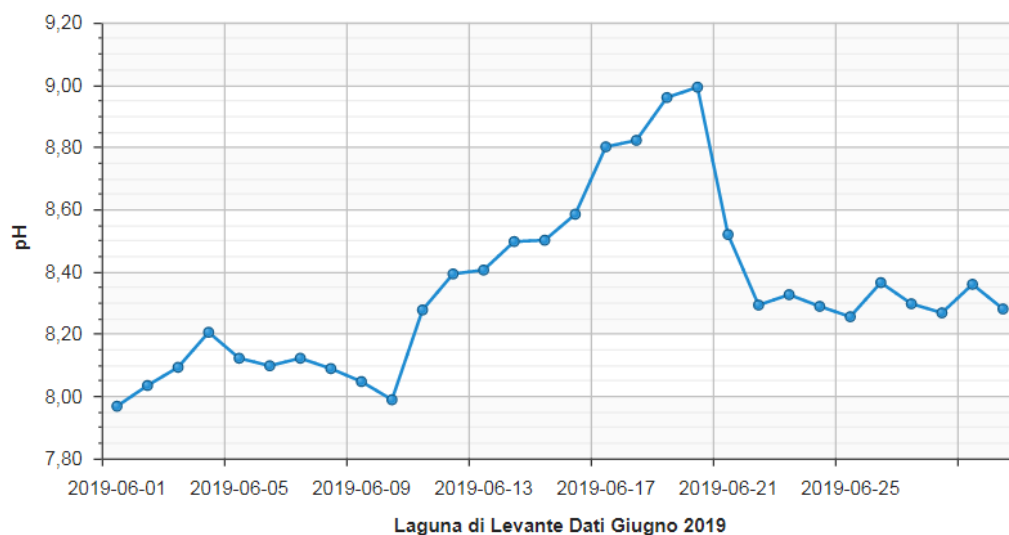
## Conducibilità Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

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



