



**Monitoraggio  
Laguna di Orbetello**

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

**Dipartimento ARPAT di Grosseto**

**REPORT**

**ACQUA**

Grosseto 16 Giugno 2021

Prologo	pag. 3
Introduzione	pag. 3
Validazione dati	pag. 4
Limiti soglia	pag.4
Ossigeno Laguna di Ponente	pag 5
Ossigeno Laguna di Levante	pag 6
Temperatura acqua Laguna di Levante -	pag 7
Temperatura acqua Laguna di Ponente -	pag 8
Temperatura aria Laguna di Orbetello	pag.9
Conducibilità. Levante	pag.10
Conducibilità. Ponente	pag 11
pH Laguna Levante	pag. 12
pH Laguna Ponente	pag. 13
Potenziale Redox Levante	pag. 14
Potenziale Redox Ponente	pag. 15
Misurazione Vento	pag. 16
Conclusioni	pag. 18

## **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 Maggio 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 Maggio 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 Levante1 nei giorni 8-12-19-28, per Levante 2 nei giorni 6-12-20-28 e per la sonda di Ponente per la quale grazie la rimozione dell'alghe che avevano interessato la zona nei giorni 6-10-20-26 Maggio. Per Ponente la calibrazione del 6 maggio è stata ritenuta la prima affidabile per la validazione dei dati.

Centralina Laguna di Ponente .  
Condizioni ambientali del 6/5/21



**VALIDAZIONE DATI**

Nel mese di Maggio 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 Maggio2021**

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

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

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

**Schema per valutazione limiti soglia**

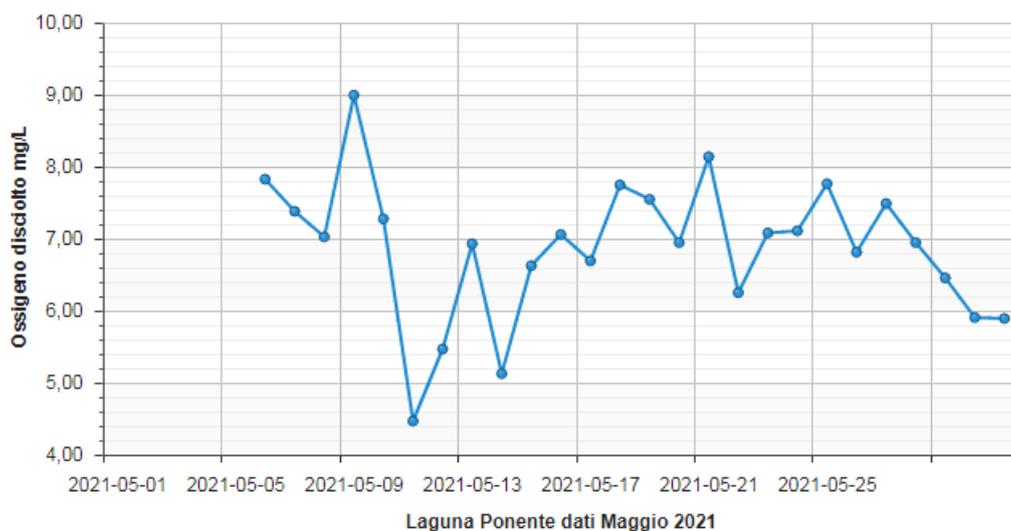
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura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

## RISULTATI.

Sono riportati di seguito i grafici degli andamenti mensili per i parametri monitorati sulle sonde presenti in Laguna di Levante, e di Ponente precisando che i dati di Ponente sono stati considerati idonei per la validazione dal 06/05/2021.

