



**Monitoraggio  
Laguna di Orbetello**

**Relazione mensile Gennaio 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. 3
Limiti soglia	pag. 4
Ossigeno Laguna di Levante	pag 5
Ossigeno Laguna di Ponente	pag 6
Temperatura acqua Laguna di Levante -	pag 7
Temperatura acqua Laguna di Ponente -	pag 7
Temperatura aria Laguna di Orbetello	pag. 8
Conducibilità. Levante	pag. 9
Conducibilità. Ponente	pag 10
pH Laguna Levante	pag. 11
pH Laguna Ponente	pag. 12
Potenziale Redox Levante	pag. 13
Potenziale Redox Ponente	pag. 13
Misurazione Vento	pag. 15
Conclusioni	pag. 17

## **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 Gennaio 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 Gennaio la ditta vincitrice di gara, Orion srl, ha provveduto ad effettuare le manutenzioni e calibrazioni delle sonde con frequenza quindicinale come previsto per il periodo Ottobre-Aprile, e precisamente per la sonda Levante1 nei giorni 12 e 19, per Levante 2 nei giorni 11 e 19 e per la sonda di Ponente nei giorni 11 e 19 Gennaio.

In data 11 gennaio è stato ripristinato l'anemometro che restituiva, nel Sentinel, un segnale di errore dovuto probabilmente ad un blocco meccanico.

### **VALIDAZIONE DATI**

Nel mese di Gennaio 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 Gennaio 2021**

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione e per le soglie di allarme.

**Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Levante Gennaio 2021**

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione e per le soglie di allarme.

**Schema per valutazione limiti soglia**

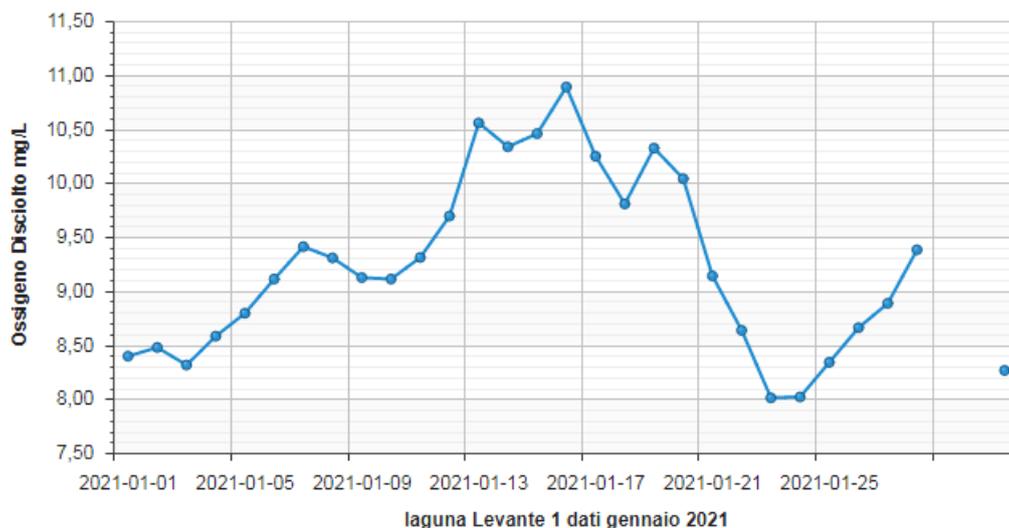
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura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

## RISULTATI.

Sono riportati di seguito i grafici degli andamenti mensili per i parametri monitorati sulle tre sonde presenti in Laguna di Orbetello

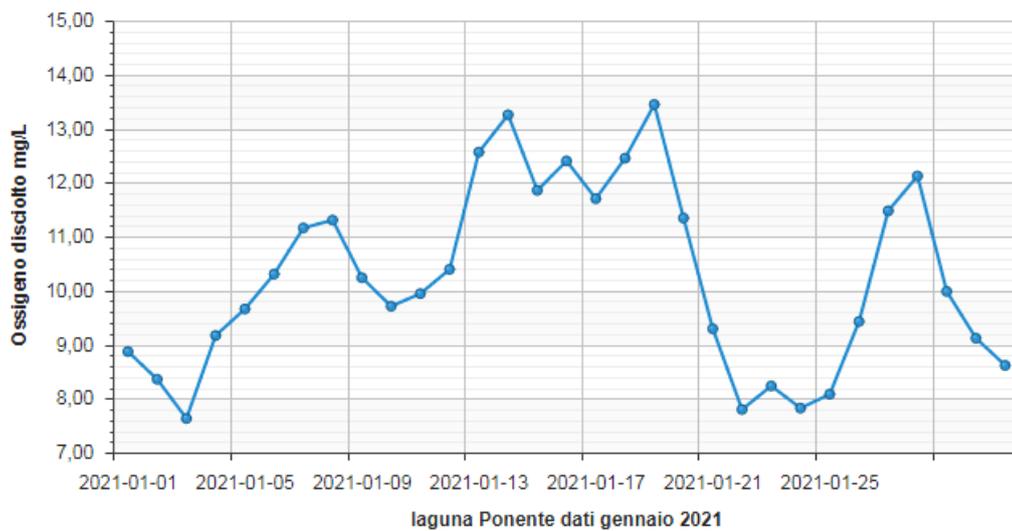
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Gennaio 2021 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.