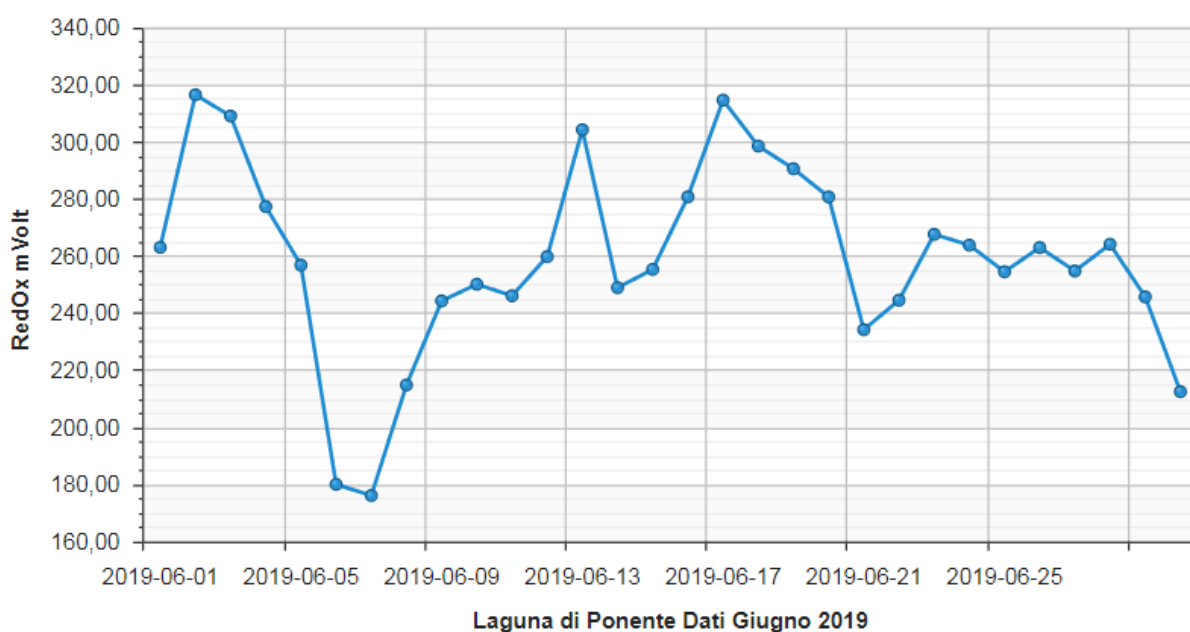
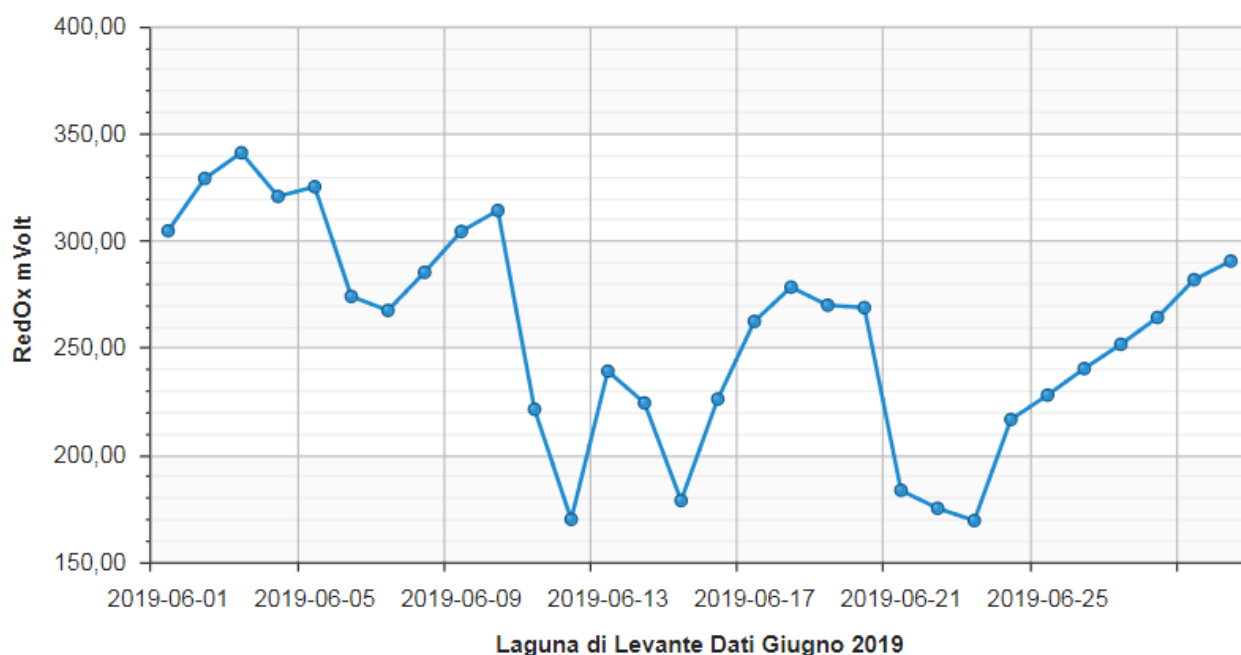
## pH Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