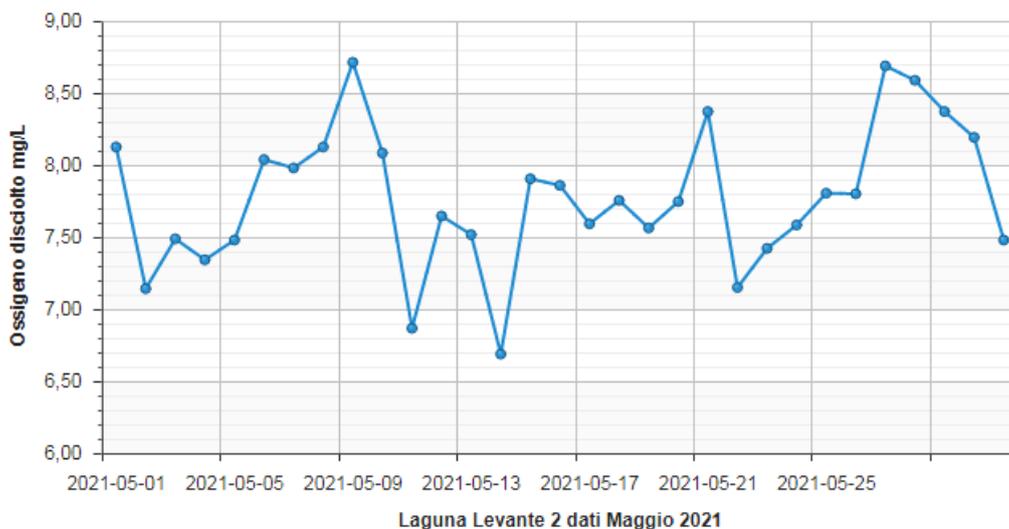
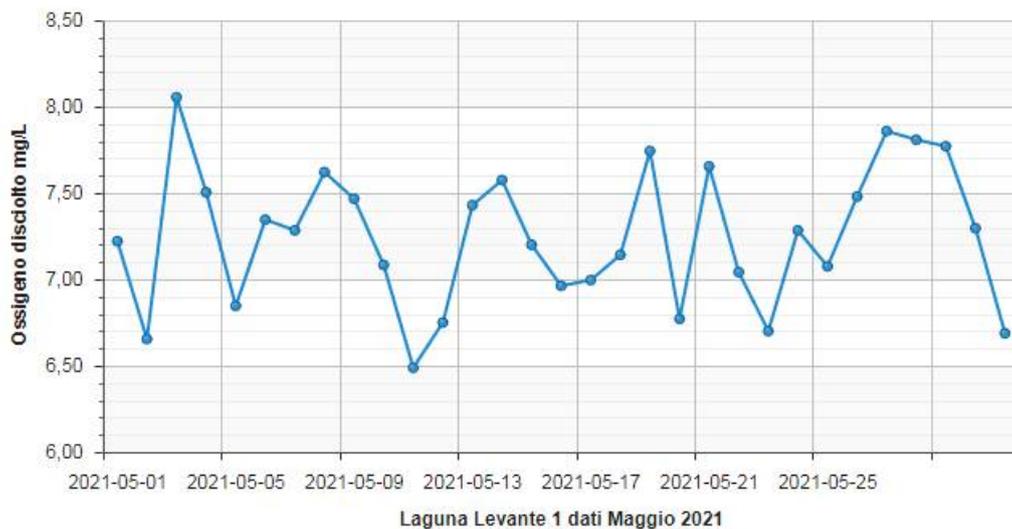
### Ossigeno Disciolto Laguna di Ponente

