



## Monitoraggio Laguna di Orbetello

Relazione mensile Settembre 2021  
su dati rilevati dalle centraline  
Laguna Levante e Laguna Ponente

Dipartimento ARPAT di Grosseto

REPORT

ACQUA 

Prologo	pag. 3
Introduzione	pag. 3
Validazione dati	pag. 4
Limiti soglia	pag.4
Ossigeno Laguna di Ponente	pag 6
Ossigeno Laguna di Levante	pag 7
Temperatura acqua Laguna di Levante -	pag 8
Temperatura acqua Laguna di Ponente -	pag 9
Temperatura aria Laguna di Orbetello	pag.10
Conducibilità. Levante	pag.11
Conducibilità. Ponente	pag 12
pH Laguna Levante	pag. 13
pH Laguna Ponente	pag. 14
Potenziale Redox Levante	pag. 15
Potenziale Redox Ponente	pag. 16
Misurazione Vento	pag. 17
Conclusioni	pag. 19

## **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 Settembre 2021.**

### 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 controllo, è costituito 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.

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

La Società Orion 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 ditta vincitrice di gara, Orion srl, ha provveduto ad effettuare le manutenzioni e calibrazioni delle sonde con frequenza settimanale come previsto per il periodo Maggio- Settembre, e precisamente per la sonda Levante 1 nei giorni 03-09-24, per Levante 2 nei giorni 01-09-15-23 e per la sonda di Ponente nei giorni 01-10-15-23 Settembre.

Sono state ancora comunicate anche le manutenzioni effettuate il 25-27 agosto non elencate nella relazione del mese precedente (Agosto).

## VALIDAZIONE DATI

Nel mese di Settembre per l'emergenza Corona virus (ridimensionamento del personale in attività) anche gli operatori ARPAT hanno svolto la loro attività con il telelavoro, superando le iniziali difficoltà di gestione del dato da remoto con cadenza giornaliera.

### 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 e Levante Settembre2021

Si inseriscono i grafici presenti sul sito internet ARPAT, aggiornato giornalmente con i dati e i grafici dei superamenti delle soglie di attenzione ed di allarme secondo lo schema di seguito riportato, rilevati negli ultimi 15 giorni.

Il riscontro mensile ha rilevato 3 giorni di superamento delle soglie di attenzione (5-8-12) per carenza di ossigeno disciolto a Ponente Per il giorno 5/9 si è associato il superamento della soglia di Allarme in Laguna di Ponente per carenza di ossigeno disciolto prolungata e pH < a 8,2.

### Schema per valutazione limiti soglia

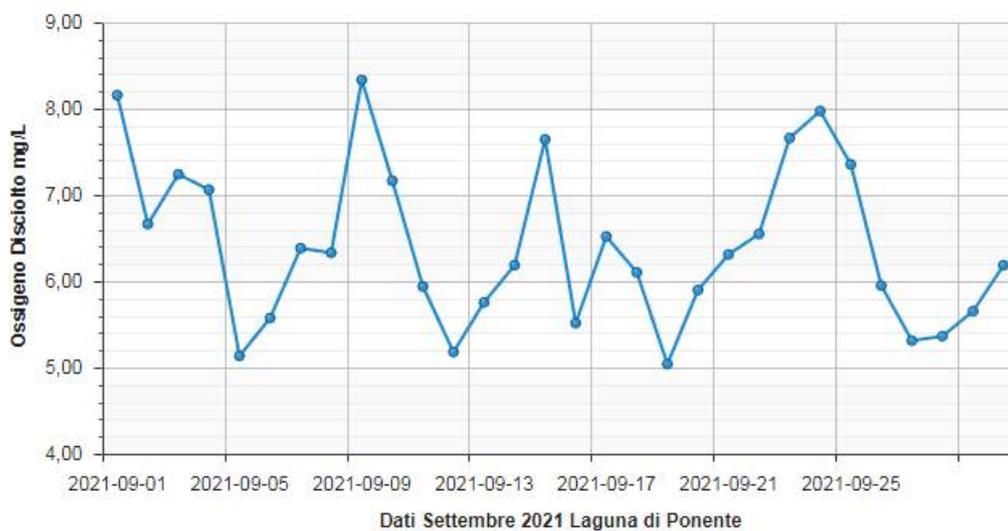
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura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

## Risultati

Sono riportati di seguito i grafici degli andamenti mensili per i parametri monitorati sulle sonde presenti in Laguna di Levante e di Ponente.