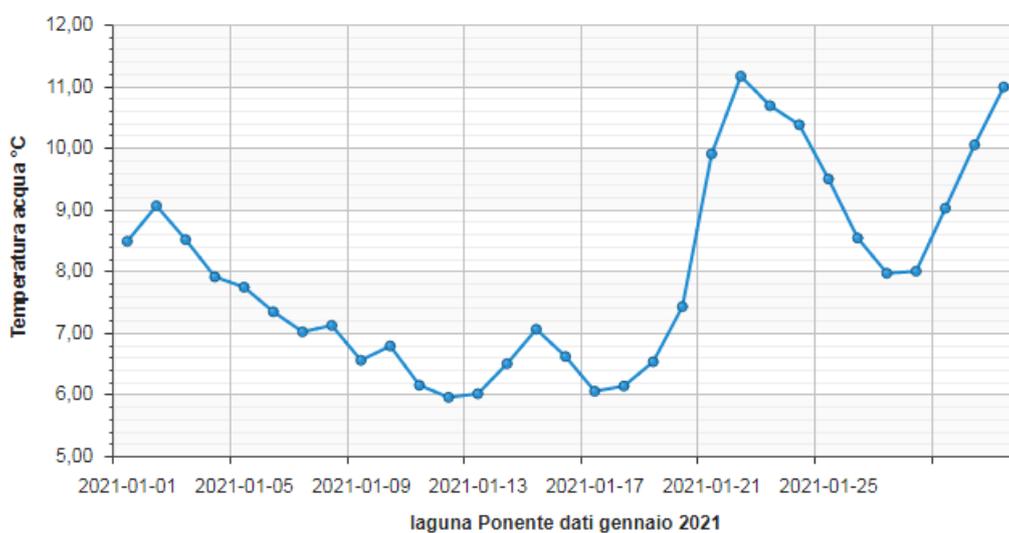
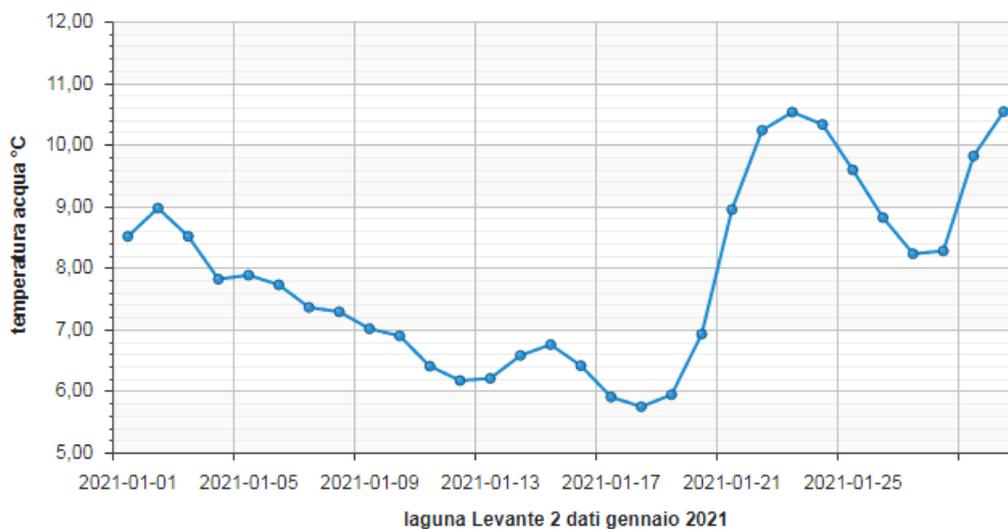
### Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Gennaio 2021 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.