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



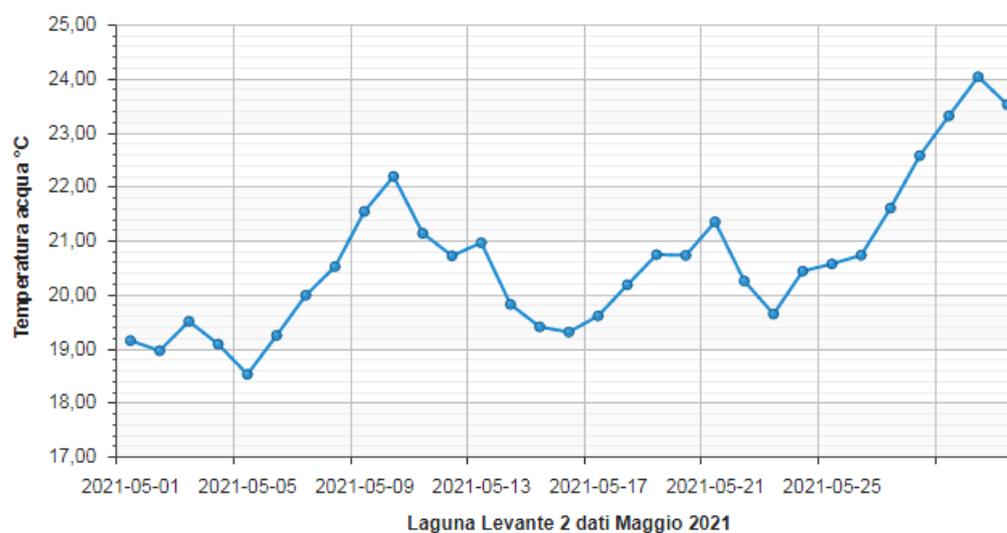
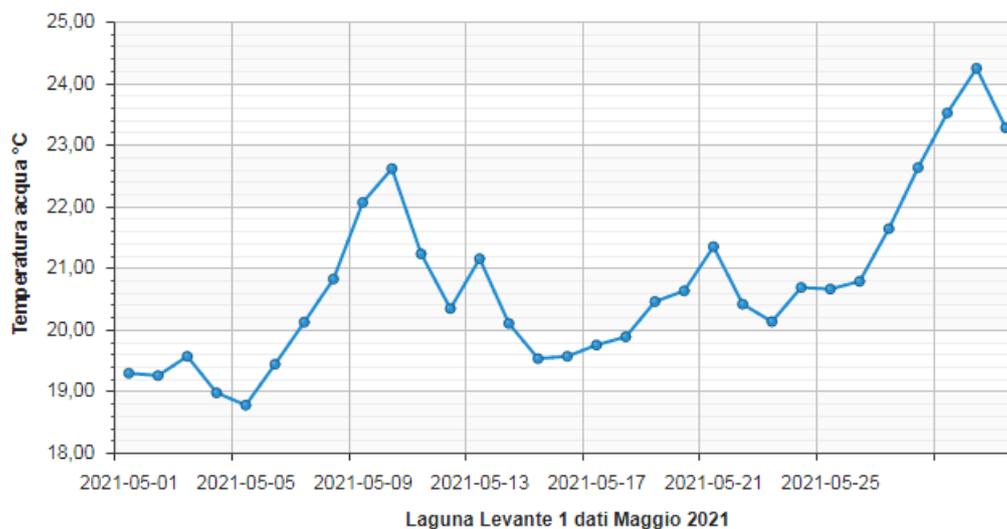
## Ossigeno Disciolto Laguna di Levante