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



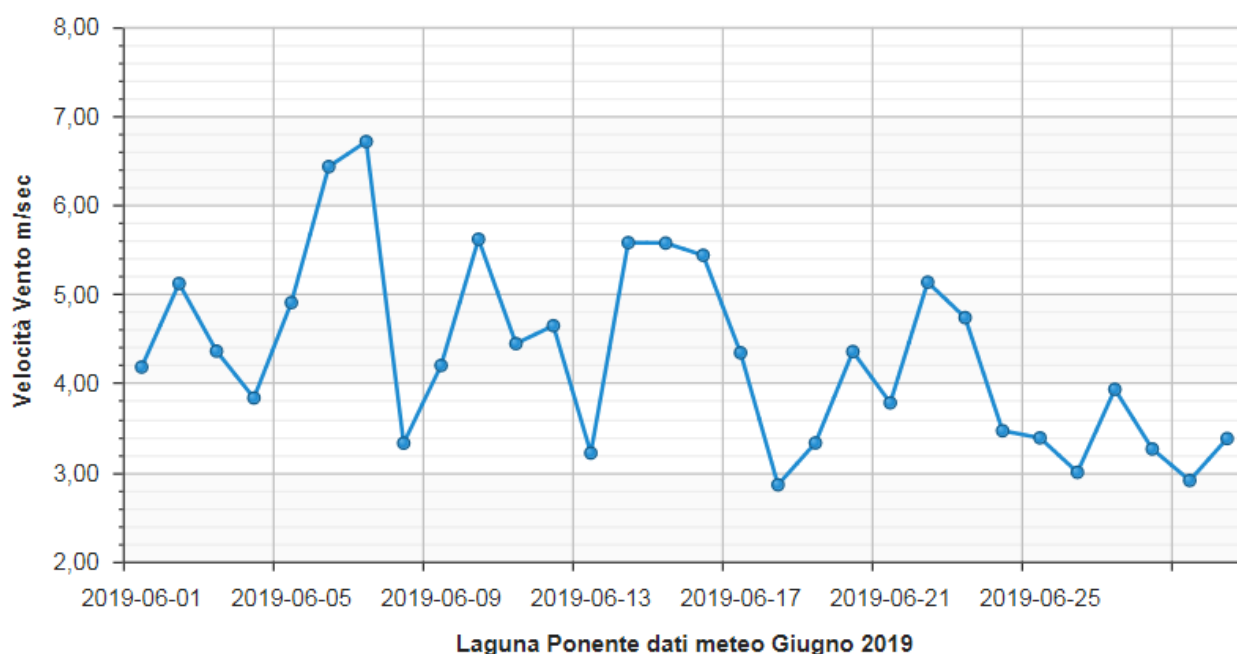
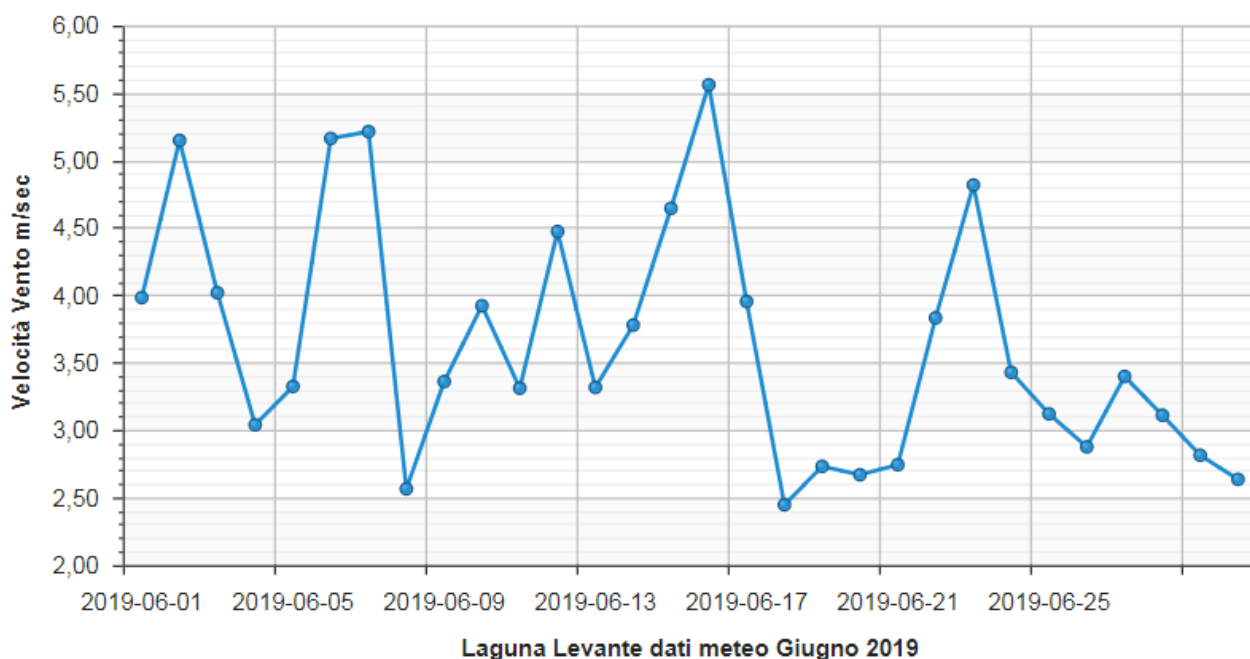
## Potenziale Redox Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

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 Giugno 2019.



