



Grosseto 06 Agosto 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. 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 Luglio 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 Luglio 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 luglio 2019 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.

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

Da Luglio 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 Luglio la manutenzione è stata effettuata in data 02-09 (11)-17-23-30 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 Luglio 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 Luglio 2019.

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, che si sono ripetuti quasi costantemente per tutto il mese di Luglio. Il superamento della soglia di allarme, si è riscontrato con meno frequenza, e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro di alte temperature e contemporanea concentrazione di ossigeno disciolto, inferiore a 2 mg/l.

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

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura, che si sono ripetuti quasi costantemente per tutto il mese di Luglio. Il superamento della soglia di allarme si è riscontrato, con meno frequenza, e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro di alte temperature e contemporanea concentrazione di ossigeno disciolto inferiore a 2 mg/l.

### 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	

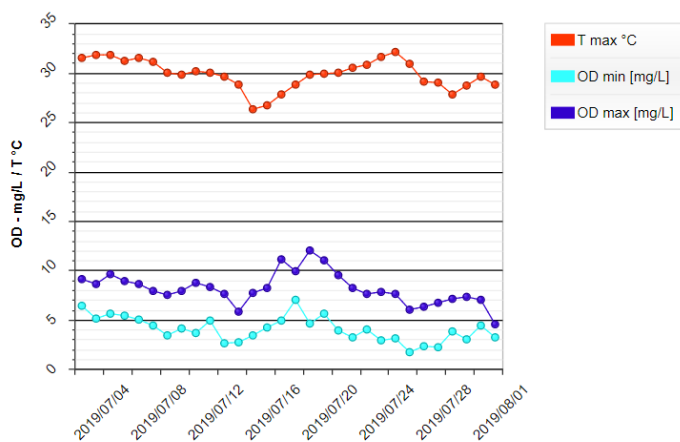
## RISULTATI.

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

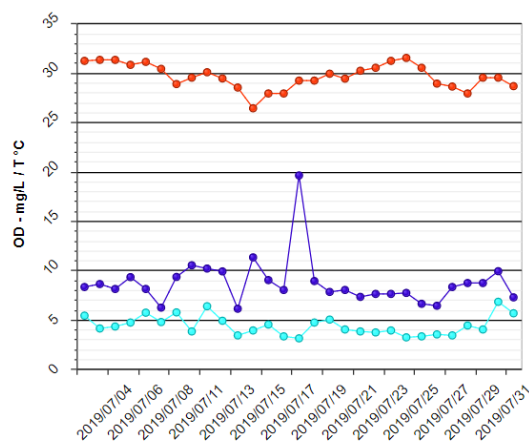
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante. -Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Luglio 2019 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L e l'andamento per O.D. medio, minimo e Temperatura Massima, del periodo Maggio Luglio 2019. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna. *Si precisa che per la sonda Levante 2 i dati sono solo del mese di luglio 2019.*