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



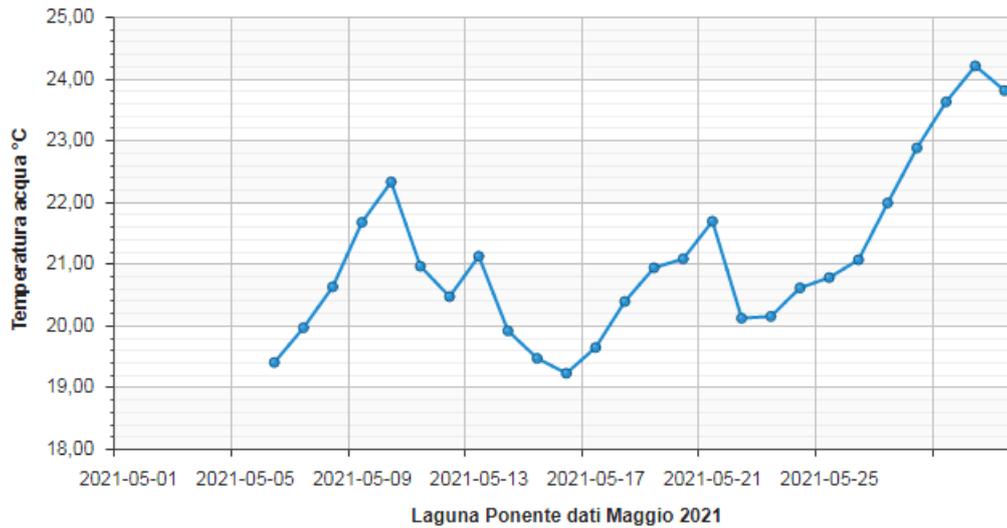
## Temperatura Laguna di Levante

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



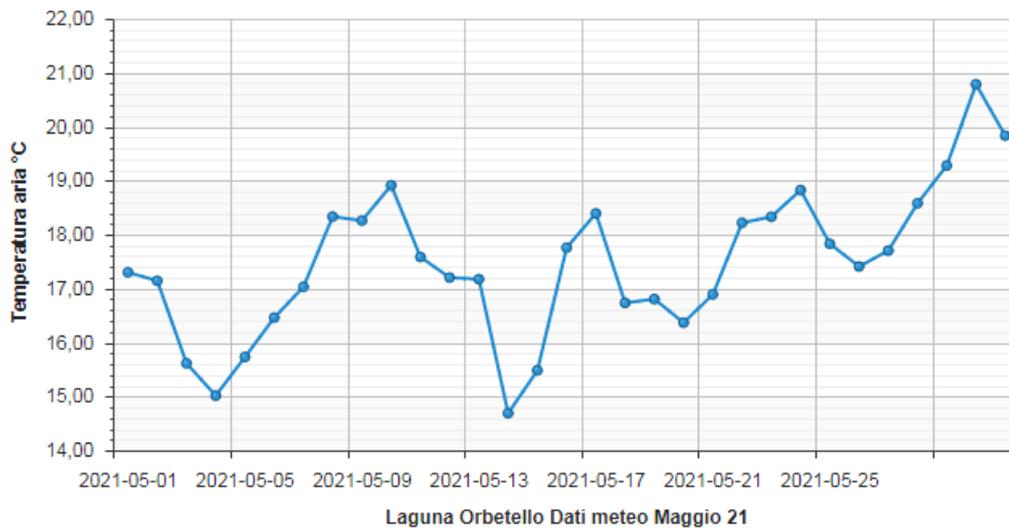
## Temperatura Laguna di Ponente

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