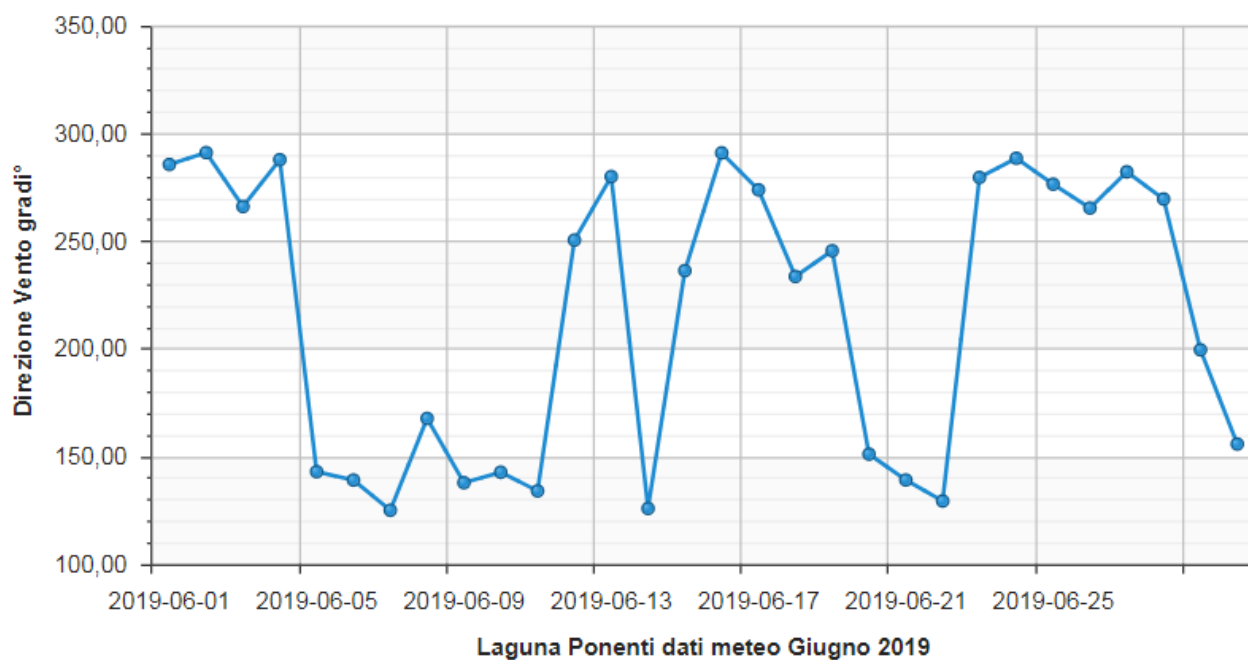
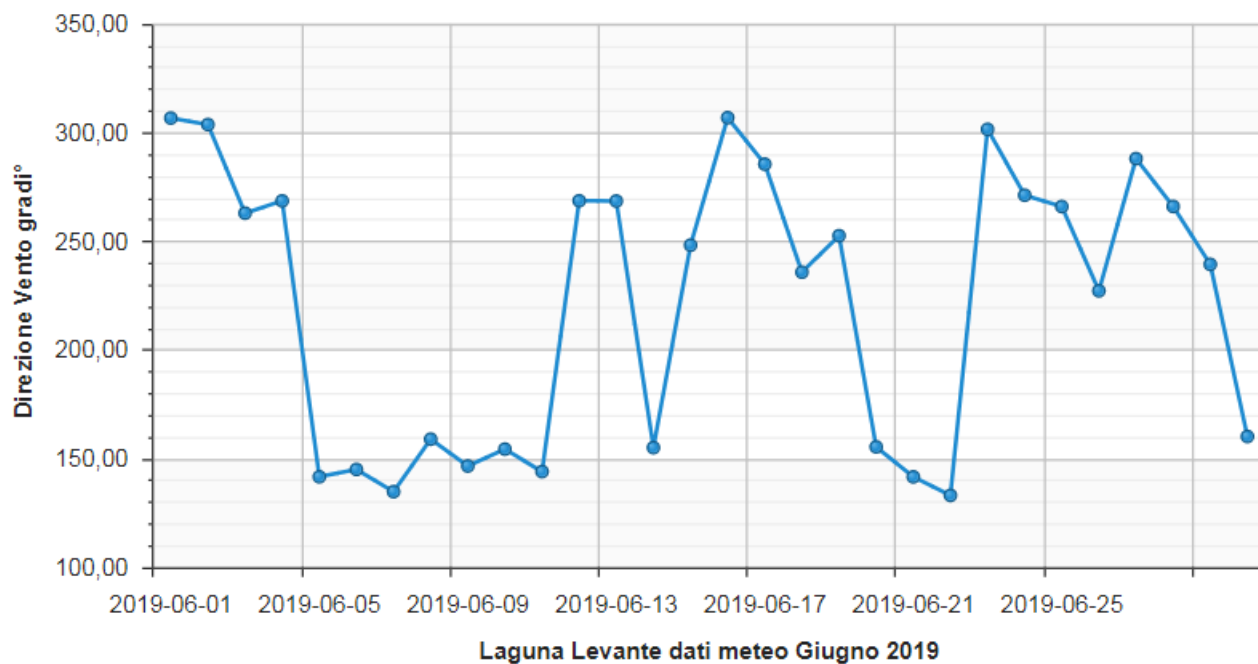
### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Giugno 2019, dalle centraline meteorologiche presenti sulle postazioni fisse del sonde a Levante e a Ponente, sono stati elaborati per la determinazione 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.



### 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 Giugno la manutenzione è stata effettuata in data 06-14-21-25 Giugno 2019 in quanto, per il periodo maggio settembre, la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Non sono state segnalate anomalie come risulta dalle schede allegate.

