



**Monitoraggio  
Laguna di Orbetello**

**Relazione mensile Dicembre 2019  
su dati rilevati dalle centraline  
Laguna Levante e Laguna Ponente**

**Dipartimento ARPAT di Grosseto**

**REPORT**

**ACQUA** 

Grosseto 07 Gennaio 2020

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

## **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 Dicembre 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, è costituito 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.

Dal 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 Dicembre la manutenzione è stata effettuata in data 04 e 17 Dicembre, in quanto, per il periodo Ottobre-Aprile, la frequenza del monitoraggio è quindicinale.

Sono stati effettuati interventi anche in seguito alla tromba d'aria che in data 17 Novembre ha colpito la Laguna di Levante distruggendo le strutture fisse della piattaforma fissa di Levante, interrompendo di fatto la comunicazione dei dati.

Il ripristino è stato effettuato, con i dati che sono tornati ad essere visibili, a partire dal giorno 10/12/19.

Le anomalie riscontrate sulla stazione di Ponente erano da imputare alla presenza di alghe che creavano una zona di calma che inficiava le misure.

Sulla stazione di Levante 2 è stata sostituita la sonda ed il redox è tornato ad essere positivo con superamento dell'anomalia segnalata il 04/12/19.

## VALIDAZIONE DATI

Nel mese di Dicembre è stata effettuata, con cadenza giornaliera, la validazione dei dati e la valutazione del superamento delle Soglie di Attenzione e di 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 (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 Dicembre 2019.

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione.

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

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione.

### Schema per valutazione limiti soglia

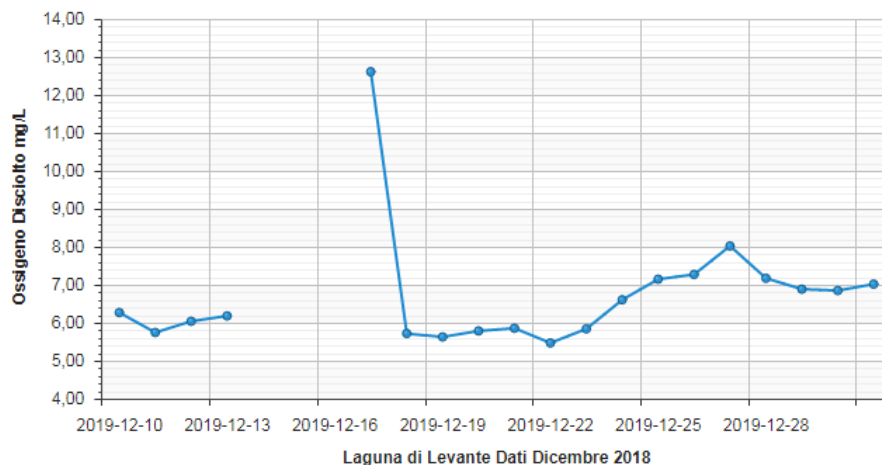
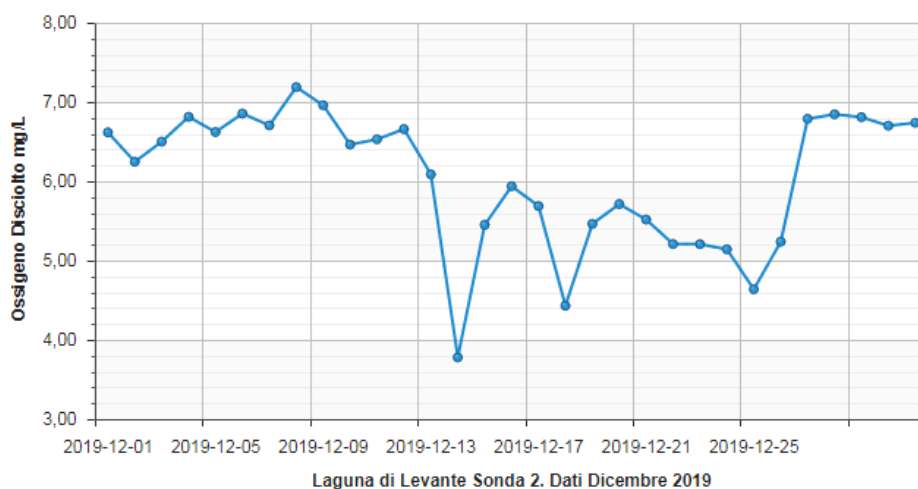
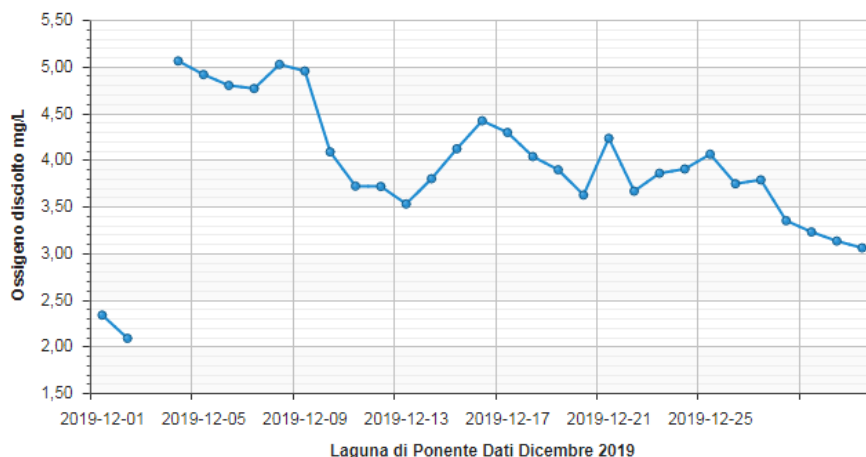
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura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