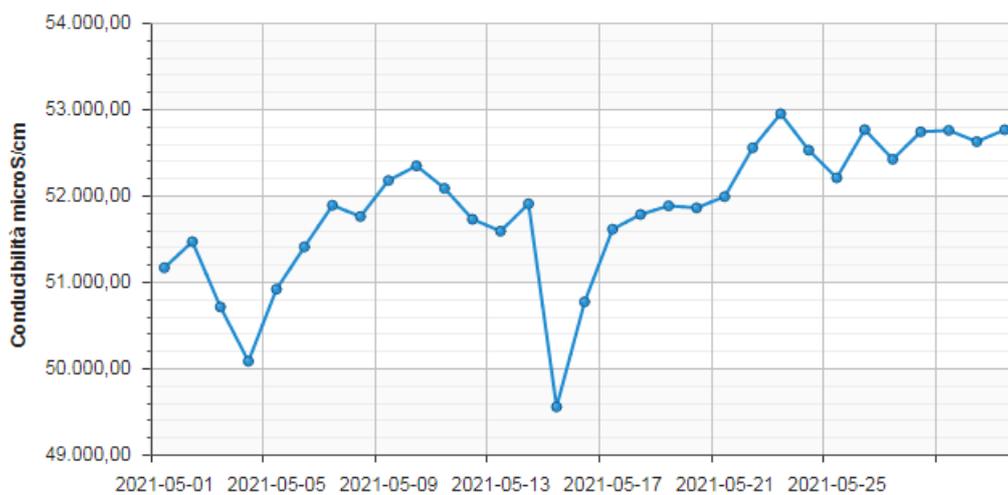


## Conducibilità Laguna di Levante

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



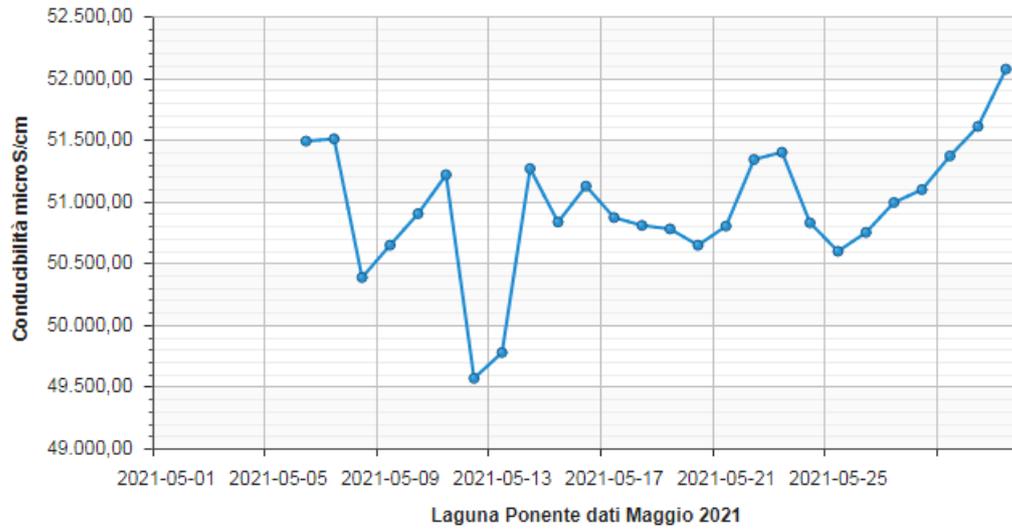
Laguna Levante 1 dati Maggio 2021



Laguna Levante 2 dati Maggio 2021

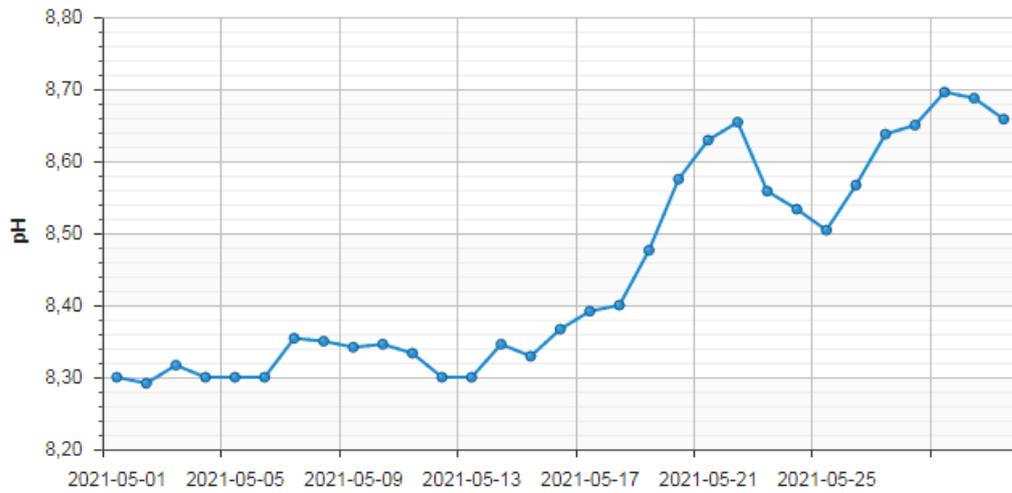
### Conducibilità Laguna di Ponente.