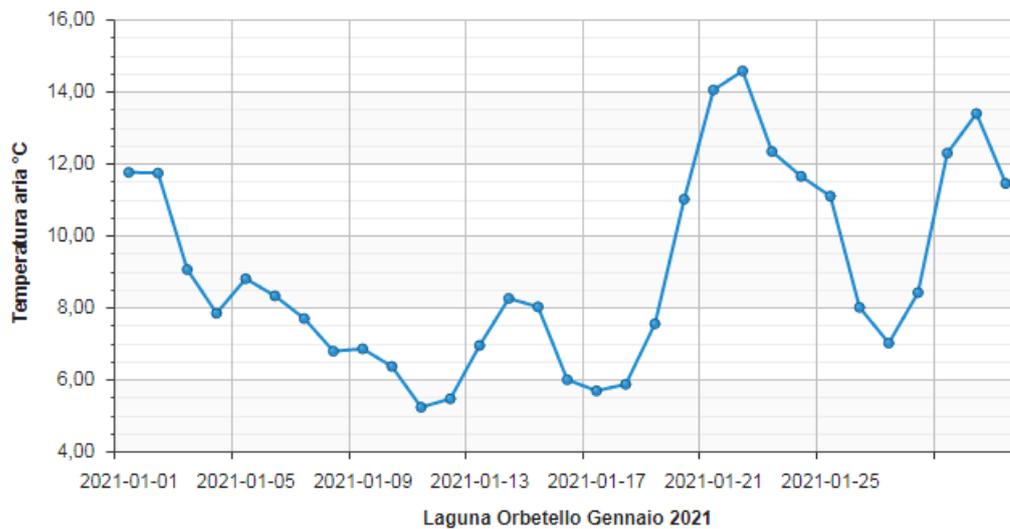
## Temperatura Laguna di Levante e Ponente.

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



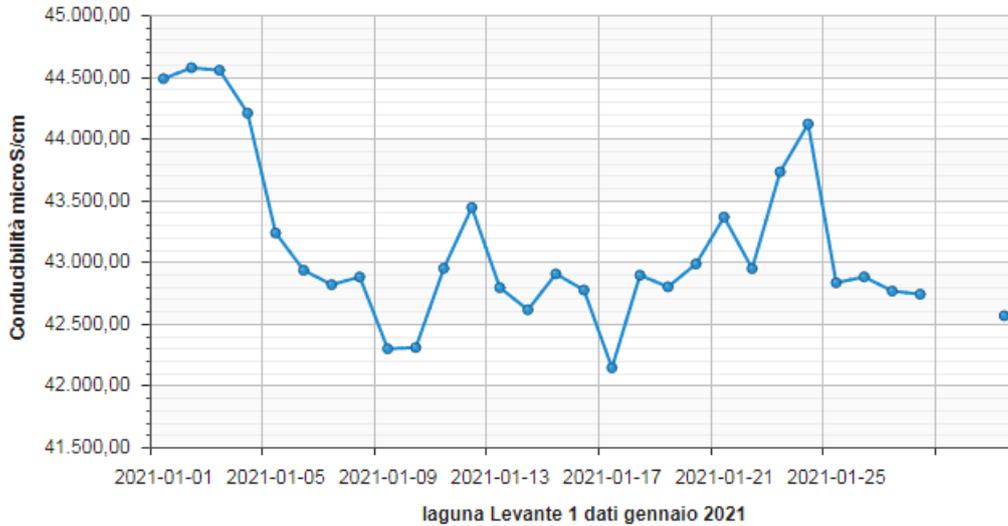
### Temperatura aria della Laguna di Orbetello.