## RISULTATI.

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

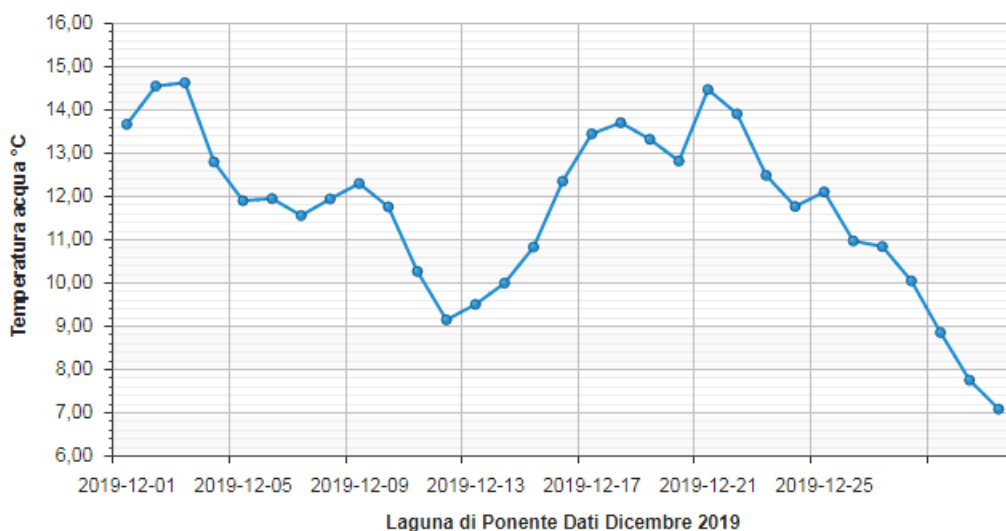
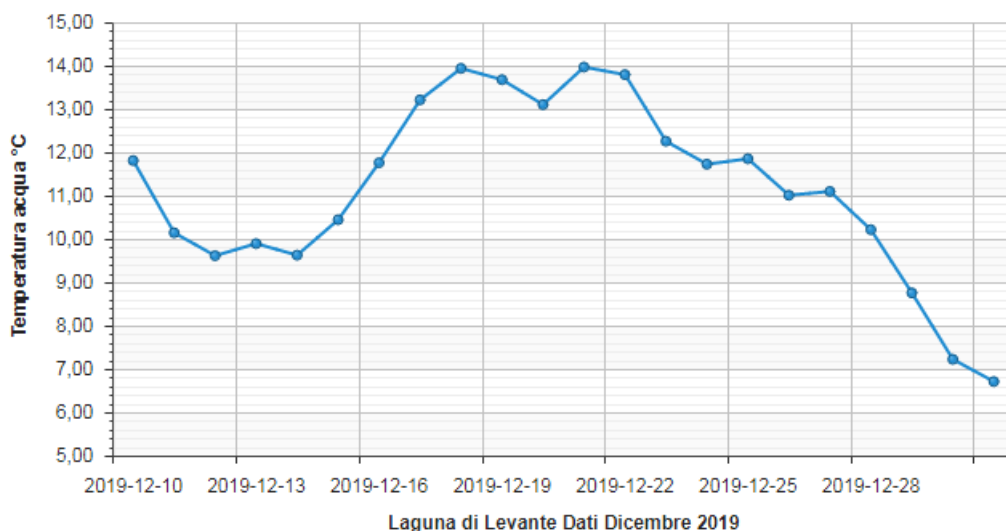
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Dicembre 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 tromba d'aria che ha colpito la Laguna di Levante il 17 Novembre ed il ripristino avvenuto il 10 Dicembre, i dati per la sonda Levante, sono stati raccolti dal 10 Dicembre compreso.