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

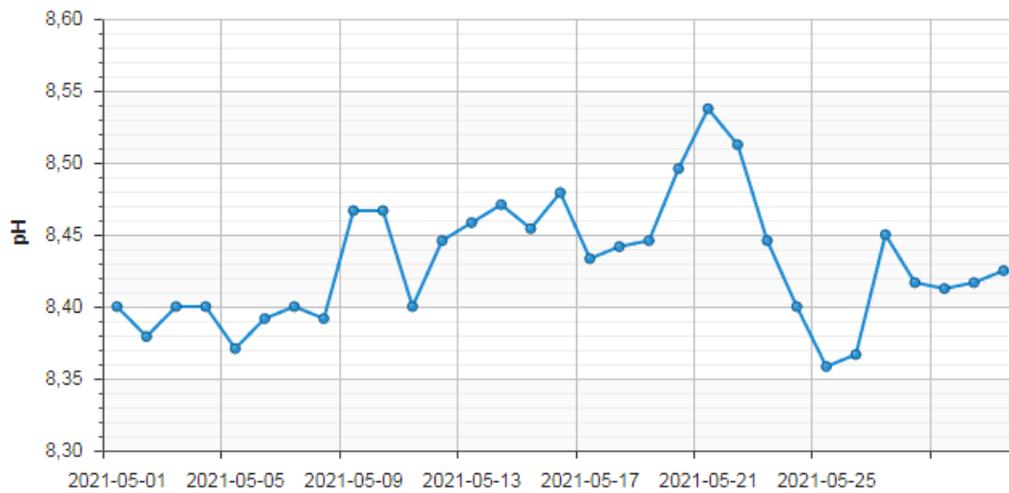


## Valori di pH della Laguna di Levante

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



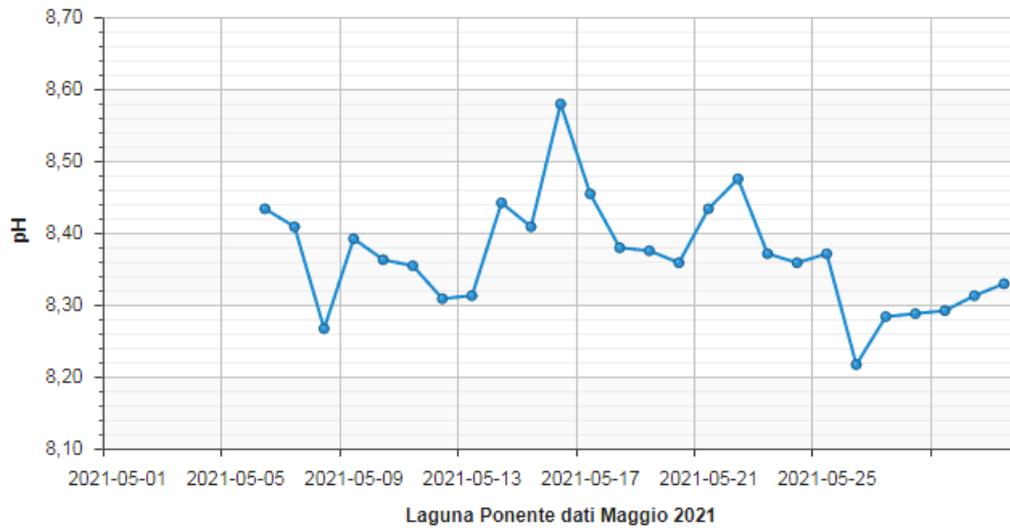
Laguna Levante 1 dati Maggio 2021



Laguna Levante 2 dati Maggio 2021

### Valori di pH della Laguna di Levante

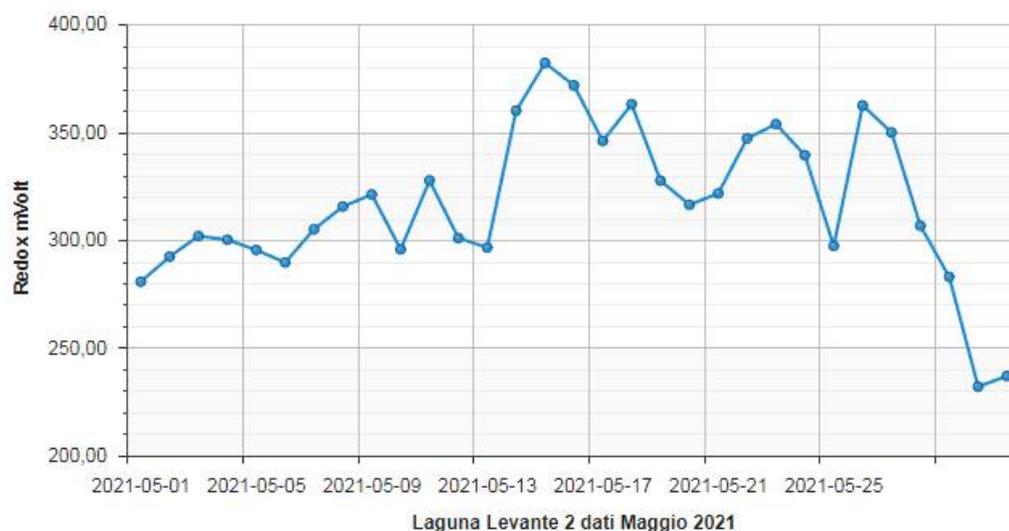
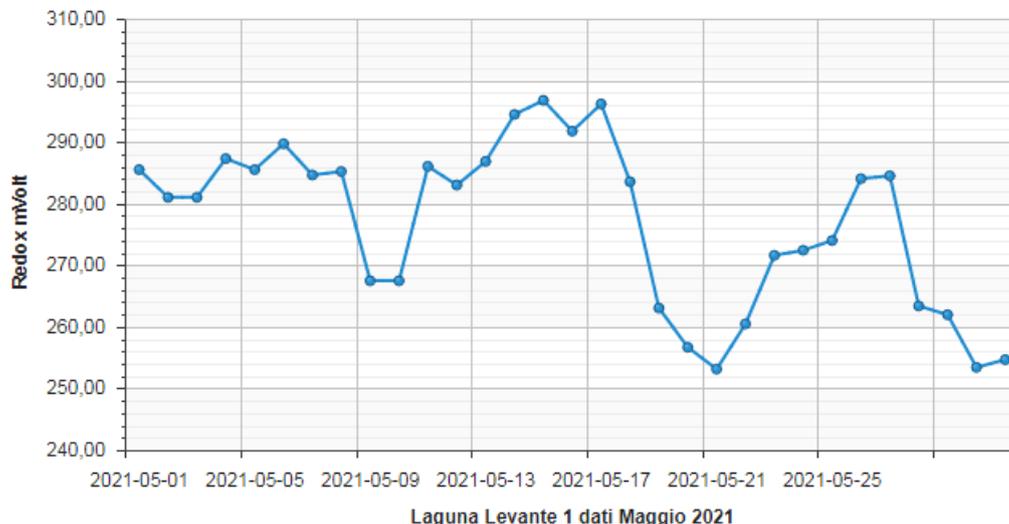
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Maggio 2021.