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



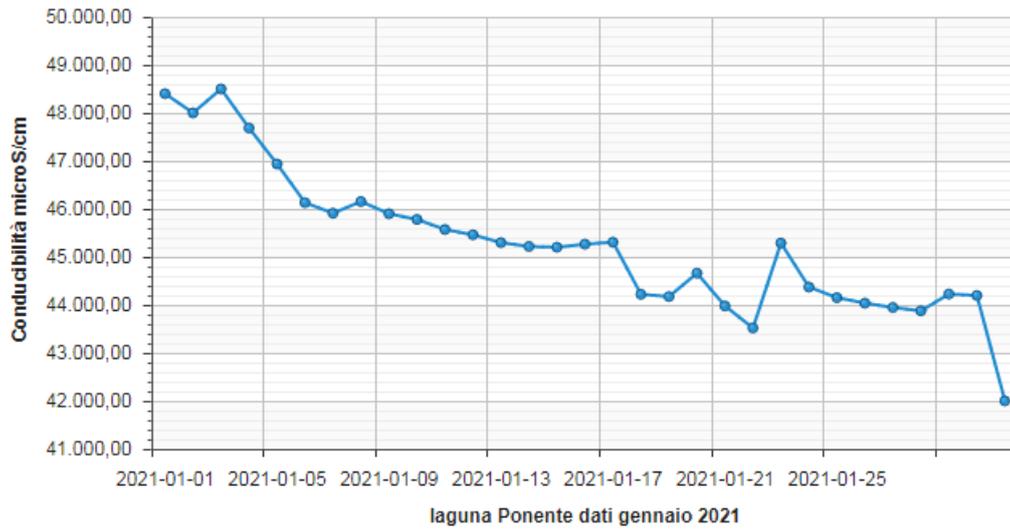
## Conducibilità Laguna di Levante

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



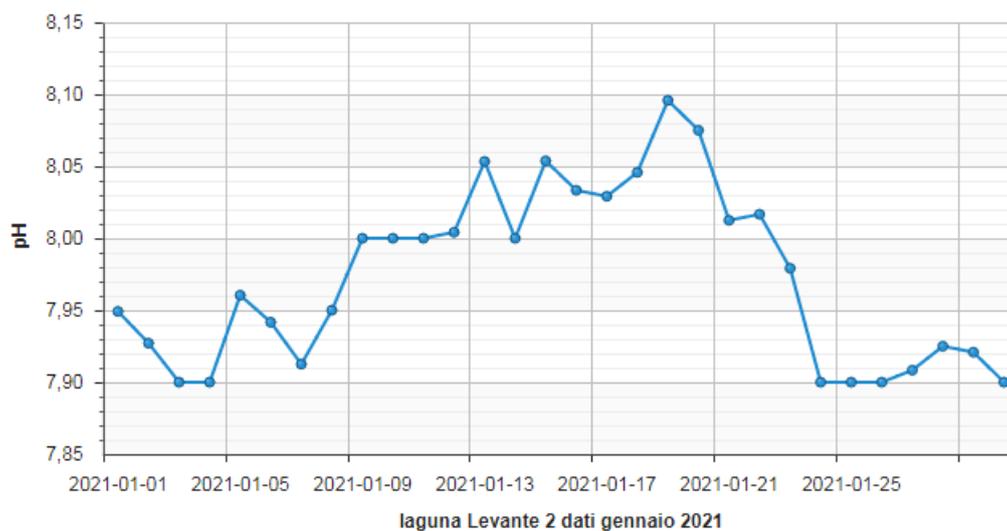
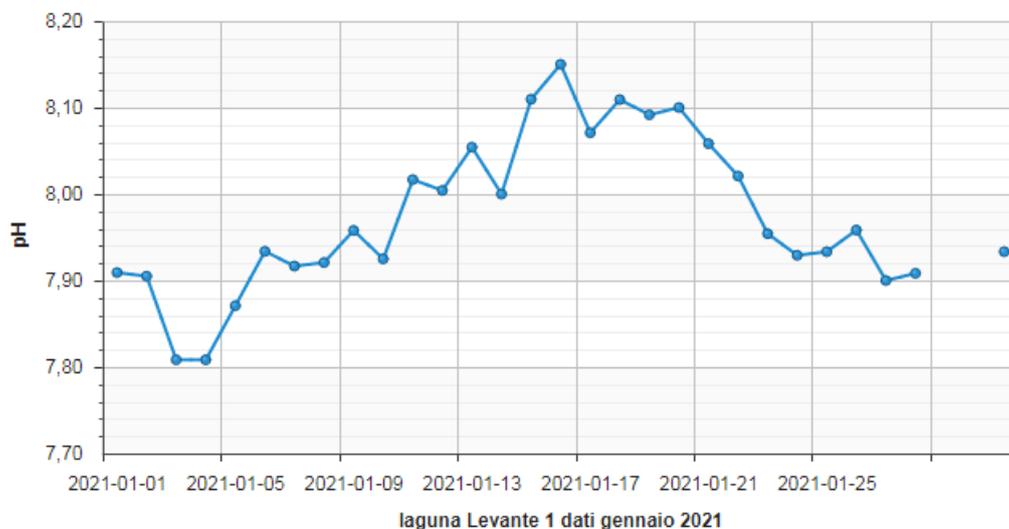
### Conducibilità Laguna di Ponente.