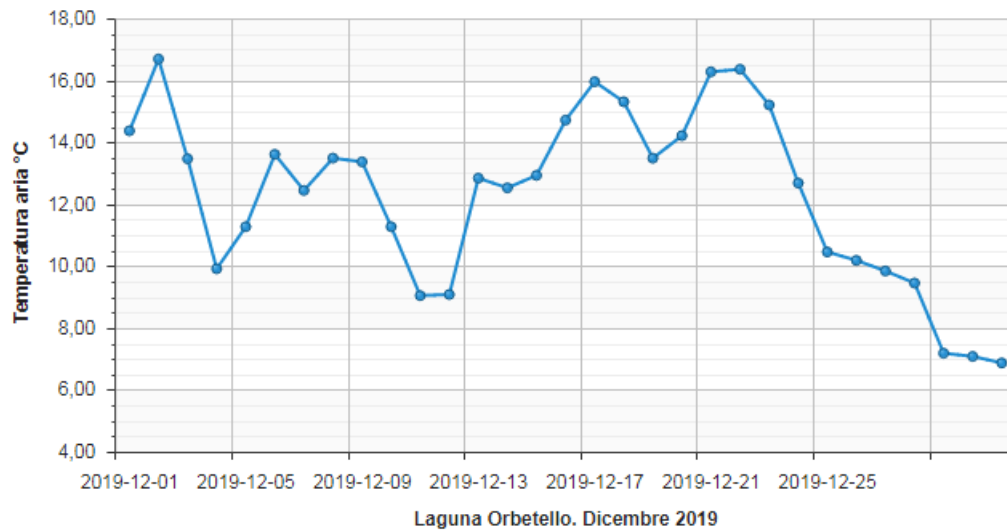
### Temperatura Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

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



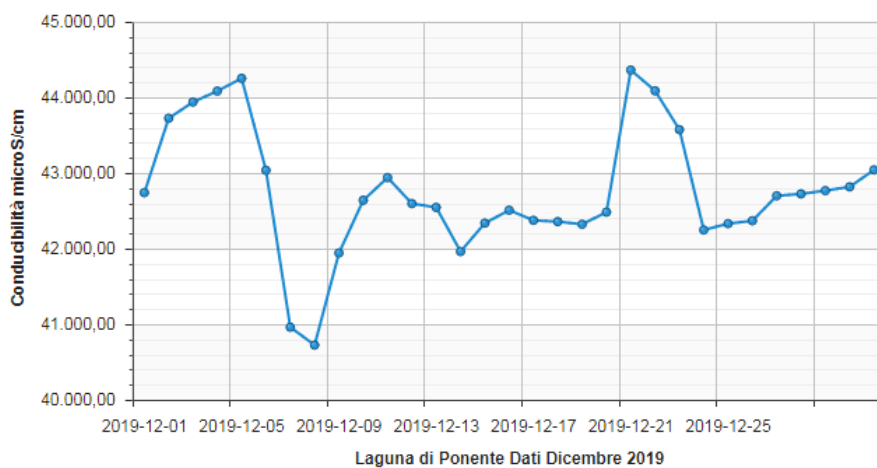
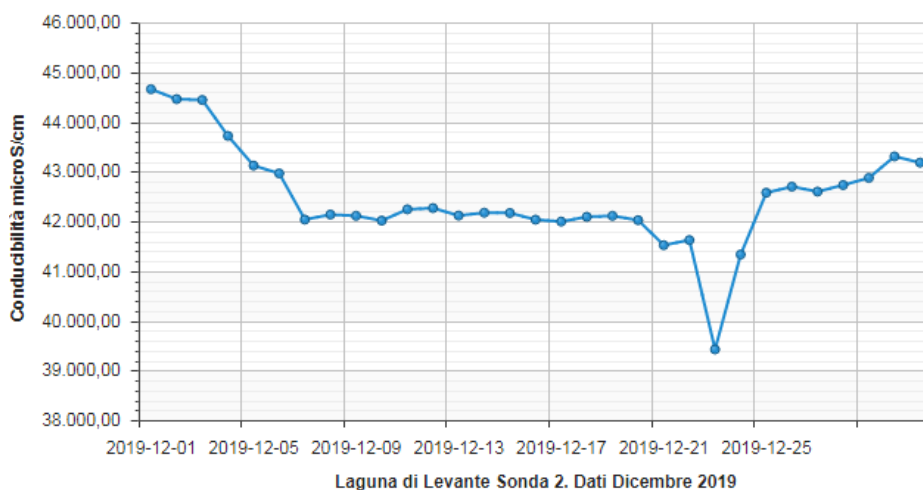
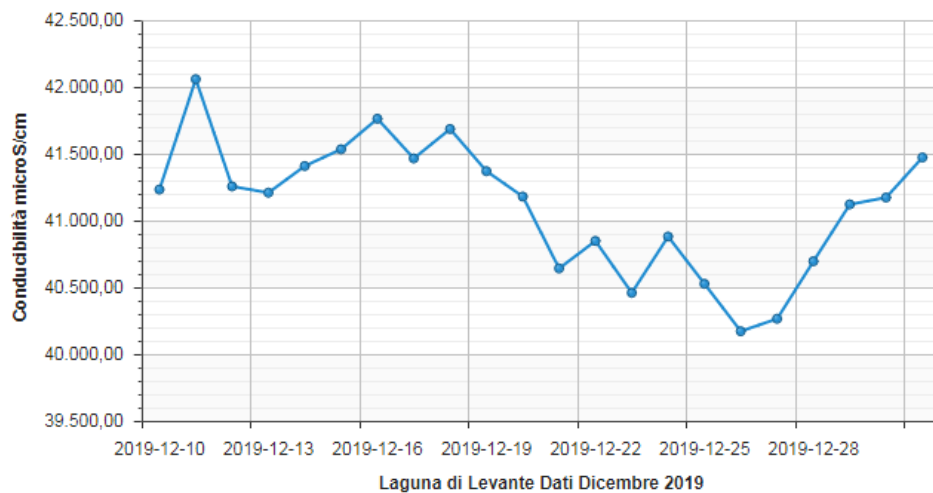
### Temperatura aria della Laguna di Orbetello.