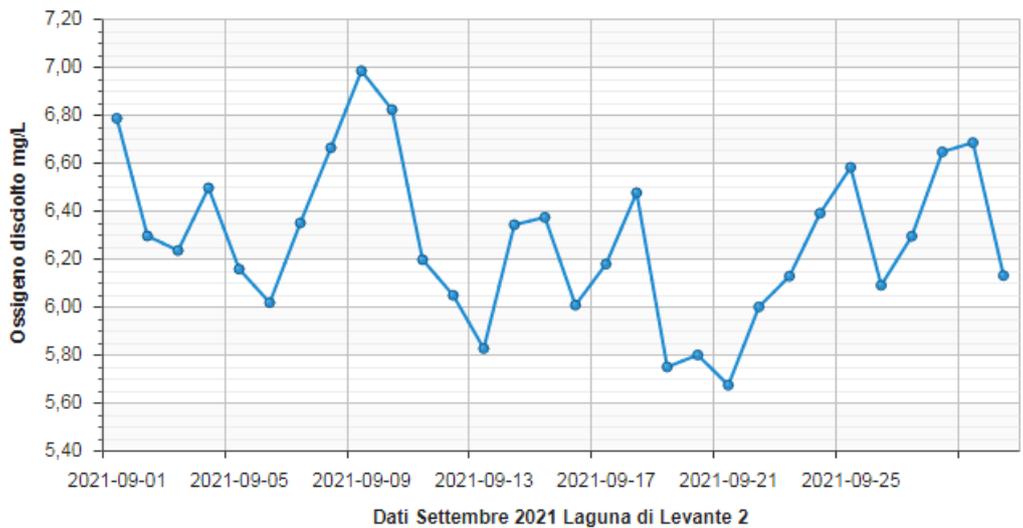
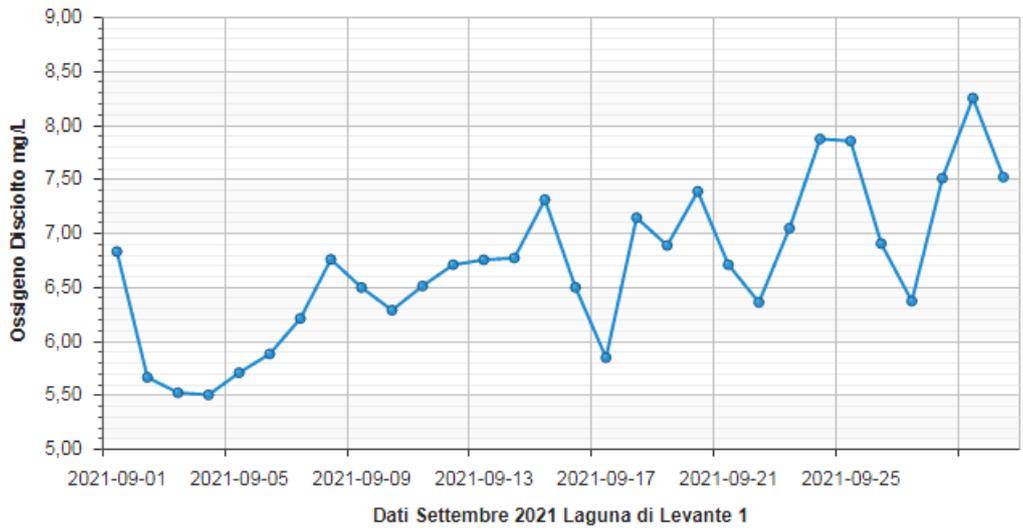
### Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Settembre 2021 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