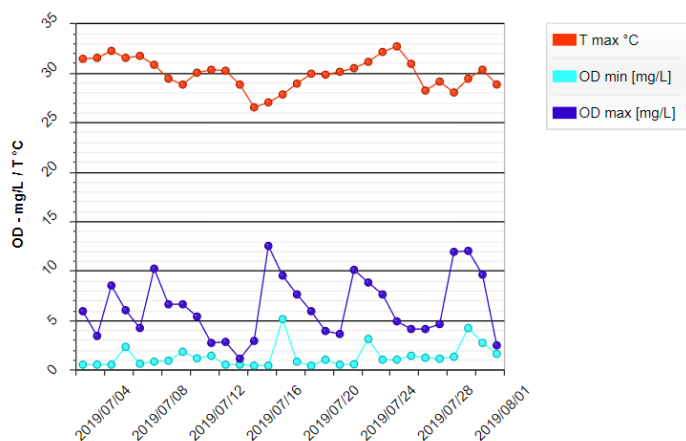
QUALITA - Laguna LEVANTE

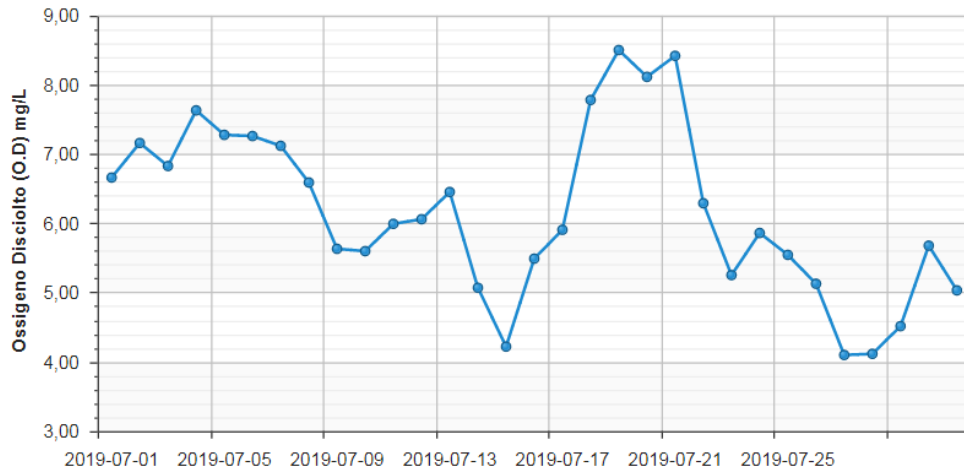


QUALITA - Laguna LEVANTE 2

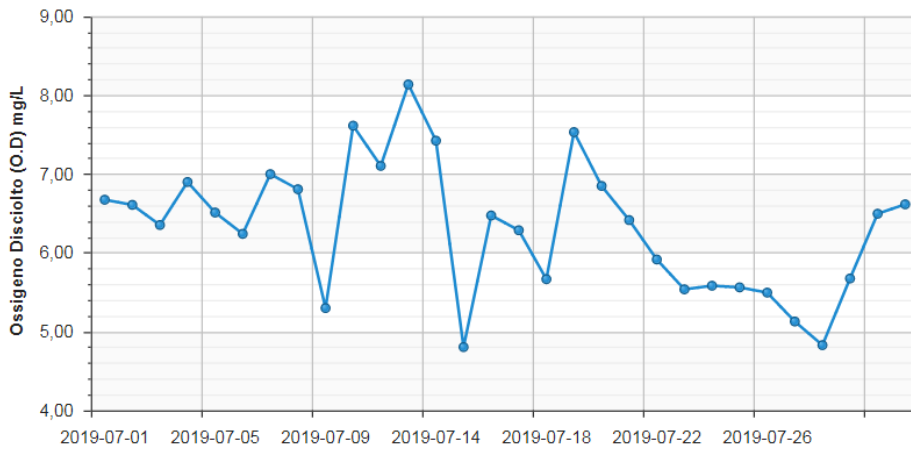


QUALITA - Laguna PONENTE

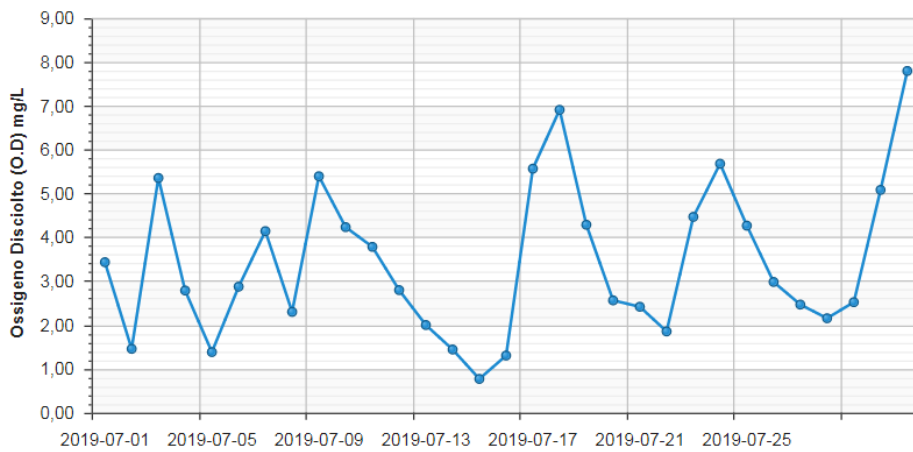




Laguna di Levante 1 Dati Luglio 2019



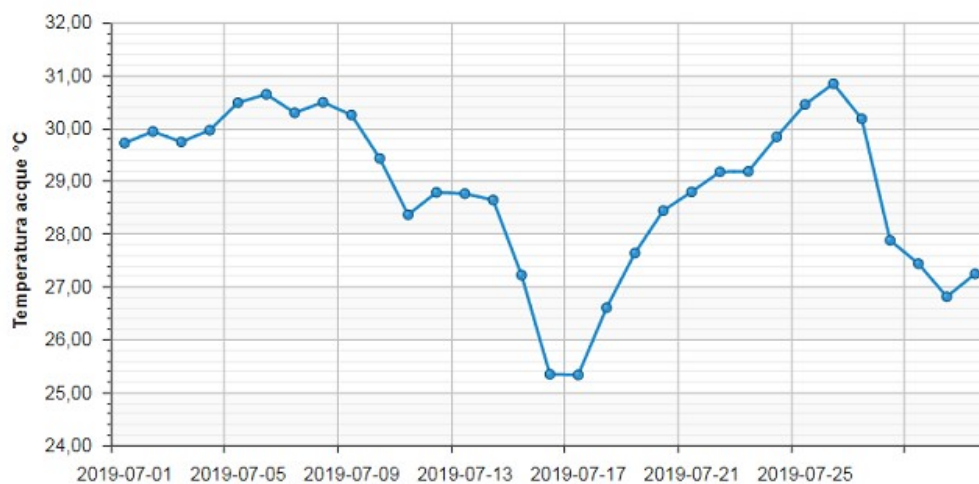
Laguna di Levante 2 Dati Luglio 2019



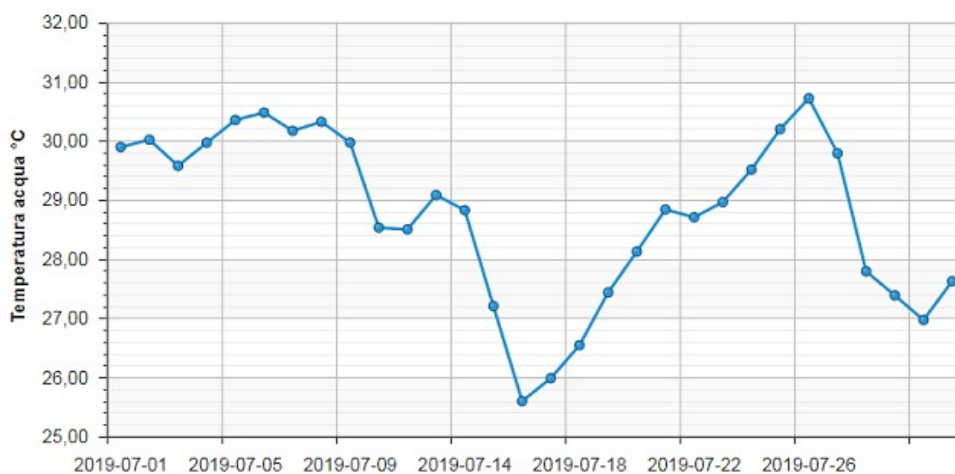