E' riportato, di seguito, l' andamento del mese di Dicembre 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 e Laguna di Ponente.

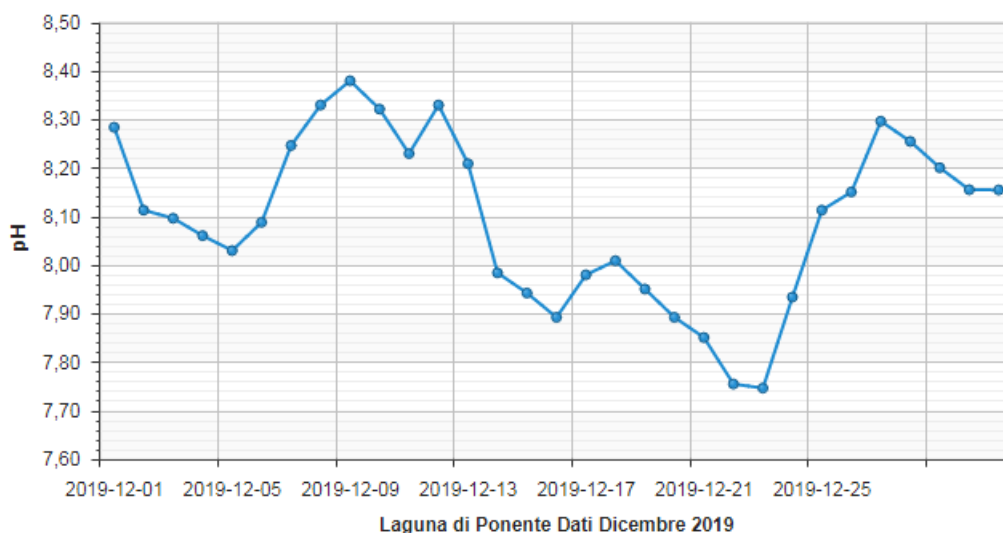
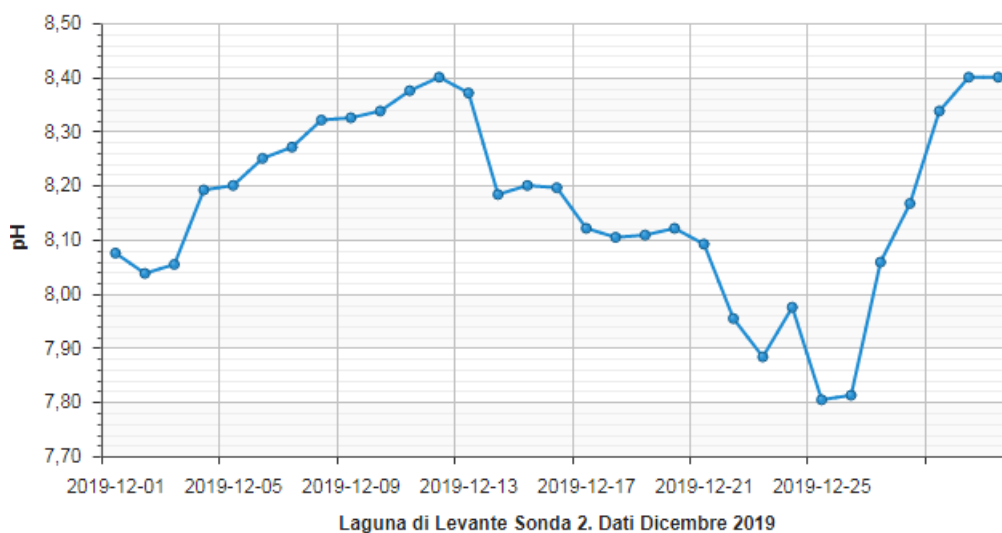
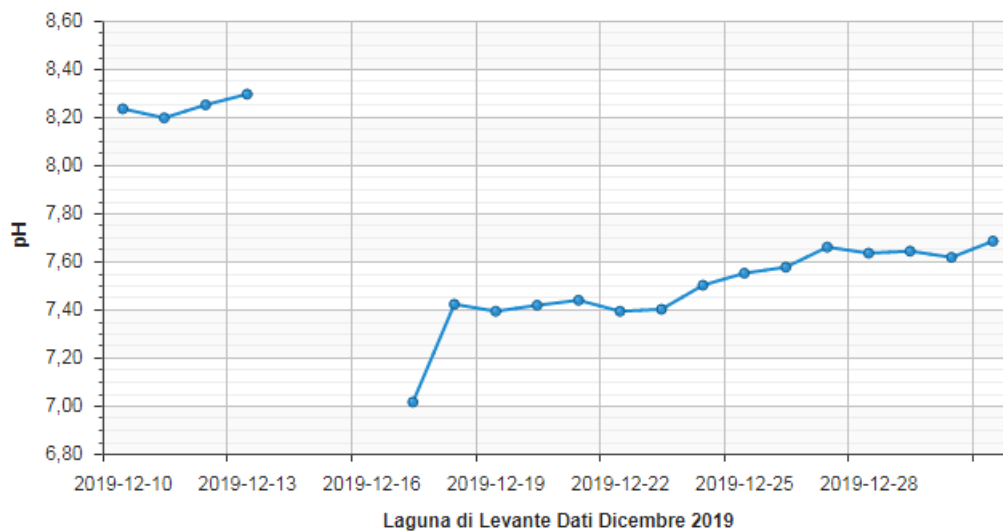
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Dicembre 2019. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$