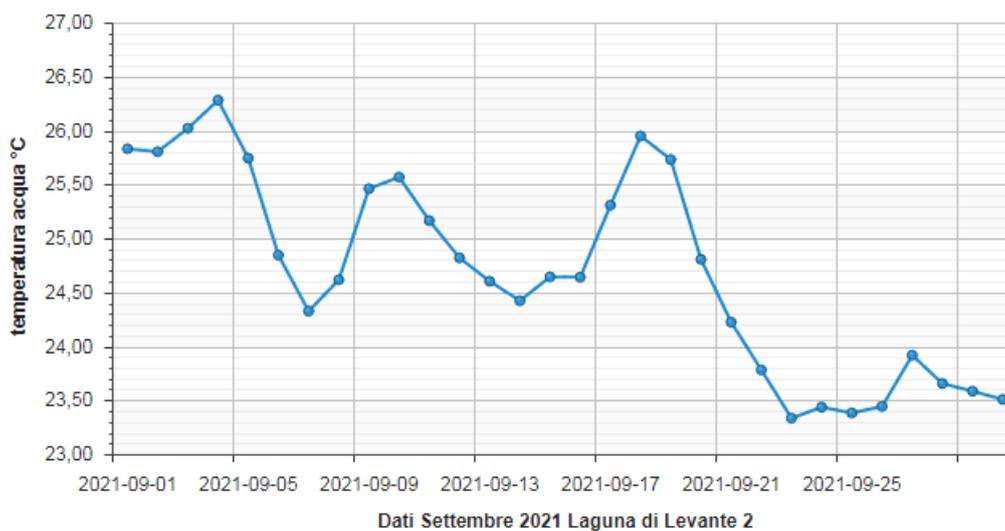
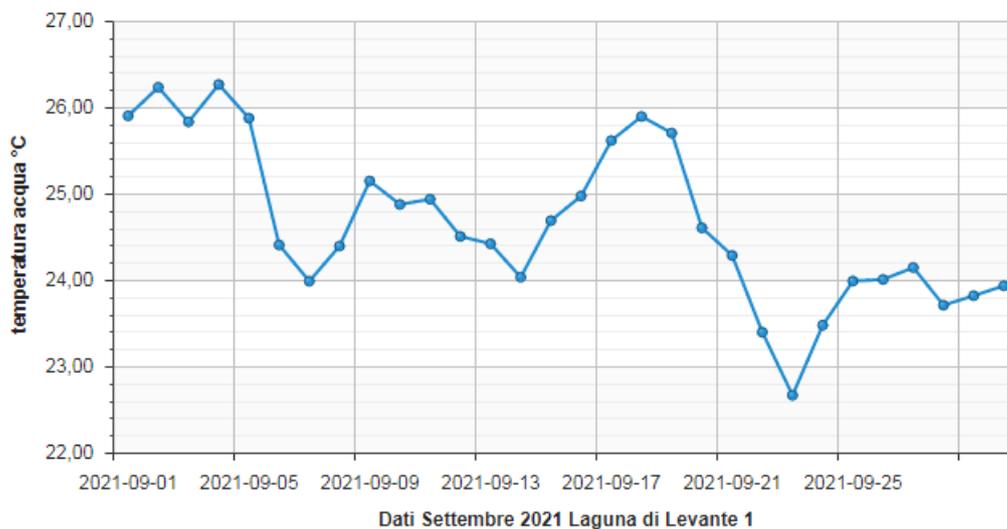
## Ossigeno Disciolto Laguna di Levante

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Settembre 2021 per Ossigeno Disciolto medio (O.D), espresso in mg/L. Le indicazioni sono utili per osservare la capacità ossidante della Laguna.



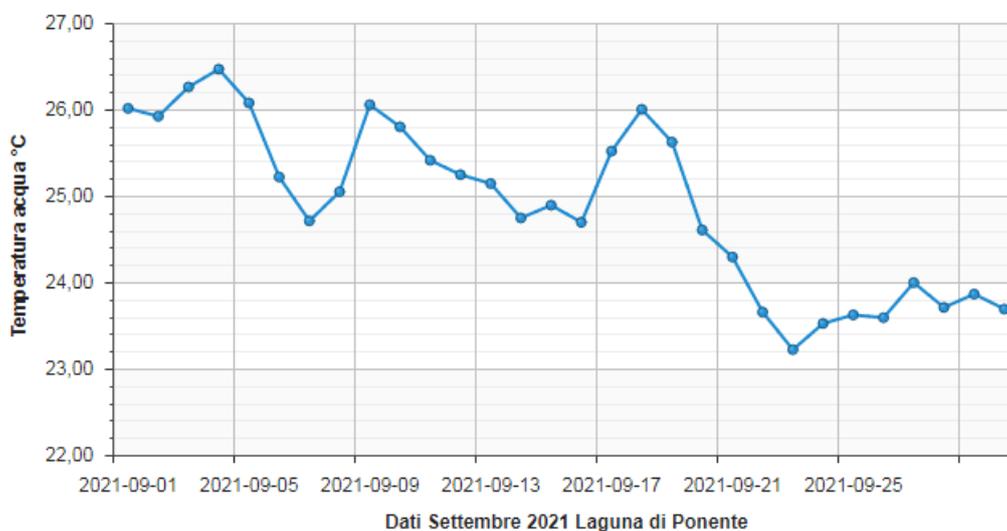
## Temperatura Laguna di Levante

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Settembre 2021, 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.