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



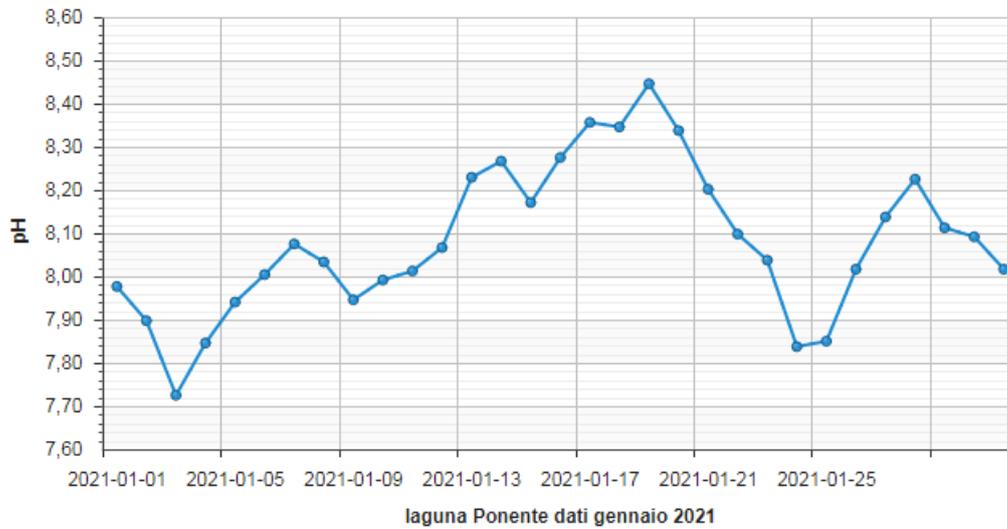
## Valori di pH della Laguna di Levante

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



## Valori di pH della Laguna di Ponente

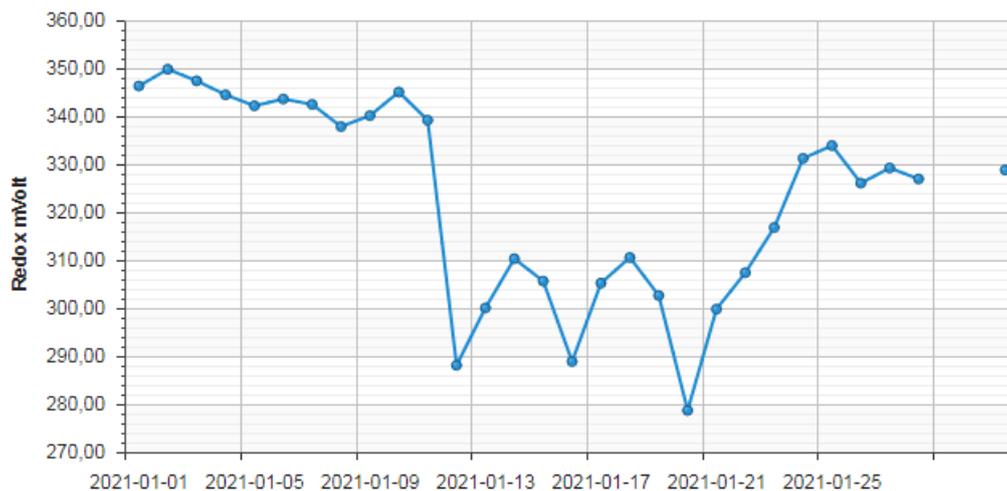
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Gennaio 2021.



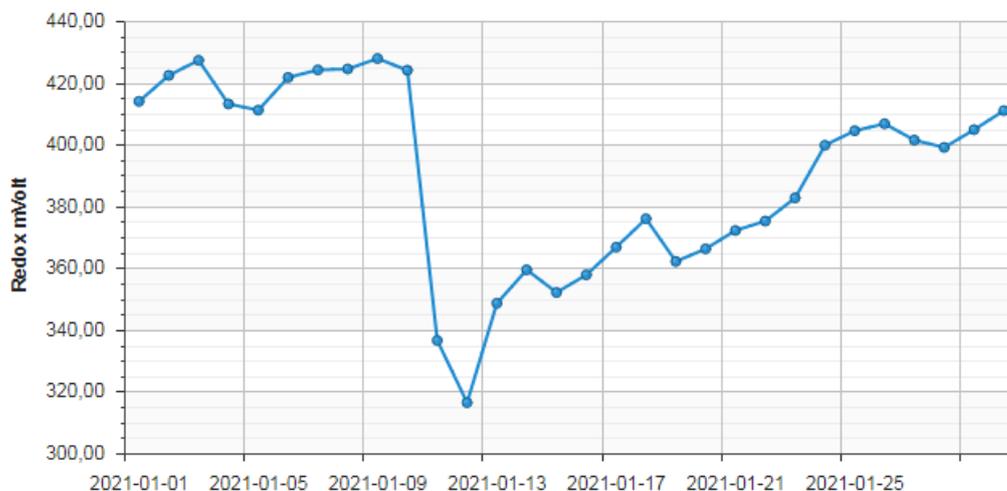
## Potenziale Redox Laguna di Levante

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 Gennaio 2021.