Laguna di Ponente Dati Luglio 2019

## Temperatura Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

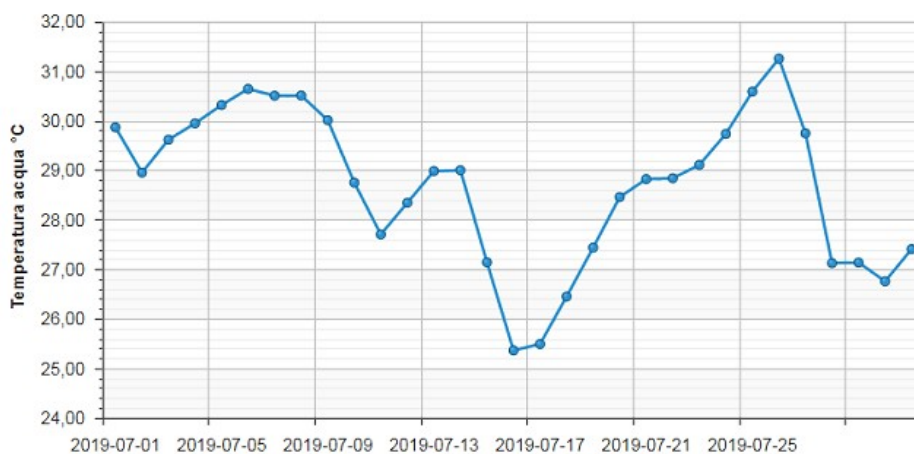
E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Luglio 2019, per la Temperatura media delle acque, espressa in gradi centigradi (°C). Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque, che è inversamente proporzionale all'innalzamento della temperatura.