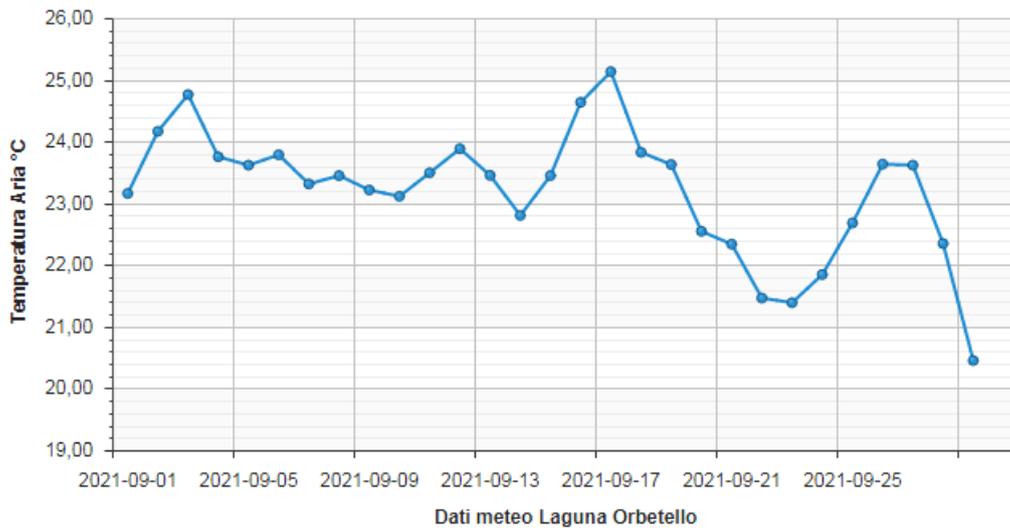
## Temperatura Laguna di Ponente

E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Settembre 2021, 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.



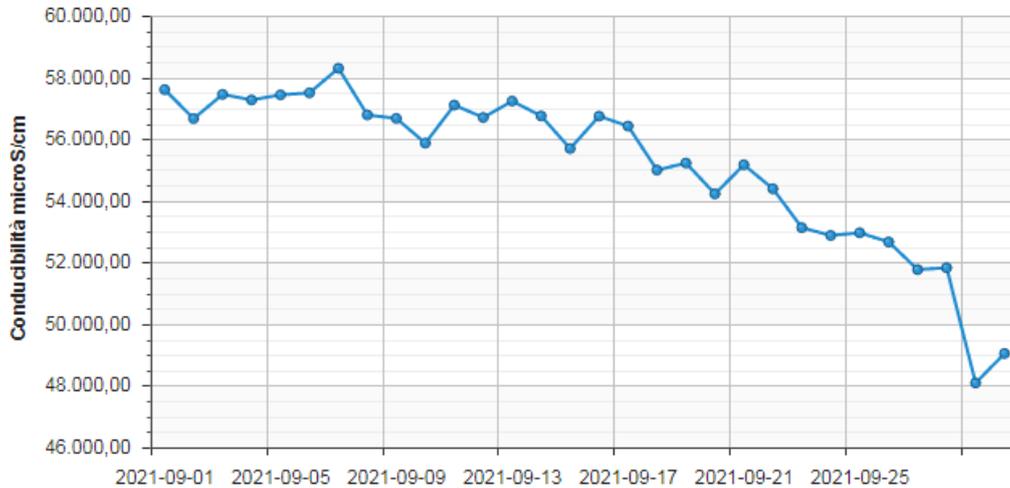
### Temperatura aria della Laguna di Orbetello.

E' riportato, di seguito, l' andamento del mese di Settembre 2021 , 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 .

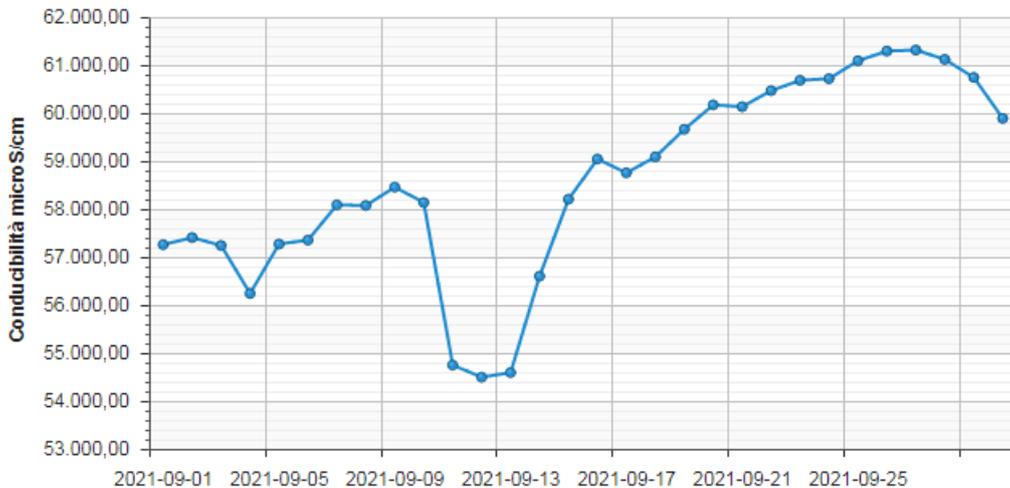


## Conducibilità Laguna di Levante

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2021. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$ .