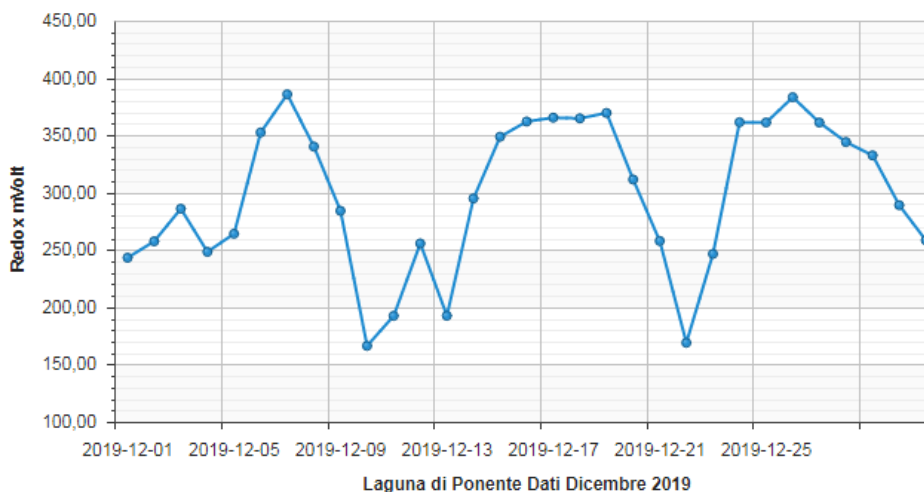
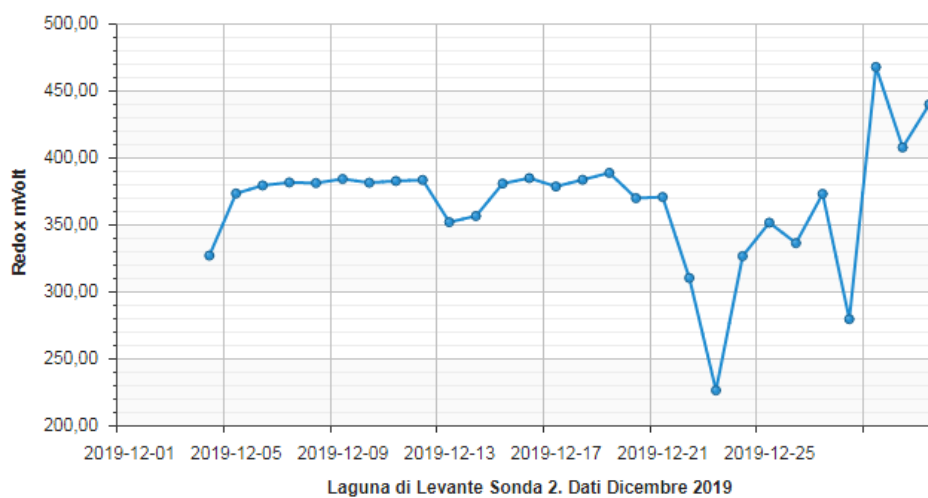
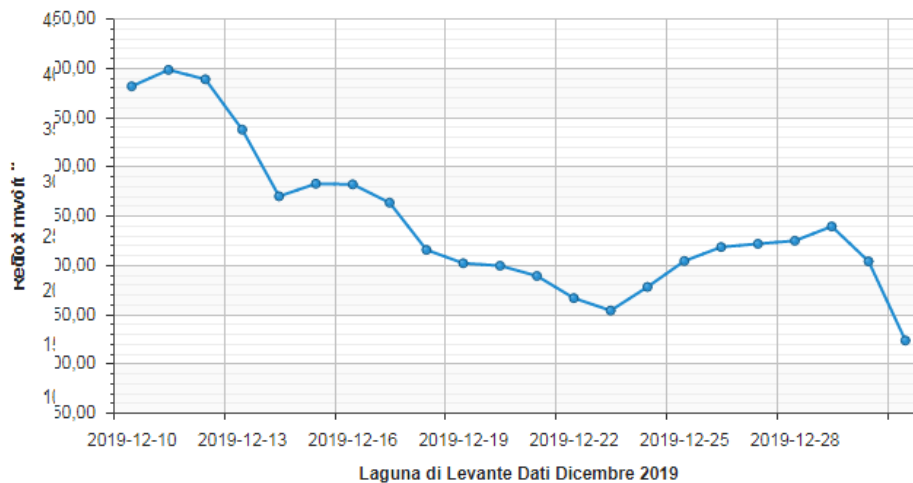
## Valori di pH della Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