Laguna di Levante 1 Dati Luglio 2019



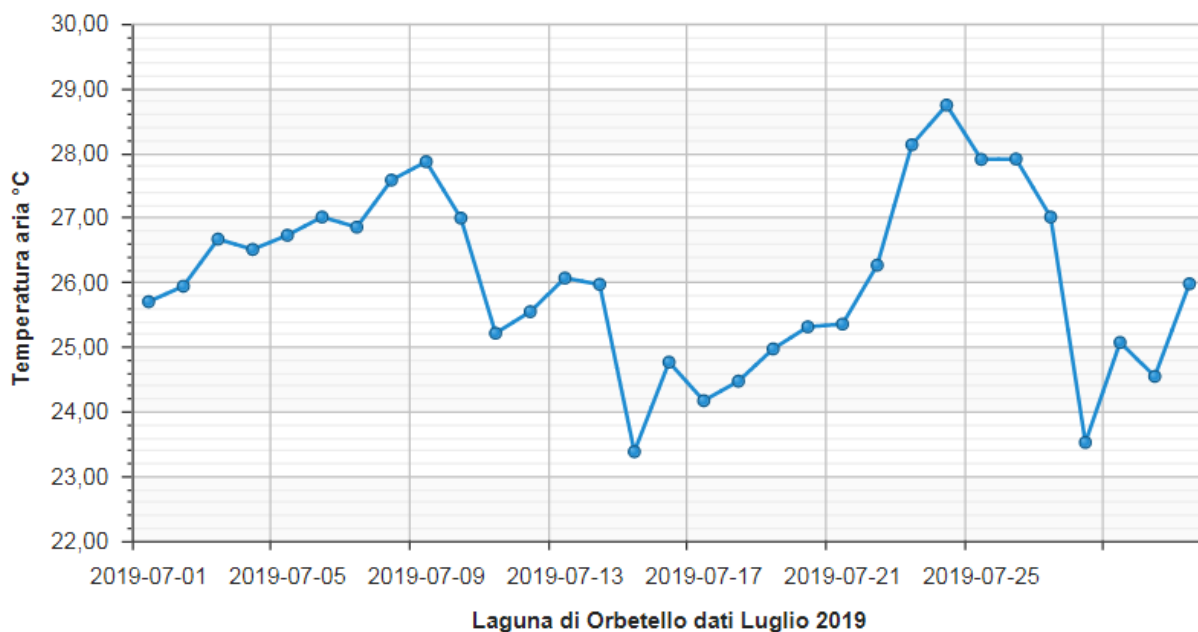
Laguna di Levante 2 Dati Luglio 2019



Laguna di Ponente Dati Luglio 2019

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

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



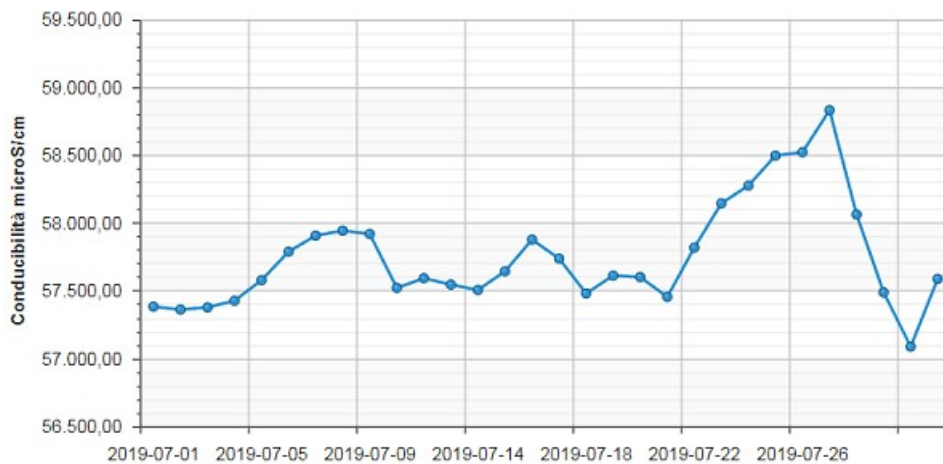


## Conducibilità Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

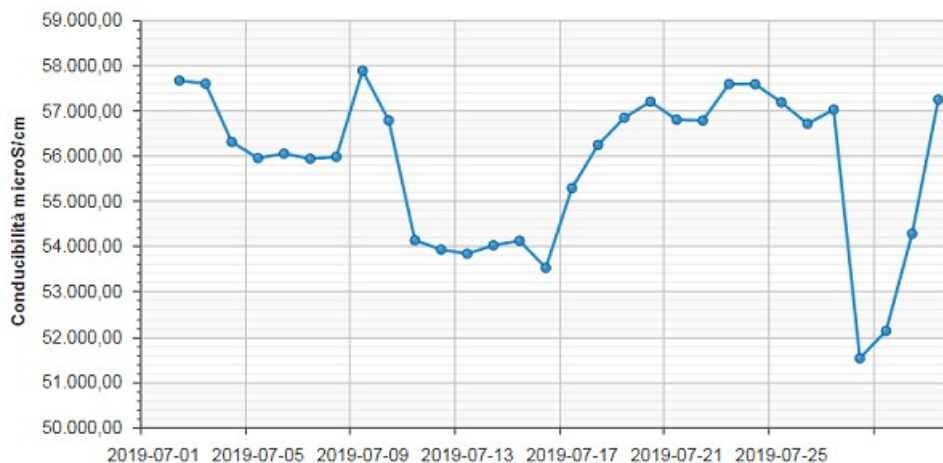
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Luglio 2019. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$