laguna Levante 1 dati gennaio 2021

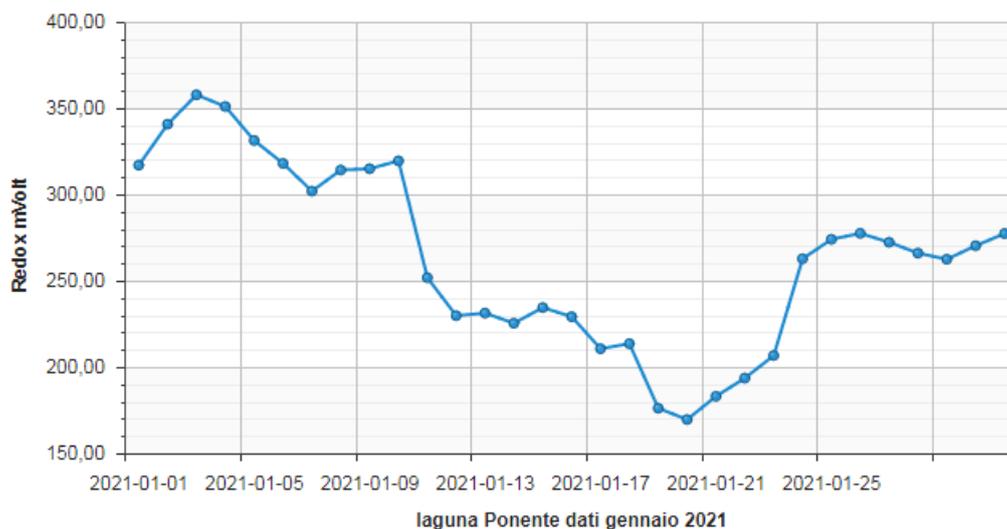


laguna Levante 2 dati gennaio 2021

### Potenziale Redox 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.

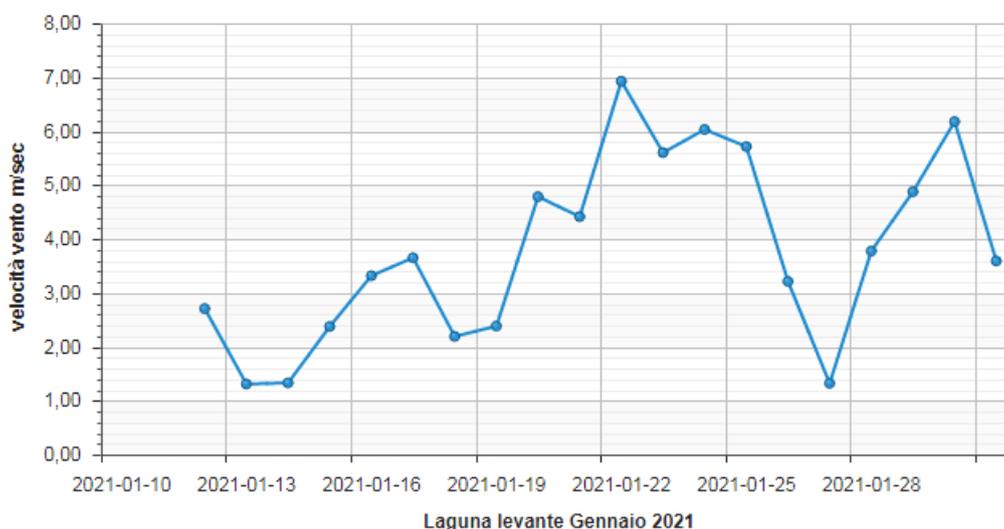
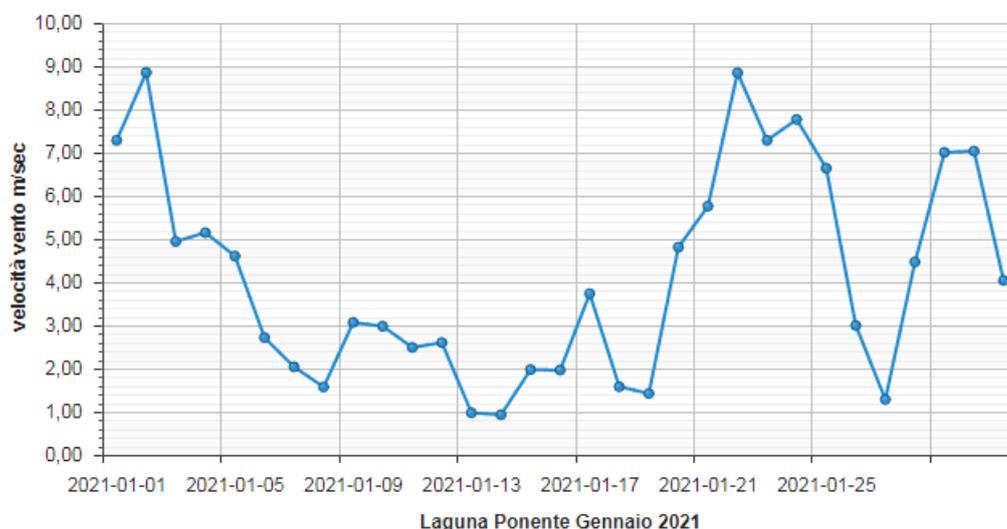
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di Redox, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Gennaio 2021.