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 5 mg/l, con punte di 11 mg/l.

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5 mg/l, con punte di 7,5 mg/l.

### **Temperatura.**

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

L'andamento è caratterizzato da valori in aumento da 22°C e 30°C in modo costante da inizio a fine mese.

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento da 20°C a 28°C, in modo costante da inizio a fine mese.

### **Conducibilità.**

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento lineare dai 52000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 58000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in tutto il mese.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento dai 52000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 60000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , in tutto il mese.

### **Valori di pH.**

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

Il pH è stato caratterizzato da un aumento da 8 a 9, nella prima metà del mese con un abbassamento repentino il 21 giugno, da 9 a 8,2 per poi stabilizzarsi fino alla fine del mese. Si ritiene che vi sia stata una deriva di lettura dal 09 al 20 giugno con un riallineamento dei dati della sonda dopo la manutenzione del 21 giugno.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,4 a 8,9 nella prima settimana per poi aver un abbassamento a 8,2 per poi salire fino a 8,5 dove il valore si è stabilizzato.

## **Valori Redox.**

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 350 mVolt nei primi 3 giorni di Giugno. In fase di aumento ,fino a 250 mVolt nell'ultima settimana.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 180 mVolt fino ad un massimo di 320 mVolt nella prima metà del mese. In fase di diminuzione nell'ultima settimana.

## **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 5 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 Giugno la manutenzione è stata effettuata in data 06-11-14-21-25 Giugno 2019 in quanto, per il periodo maggio settembre, la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. A Levante in data 11 giugno è stato effettuato l'intervento straordinario per sostituzione della sonda a causa di valori anomali della cella di misura Ossigeno, che risultava non tarabile e fuori tolleranza, pertanto lo strumento è stato smontato e inviato in assistenza. Contemporaneamente è stata installata una nuova sonda, effettuando la taratura per confermare il corretto funzionamento.

Non sono state segnalate altre anomalie come risulta dalle schede allegate.

### **Laguna di Levante.**

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5 mg/l, con punte di 11 mg/l.

#### **Temperatura.**

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

L'andamento è caratterizzato da valori in aumento da 22°C e 30°C in modo costante da inizio a fine mese.

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento da 20°C a 28°C, in modo costante da inizio a fine mese.

#### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento lineare dai 52000 µS/cm a 58000 µS/cm in tutto il mese.



## **Valori di pH**

Il pH è stato caratterizzato da un aumento da 8 a 9, nella prima metà del mese con un abbassamento repentino il 21 giugno, da 9 a 8,2 per poi stabilizzarsi fino alla fine del mese. Si ritiene che vi sia stata una deriva di lettura dal 09 al 20 giugno con un riallineamento dei dati della sonda dopo la manutenzione del 21 giugno.

## **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 350 mVolt nei primi 3 giorni di Giugno. In fase di aumento, fino a 250 mVolt nell'ultima settimana.

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

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura dal 26 al 30 Giugno

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

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5 mg/l, con punte di 7,5 mg/l.

### **Temperatura.**

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

L'andamento è caratterizzato da valori in aumento da 22°C e 30°C in modo costante da inizio a fine mese.

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento da 20°C a 28°C, in modo costante da inizio a fine mese.

### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento dai 52000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 60000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , in tutto il mese.

### **Valori di pH.**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,4 a 8,9 nella prima settimana per poi aver un abbassamento a 8,2 per poi salire fino a 8,5 dove il valore si è stabilizzato.

### **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 180 mVolt fino ad un massimo di 320 mVolt nella prima metà del mese. In fase di diminuzione nell'ultima settimana.

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

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura dal 26 al 30 Giugno e di allarme, per la Temperatura, il giorno 29 Giugno.

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.

Per il completamento della strumentazione, prevista dalla DGRT 847/13, è stata installata in data 19 Giugno 2019 una ulteriore sonda multiparametrica, a Levante, su piattaforma galleggiante.

La nuova sonda identificata con Levante 2 è posta sulla piattaforma galleggiante così costituita :

- monoblocchi galleggianti dimensioni cm 50x50x40 n. 5 per lato;
- struttura centrale costituita da palo diam. 50 in acciaio inox lunghezza mt. 3.50;
- quadro elettrico completo di batterie, pannello fotovoltaico, e sistema di segnalazione IALA completo di luce lampeggiante.
- n. 4 ancore collegate alla piattaforma tramite cime in corda per 3 mt e catene sempre per 3 mt.
- n. 2 bitte per ormeggio.

La posizione conformemente alla Pratica Edilizia 533/2017 ha come coordinate 11 °13'28.2E — 42°25'51 .4N).