Laguna di Levante 1 Dati Luglio 2019



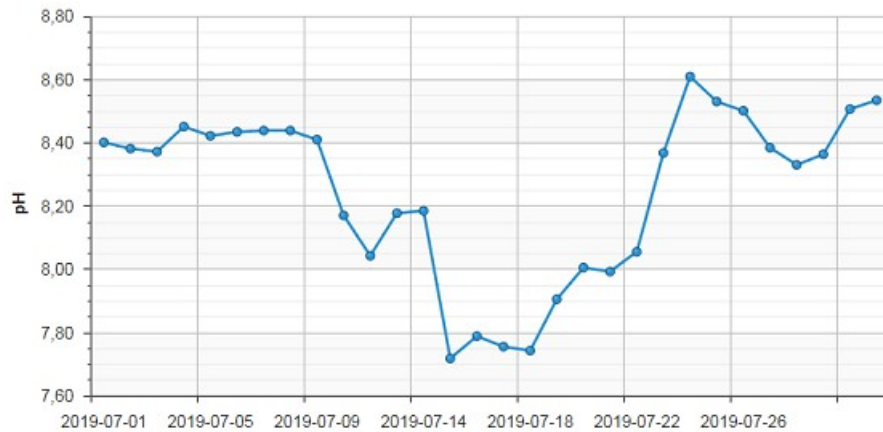
Laguna di Levante 2 Dati Luglio 2019



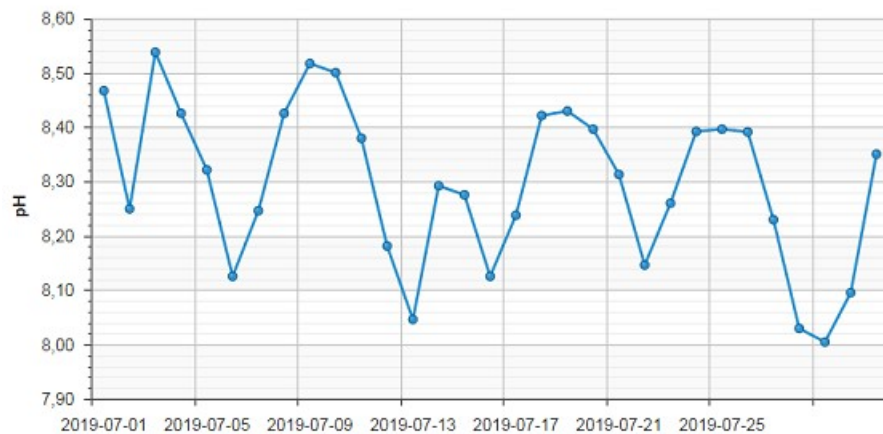
Laguna di Ponente Dati Luglio 2019

## 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 Luglio 2019.



Laguna di Levante 2 Dati Luglio 2019



Laguna di Ponente Dati Luglio 2019