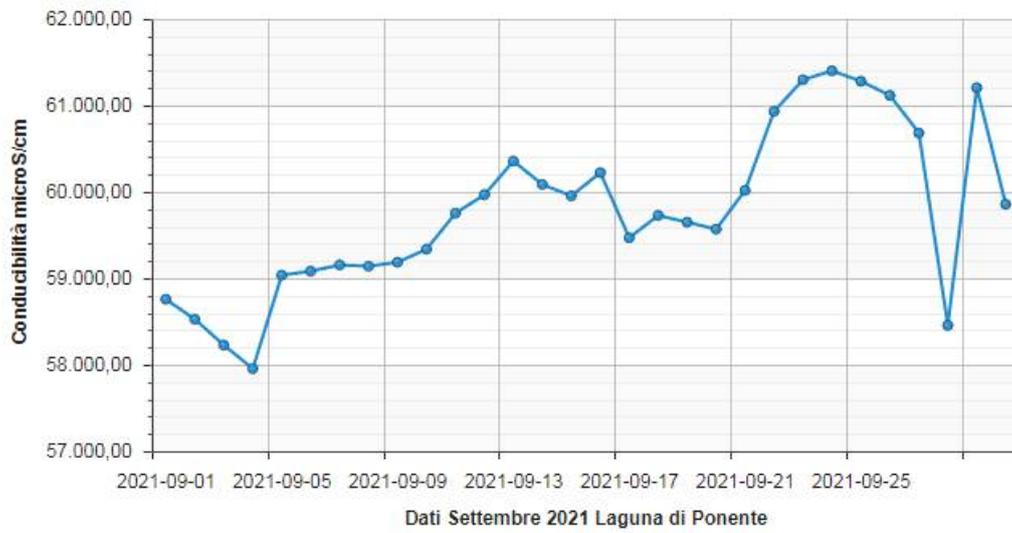
Dati Settembre 2021 Laguna di Levante 1



Dati Settembre 2021 Laguna di Levante 2

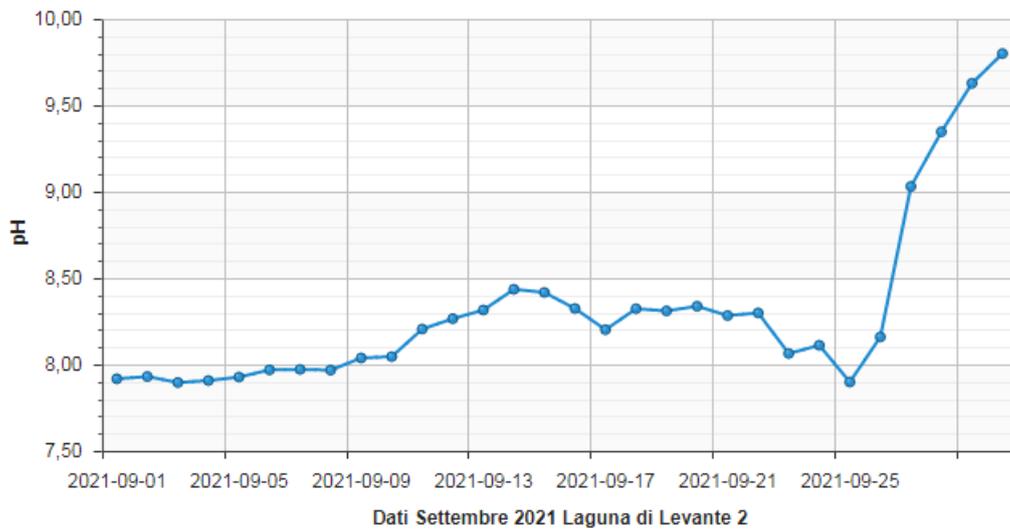
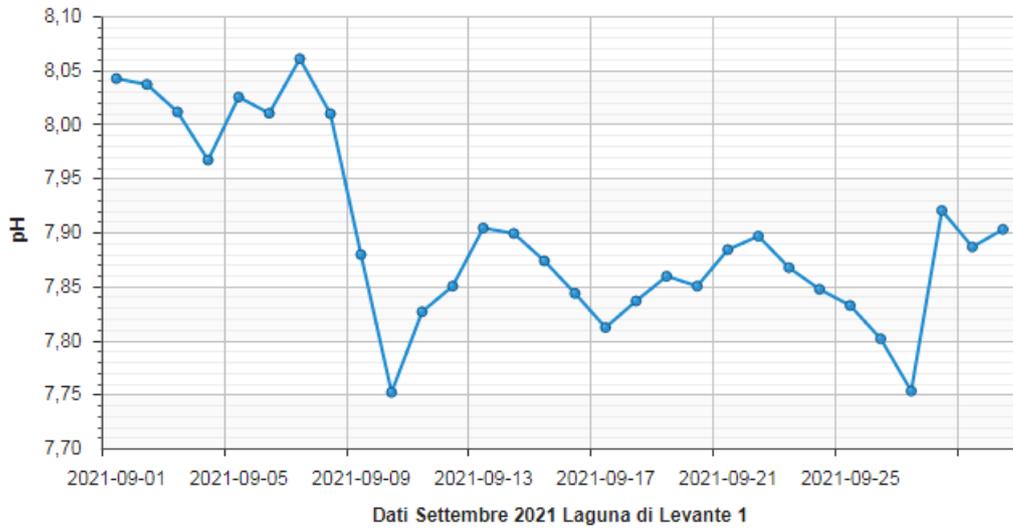
### Conducibilità Laguna di Ponente.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2021. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$ .