## Misurazione Velocità Vento.

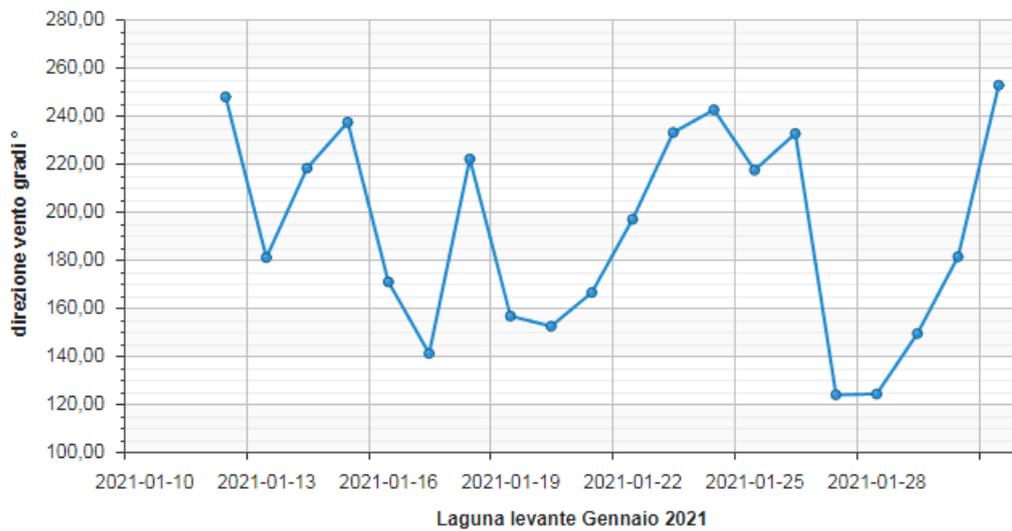
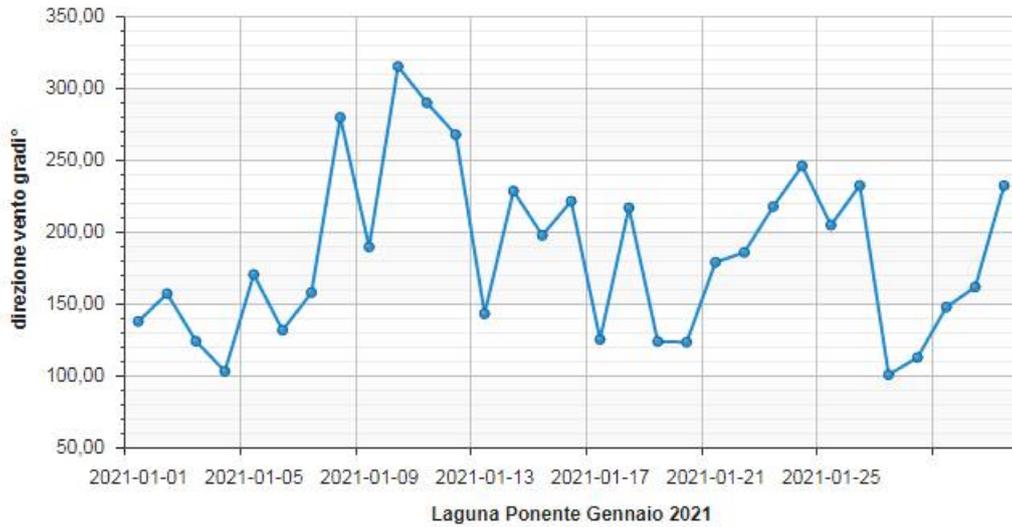
I dati meteo, registrati mese di Gennaio 2021, dalle centraline meteorologiche presenti sulle postazioni fisse del sonde a Levante e a Ponente, sono stati elaborati per le determinazioni della velocità e direzione del vento. L'azione del vento, infatti, è uno dei fattori determinanti dell'idrodinamismo 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.