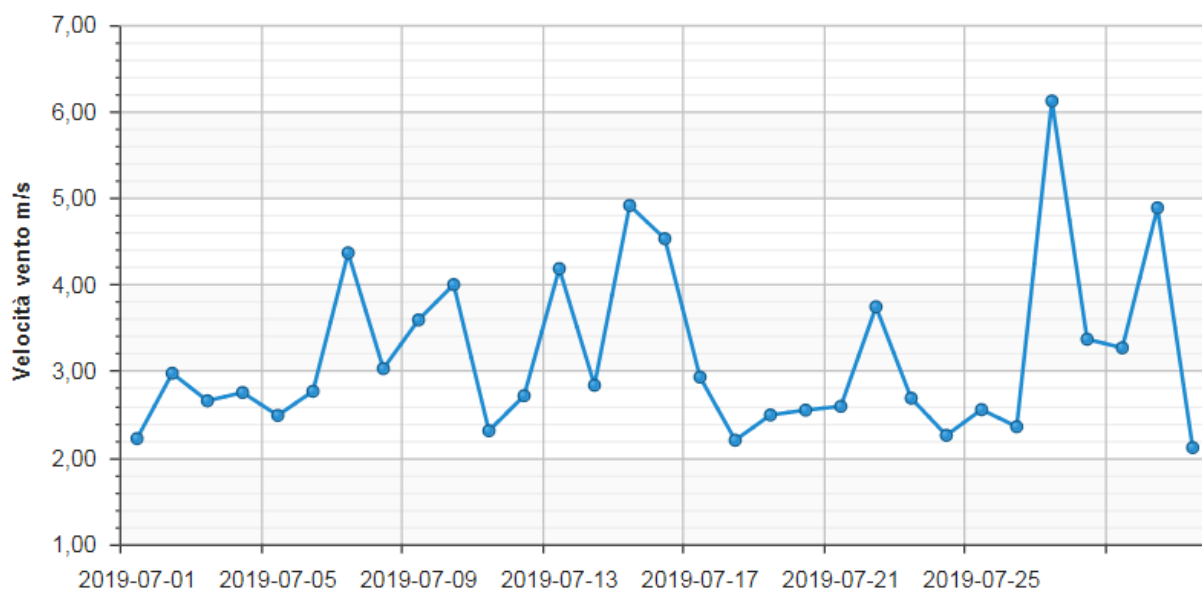
### Potenziale Redox Laguna di Levante, Laguna di Ponente.

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 Luglio 2019.

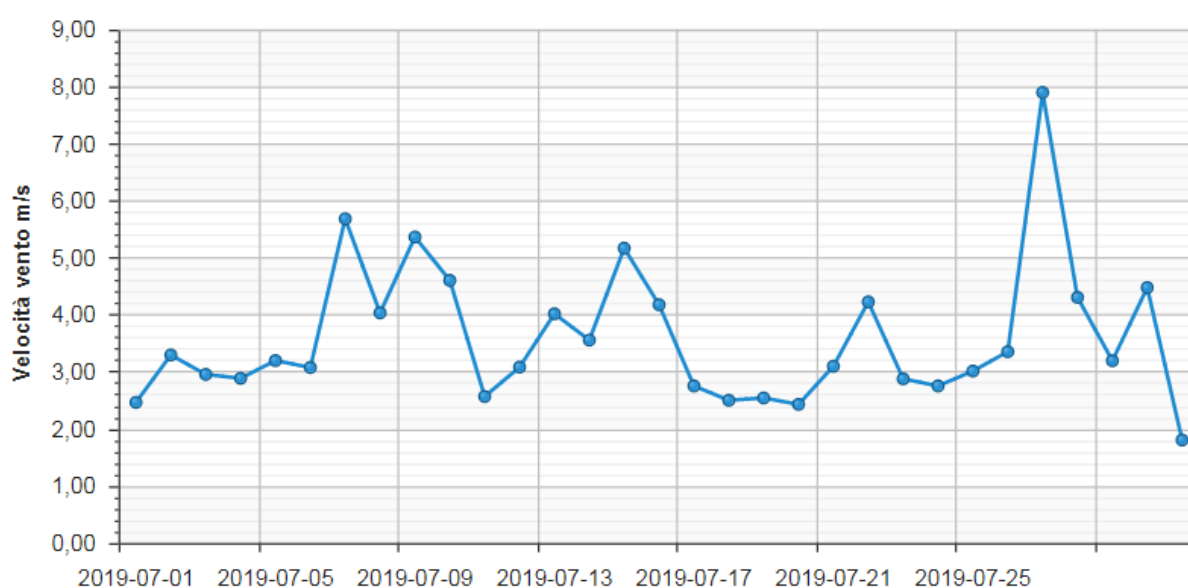


### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Luglio 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.