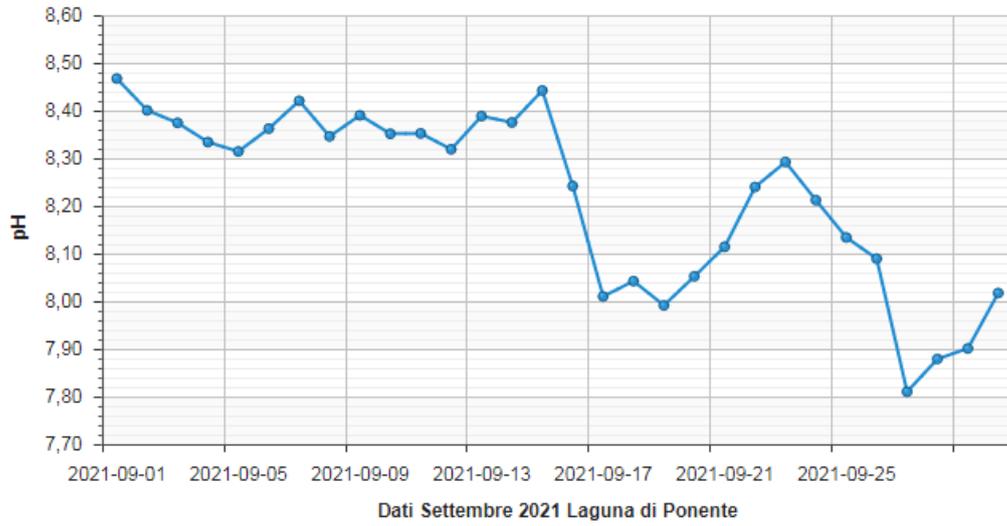
## Valori di pH della Laguna di Levante

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2021.



### Valori di pH della Laguna di Ponente.

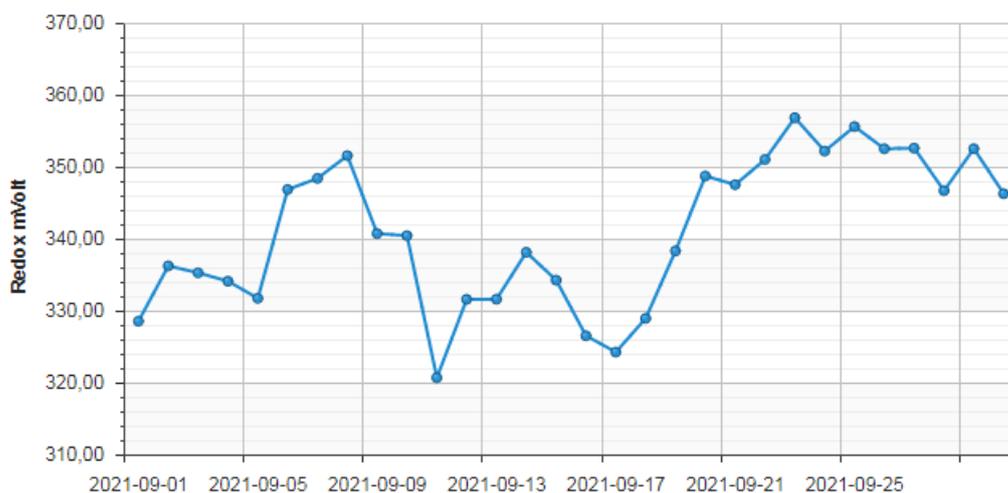
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Settembre 2021.