I dati di Levante sono riportati in grafico dal 10 Gennaio in quanto in data 11 Gennaio è stato ripristinato l'anemometro che restituiva, nel Sentinel, un segnale di errore dovuto probabilmente ad un blocco meccanico.



### 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. I dati di Levante sono riportati in grafico dal 10 Gennaio in quanto in data 11 Gennaio è stato ripristinato l'anemometro che restituiva, nel Sentinel, un segnale di errore dovuto probabilmente ad un blocco meccanico.



## Conclusioni

### Controllo sonde.

Nel mese di Gennaio la ditta vincitrice di gara, Orion srl, ha provveduto ad effettuare le manutenzioni e calibrazioni delle sonde con frequenza quindicinale come previsto per il periodo Ottobre-Aprile, e precisamente per la sonda Levante1 nei giorni 10-23, per Levante 2 nei giorni 10-23 e per la sonda di Ponente nei giorni 11-22 Gennaio.

### Valutazione dei dati Gennaio 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 8 mg/L, con punte di 11 mg/L.

##### *Laguna di Levante2 .*

La concentrazione di O.D. media, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 8,5 mg/L, con punte di 11 mg/L.

##### *Laguna di Ponente .*

La concentrazione di O.D. media, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 7,5 mg/L, con punte di 13 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 valori variabili con minime di 6°C e massime di 10°C.

#### Conducibilità.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in diminuzione da 47000 µS/cm (inizio mese ) a 42000 µS/cm in modo fine mese con presenza di alcuni picchi positivi.

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

La conducibilità è stata caratterizzata , da un andamento in diminuzione da 47000 µS/cm (inizio mese ) a 42000 µS/cm in modo lineare.

##### *Laguna di Ponente.*

La conducibilità è stata caratterizzata , da un andamento in diminuzione da 48000 µS/cm (inizio mese ) a 44000 µS/cm in modo lineare.

#### Valori di pH

##### *Laguna di Levante 1*

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in aumento nella prima quindicina di Gennaio che ha portato i valori da 8,1 per poi diminuire a 7,90 a fine mese .

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in aumento nella prima quindicina di Gennaio che ha portato i valori da 8,1 per poi diminuire a 7,90 a fine mese .

##### *Laguna di Ponente.*

Il pH è stato caratterizzato da un andamento stabile su un valore di 8,1 fino al 17 Gennaio per poi variare fino a un valore di 7,7 a fine mese

#### Valori Redox.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 280 mVolt fino ad un massimo di 340 mVolt . Inizio e fine mese con 340 mVolt mentre andamento in calo nella parte centrale dei mese.(280mVolt)

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 300 mVolt fino ad un massimo di 410 mVolt .Andamento iniziato con valori di 420mVolt e poi diminuzione a 320 mVolt per poi risalire a 380mVolt.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 150 mVolt fino ad un massimo di 350 mVolt .Andamento iniziato con valori di 350mVolt e poi diminuzione a 150 mVolt per poi risalire a 280mVolt.

### **Velocità – Direzione Vento.**

Nel periodo in esame, la velocità media, registrata dalle centraline hanno mostrato un andamento variabile con valori medi di 4 m/sec, con un picchi di 9 m/sec . La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)

### **Limiti di soglia.**

Dalla verifica giornaliera delle Soglie di Attenzione e di Allarme, legate alla Temperatura, Concentrazione di Ossigeno Disciolto (O.D) e pH, misurate dalle tre sonde multiparametriche, poste nella Laguna di Orbetello, non si sono rilevati superamenti ne delle soglie di attenzione ne delle soglie di allarme.