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



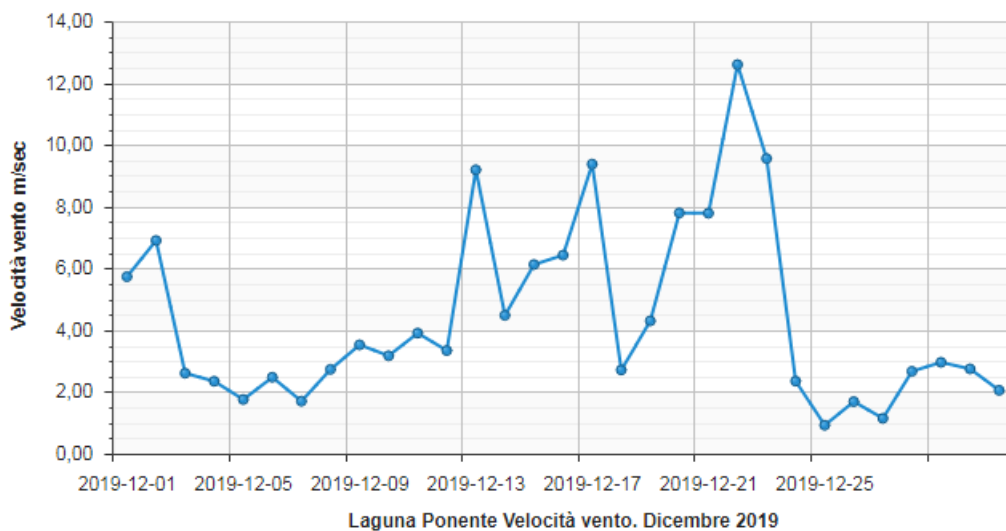
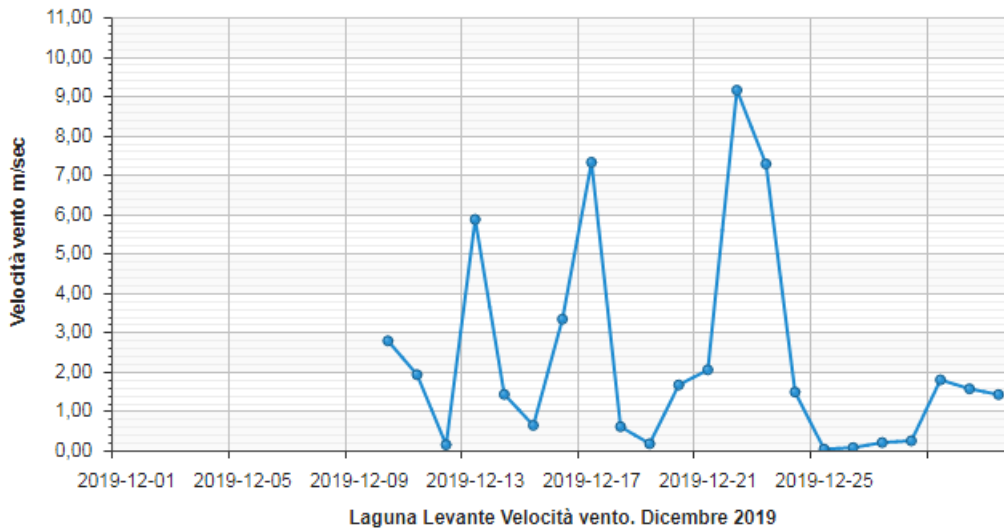
## Potenziale Redox Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