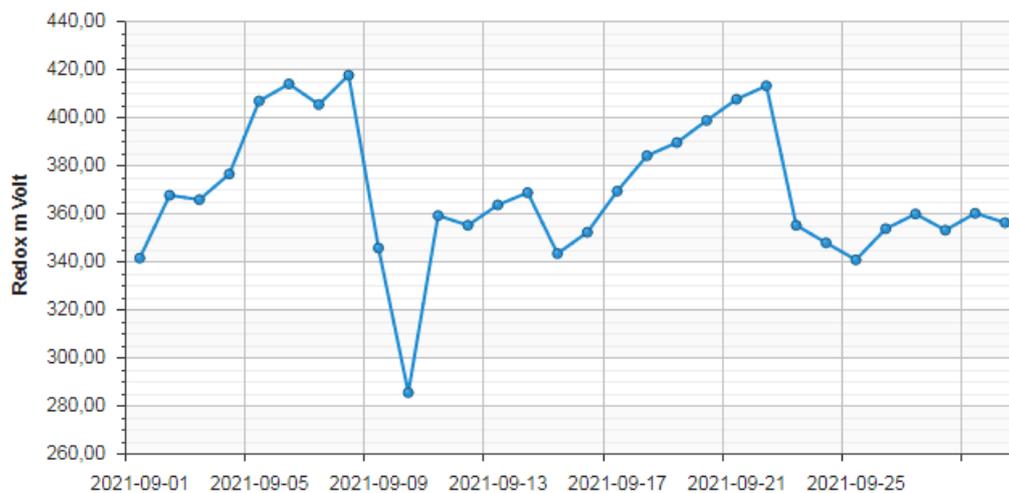
## Potenziale Redox Laguna di Levante

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 2021.