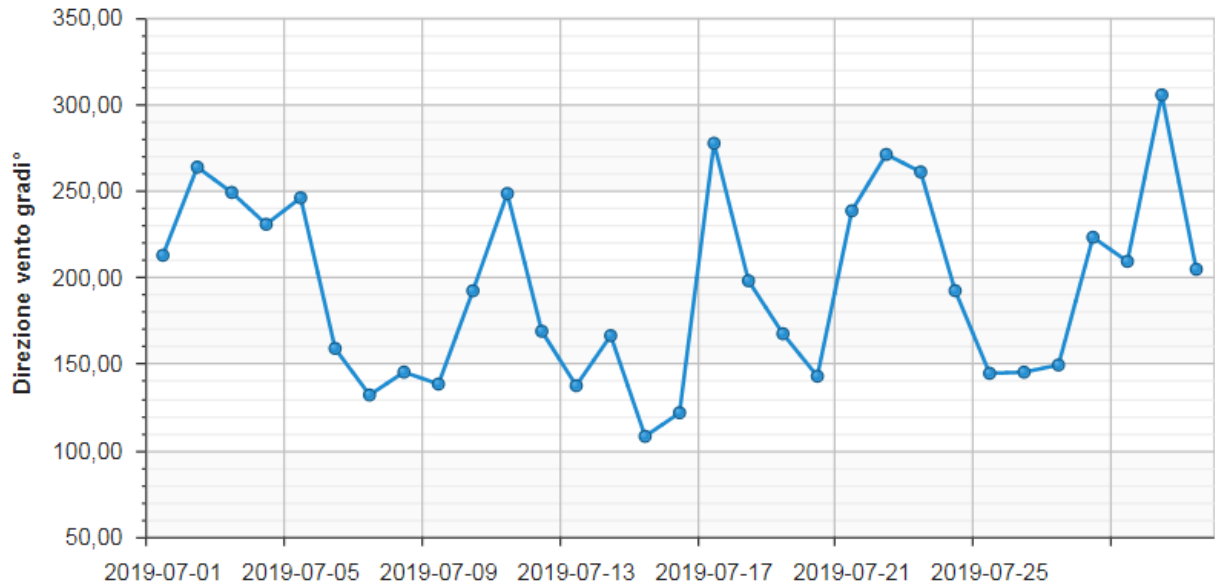
Laguna di Levante Dati Luglio 2019



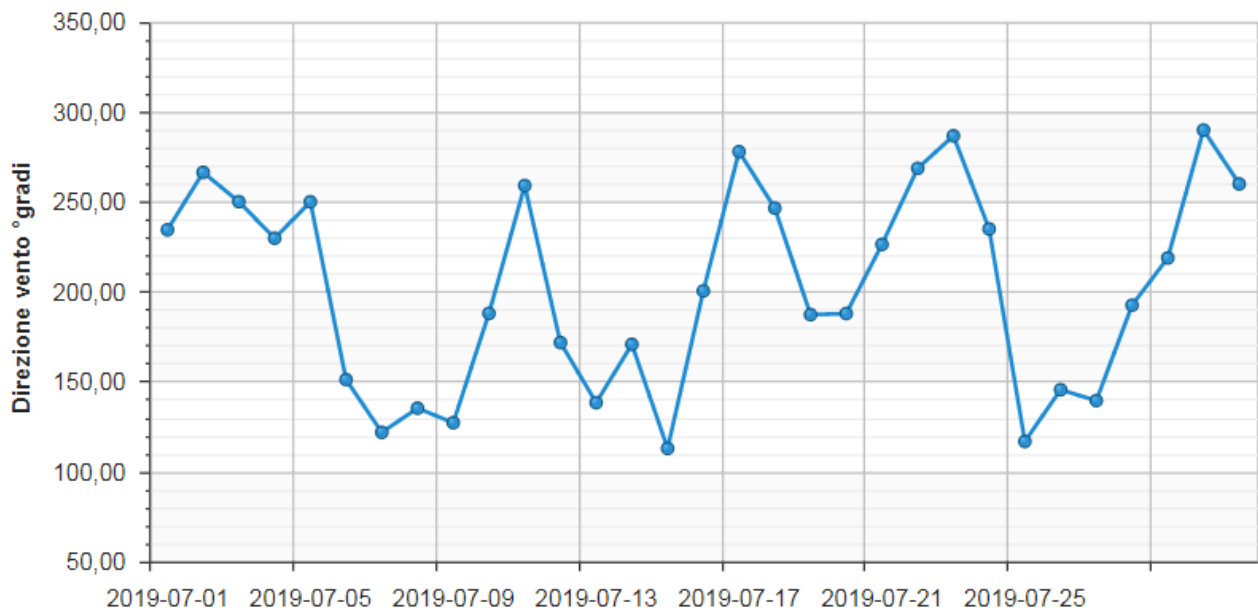
Laguna di Ponente Dati Luglio 2019

### 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.



Laguna di Levante Dati Luglio 2019



Laguna Ponente dati Luglio 2019

## OSSERVAZIONI.

### **Controllo sonde.**

Nel mese di Luglio la manutenzione è stata effettuata in data 02-09(11)-17-23-30 in quanto, per il periodo maggio settembre, la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Non sono state segnalate anomalie per le sonde di Levante e Ponente mentre persiste la misurazione di un Redox sempre negativo per la sonda Levante 2.

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

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

#### ***Laguna di Levante 1.***

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 4 mg/l, con punte di 8 mg/l.

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5 mg/l, con punte di 8 mg/l.