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 Dicembre 2019.



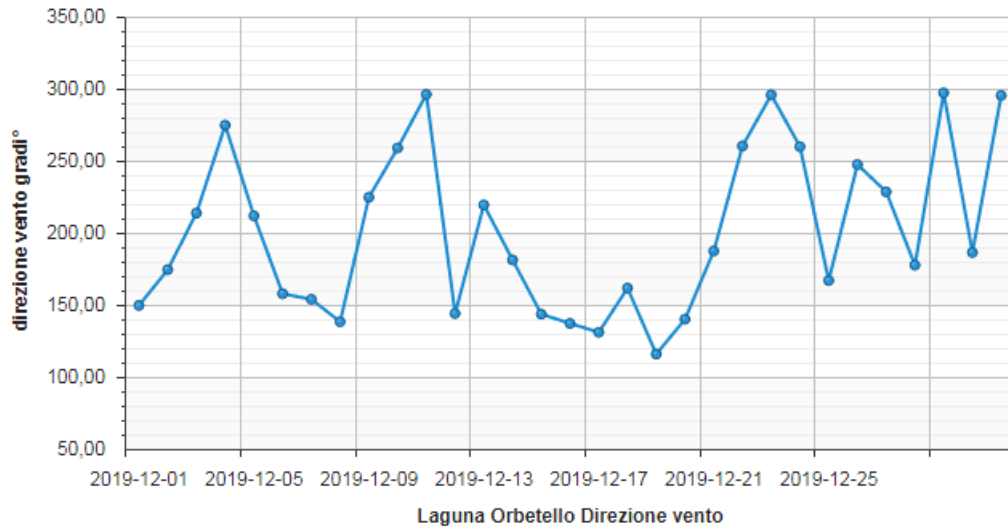
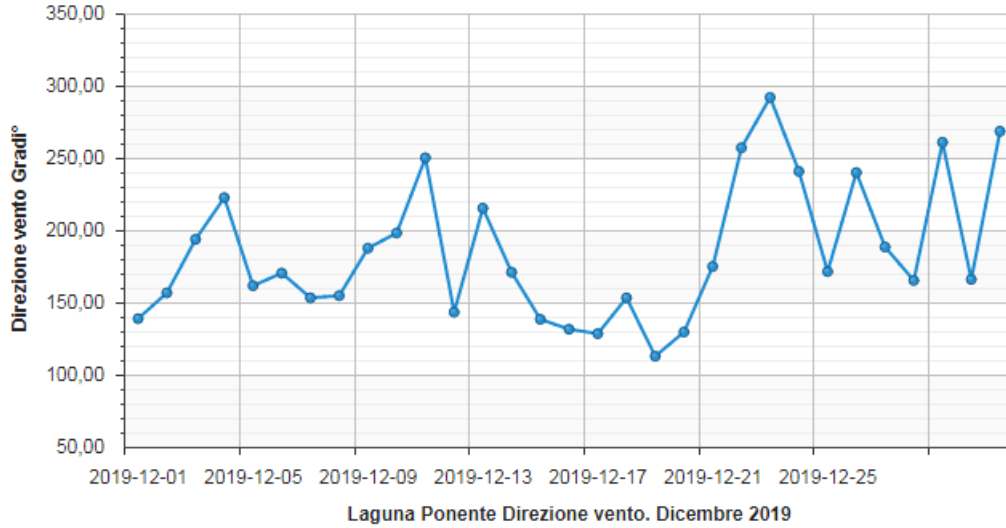
### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Dicembre 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.**

La manutenzione , da parte della ditta Opus, è stata effettuata in data 04 e 17 Dicembre, secondo la frequenza indicata per il periodo Ottobre Aprile.