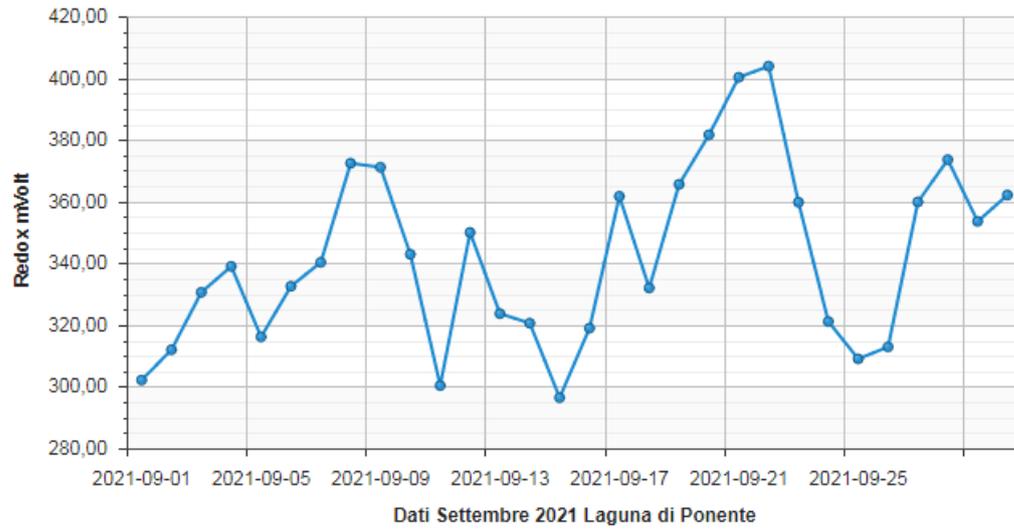


Dati Settembre 2021 Laguna di Levante 1



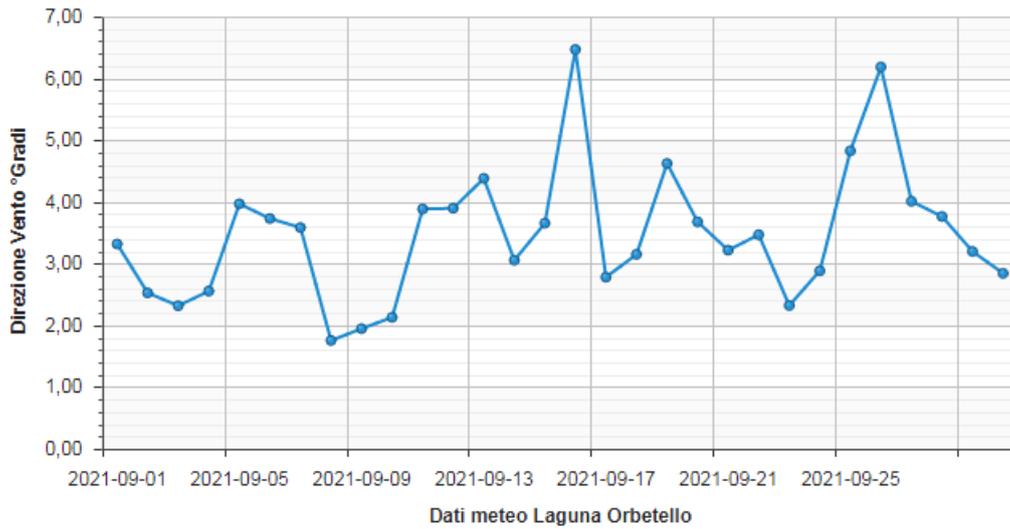
Dati Settembre 2021 Laguna di Levante 2

## Potenziale Redox Laguna di Ponente



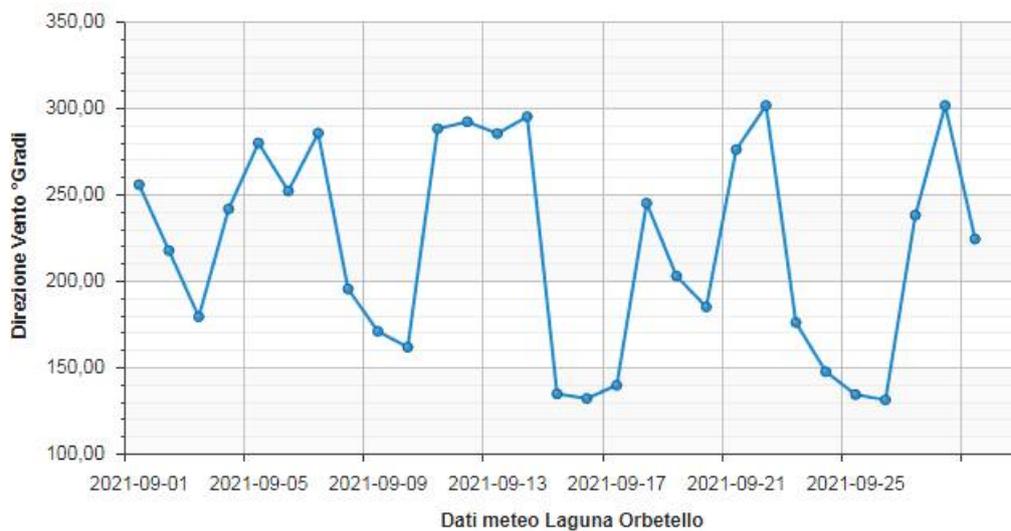
### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Settembre 2021, dall'anemometro della soc LAMMA posto in laguna di Ponente Sono stati elaborati i dati 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.



### 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.



## Conclusioni

### **Controllo sonde.**

Nel mese di Settembre la ditta vincitrice di gara, Orion srl, ha provveduto ad effettuare le manutenzioni e calibrazioni delle sonde con frequenza settimanale come previsto per il periodo Maggio- Settembre, e per la sonda Levante 1 nei giorni 03-09-24 , per Levante 2 nei giorni 01-09-15-23 e per la sonda di Ponente nei giorni 01-10-15-23 Settembre.

Sono state ancora comunicate anche le manutenzioni effettuate il 25-27 agosto non elencate nella relazione del mese precedente (Agosto).

### **Limiti di Soglia.**

#### **Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Orbetello.**

Il riscontro mensile ha rilevato 3 giorni di superamento delle soglie di attenzione (5-8-12) per carenza puntiforme di ossigeno disciolto a Ponente Per il giorno 5/9 si è associato il superamento della soglia di Allarme in Laguna di Ponente per carenza di ossigeno disciolto puntiforme e associato  $\text{pH} < 8,2$ .

### **Valutazione dei dati Settembre 2021 Laguna di Orbetello.**

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

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

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

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

La concentrazione di O.D. media, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 5,5 mg/L, con punte di 7,0 mg/L .

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

La concentrazione di O.D. media, 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 e Ponente).

L'andamento è caratterizzato da un andamento in diminuzione dai 26°C ad un minimo di 23 °C con stabilizzazione a fine mese su un valore di 24°C a fine mese.

#### **Conducibilità.**

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento stabile di 56000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fino a metà mese per poi evidenziare una diminuzione costante fino a 52000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a fine mese.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in aumento da 57000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fino a 61000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a fine mese .

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in aumento da 59000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 61000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a fine mese ..

#### **Valori di pH**

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento variabile anche dovuto a anomalie delle letture con un valore mediano di 7,9.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in aumento lineare da 8,00 e 8,4 con un salto a fine mese legato ad anomalie di lettura.

***Laguna di Ponente.***

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in diminuzione da 8,3 a 7,3 ma caratterizzato da salti di lettura repentini .

**Valori Redox.*****Laguna di Levante 1.***

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 320 mVolt fino ad un massimo di 360 mVolt a fine mese.

***Laguna di Levante 2 .***

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 3400 mVolt fino ad un massimo di 420 mVolt

***Lagna di Ponente .***

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 400 mVolt . L'andamento ha mostrato una notevole variabilità nel tempo.

**Velocità – Direzione Vento.**

Nel periodo in esame, la velocità media, registrata sulle postazioni di Ponente e Levante hanno mostrato un andamento variabile con valori medi di 4 m/sec, con un picchi di 6 m/sec . La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)