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 1 mg/l, con punte di 8 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 stabili sui 30°C per i primi 10 giorni di luglio, per calare a 26° C la settimana centrale del mese e risalire di novo a 30° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento dai sui 26°C a 28°C per poi diminuire fino a 23°C, a metà mese e, seguita da un aumento, fino a 28°C, a fine mese..

### **Conducibilità.**

#### ***Laguna di Levante 1.***

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento da 54000 µS/cm a 56000 µS/cm nei primi 10 giorni del mese, per poi subire una diminuzione fino a 52000 µS/cm alla metà del mese per poi salire e stabilizzarsi al valore di inizio mese, 54000 µS/cm.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un aumento da 54000 µS/cm a 56000 µS/cm nei primi 10 giorni del mese, per poi subire una diminuzione fino a 52000 µS/cm, alla metà del mese, per poi salire e stabilizzarsi al valore di inizio mese, 54000 µS/cm.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un valore medio di 56000 µS/cm per tutto il mese con abbassamento nella parte centrale del mese, a 53000 µS/cm.

### **Valori di pH.**

#### ***Laguna di Levante 1.***

Il pH è stato caratterizzato da un andamento costante di 8,3 con variazioni da deriva elettrica che ha determinato un picco di 8,6 e diminuzione scalare a 8,1.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento costante di 8,4 con variazioni da deriva elettrica che ha determinato una diminuzione scalare a 7,8 e successivo aumento a 8,6

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,4 a 8,1 alternati nel mese.

### **Valori Redox.**

#### ***Laguna di Levante 1.***

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 360 mVolt .

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati negativi fino ad un minimo di -260 mVolt con un aumento a fine mese ,a - 140 mVolt .

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 50 mVolt fino ad un massimo di 250 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 Luglio la manutenzione è stata effettuata in data 02-09 (11)-17-23-30 in quanto per il periodo maggio settembre la frequenza del monitoraggio è incrementata da quindicinale a settimanale. Non sono state segnalate altre anomalie come risulta dalle schede allegate.

### **Laguna di Levante (Sonda 1 e 2 ).**

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5 mg/l, con punte di 8 mg/l.

### **Temperatura.**

L'andamento è caratterizzato da valori stabili sui 30°C per i primi 10 giorni di luglio ,per calare a 26° C la settimana centrale del mese e risalire di novo a 30° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento dai sui 26°C a 28°C per poi diminuire fino a 23°C ,a metà mese e, seguita da un aumento, fino a 28°C, a fine mese..

### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizza da un aumento da 54000 µS/cm a 56000 µS/cm nei primi 10 giorni del mese ,per poi subire un diminuzione fino a 52000 µS/cm alla metà del mese per poi salire e stabilizzarsi al valore di inizio mese , 54000 µS/cm .

### **Valori di pH**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento contante (8,3-8,4) con variazioni da deriva elettrica che ha determinato un picco di 8,6 e diminuzione scalare a 8,1 sulla sonda 1, mentre sulla sonda 2 si è osservato una diminuzione scalare a 7,8 e successivo aumento a 8,6

### **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, con la sonda 1 sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 360 mVolt a differenza della sonda 2 che ha registrato sempre negativi con minimo di -260 mVolt con un aumento a fine mese ,a - 140 mVolt .

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

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura che si sono ripetuti quasi costantemente per tutto il mese di Luglio. Il superamento della soglia di allarme si è riscontrato con meno frequenza e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro di alte temperature e contemporanea concentrazione di ossigeno disciolto inferiore a 2 mg/l.

### **Laguna di Ponente.**

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

La concentrazione di O.D. medio nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 1 mg/l, con punte di 8 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 stabili sui 30°C per i primi 10 giorni di luglio, per calare a 26° C la settimana centrale del mese e risalire di nuovo a 30° C a fine mese..

La temperatura dell'aria misurata dalla centralina Lamma ha avuto un andamento in aumento dai sui 26°C a 28°C per poi diminuire fino a 23°C, a metà mese e, seguita da un aumento, fino a 28°C, a fine mese..

#### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da un valore medio di 56000 µS/cm per tutto il mese con abbassamento nella parte centrale del mese, a 53000 µS/cm.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile da 8,4 a 8,1 alternati nel mese.

#### **Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 50 mVolt fino ad un massimo di 250 mVolt.

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

Sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione per la Temperatura che si sono ripetuti quasi costantemente per tutto il mese di Luglio. Il superamento della soglia di allarme si è riscontrato con meno frequenza e solo per alcune ore nella giornata, dovuto al riscontro di alte temperature e contemporanea concentrazione di ossigeno disciolto inferiore a 2 mg/l.

-