In data 10 Dicembre è stata ripristinata la postazione di Laguna di Levante messa fuori uso dalla tromba d'aria del 17/11/2019 .

Nella manutenzione del 17 Dicembre è stata sostituita la sonda di Levante 2 per le problematiche legate alla determinazione del potenziale Redox.

Durante la manutenzione del 17 Dicembre, alla postazione di Ponente, è stata osservata la presenza massiccia di alghe all'intorno della sonda multiparametrica.

Le alghe avevano creato una stasi delle acque nelle immediate vicinanze della sonda , generando anomalie nella lettura dei dati.

L'operazione di rimozione delle alghe, vicinali alla postazione di Ponente, ha riportato la normalità nella circolazione delle acque lagunari con valori per i parametri nel range consueto di lettura..

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 8 mg/L.

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

La concentrazione di O.D. medio, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 3 mg/L, con punte di 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 Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori in netto calo nei primi giorni di Dicembre ( da 14°C a 8°C) per poi dopo un aumento a 14 °C nei giorni di 20-21 Dicembre calare fino a 6 ° C a fine mese.

La temperatura dell'aria, misurata dalla centralina Lamma, ha avuto un andamento medio di 12°C per un abbassamento a fine mese fino a 6 °C.

### **Conducibilità.**

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento oscillante su una media di 41000 µS/cm.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento oscillante su una media di 42000 µS/cm.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento oscillante su una media di 42000 µS/cm.

### **Valori di pH.**

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in lieve aumento 7,4 a 7,6.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante da 8,1 a 7,8 per poi risalire a 8,3 a fine mese.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante da 8,3 a 7,7 per aumentare fino a 8,2 a fine mese.

### **Valori Redox.**

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 250 mVolt .

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati fissi a 350 mVolt fino alla sostituzione della sonda che ha registrato variazioni ma sempre sopra i 250 mVolt.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi costanti sopra i 150 mVolt con massimi di 350 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 12 m/s a Ponente . La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)

## **CONCLUSIONI.**

### **Manutenzione sonde .**

La manutenzione , da parte della ditta Opus, è stata effettuata in data 04 e17 Dicembre, secondo la frequenza indicata per il periodo Ottobre Aprile.

In data 10 Dicembre è stata ripristinata la postazione di Laguna di Levante messa fuori uso dalla tromba d'aria del 17/11/2019 .

Nella manutenzione del 17 Dicembre è stata sostituita la sonda di Levante 2 per le problematiche legate alla determinazione del potenziale Redox.

Durante la manutenzione del 17 Dicembre, alla postazione di Ponente, è stata osservata la presenza massiccia di alghe all'intorno della sonda multiparametrica.

Le alghe avevano creato una stasi delle acque nelle immediate vicinanze della sonda , generando anomalie nella lettura dei dati.

L'operazione di rimozione delle alghe, vicinali alla postazione di Ponente, ha riportato la normalità nella circolazione delle acque lagunari con valori per i parametri nel range consueto di lettura..

### **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 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 Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori in netto calo nei primi giorni di Dicembre ( da 14°C a 8°C) per poi dopo un aumento a 14 °C nei giorni di 20-21 Dicembre calare fino a 6 ° C a fine mese.

La temperatura dell'aria, misurata dalla centralina Lamma, ha avuto un andamento medio di 12°C per un abbassamento a fine mese fino a 6 °C.

### **Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento oscillante su una media di 41000 µS/cm.

### **Valori di pH.**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in lieve aumento 7,4 a 7,6.

**Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 250 mVolt .

**Laguna di Ponente.****Ossigeno disciolto (O.D).**

La concentrazione di O.D. medio, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 3 mg/L, con punte di 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 Ponente).

L'andamento è caratterizzato da valori in netto calo nei primi giorni di Dicembre ( da 14°C a 8°C) per poi dopo un aumento a 14 °C nei giorni di 20-21 Dicembre calare fino a 6 ° C a fine mese.

La temperatura dell'aria, misurata dalla centralina Lamma, ha avuto un andamento medio di 12°C per un abbassamento a fine mese fino a 6 °C.

**Conducibilità.**

La conducibilità è stata caratterizza da un andamento oscillante su una media di 42000 µS/cm.

**Valori di pH.**

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante da 8,3 a 7,7 per aumentare fino a 8,2 a fine mese.

**Valori Redox.**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi costanti sopra i 150 mVolt con massimi di 350 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 12 m/s a Ponente . La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)

**Superamenti Attenzione ed Allarme Dicembre 2019.**

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di Attenzione ed Allarme per il mese di Dicembre.