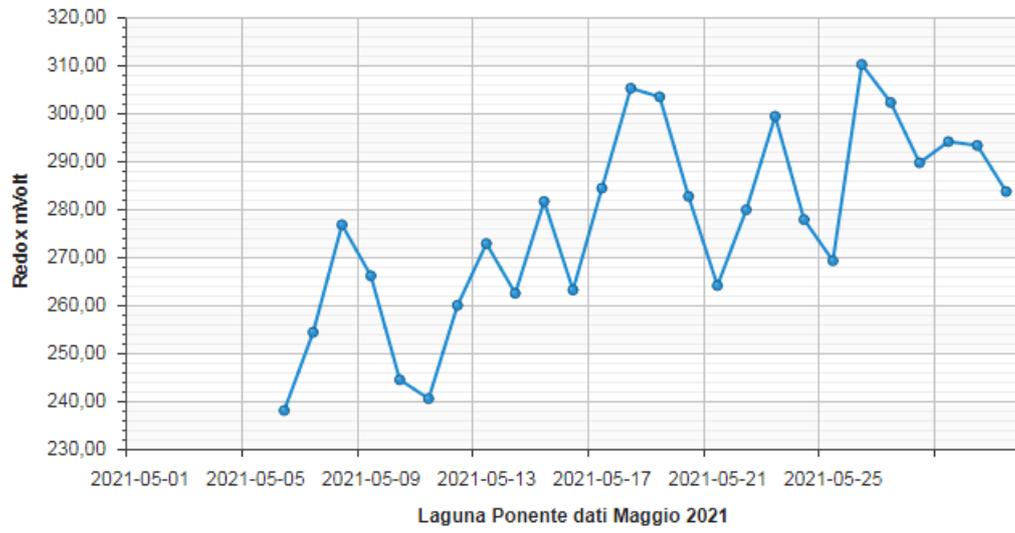
## Potenziale Redox Laguna di Levante

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 Maggio 2021.

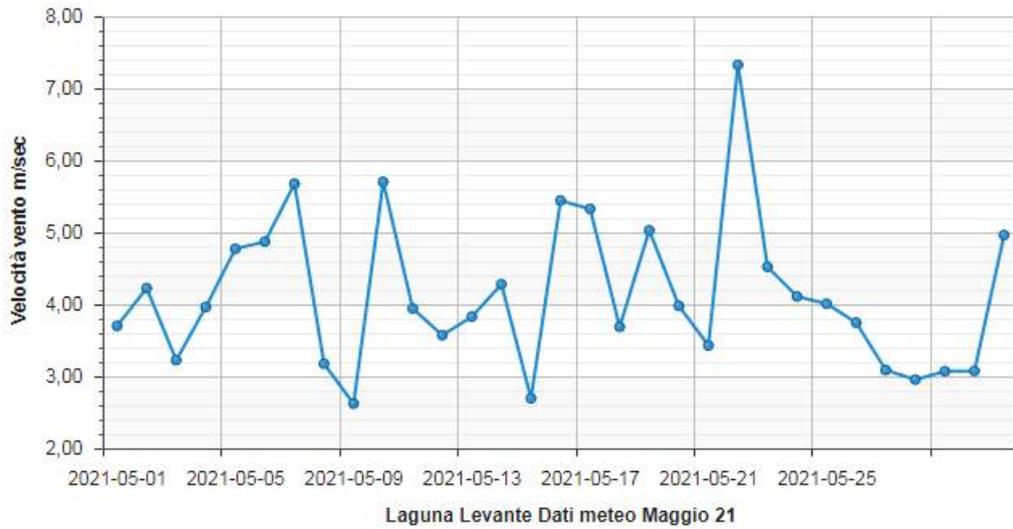


## Potenziale Redox Laguna di Ponente

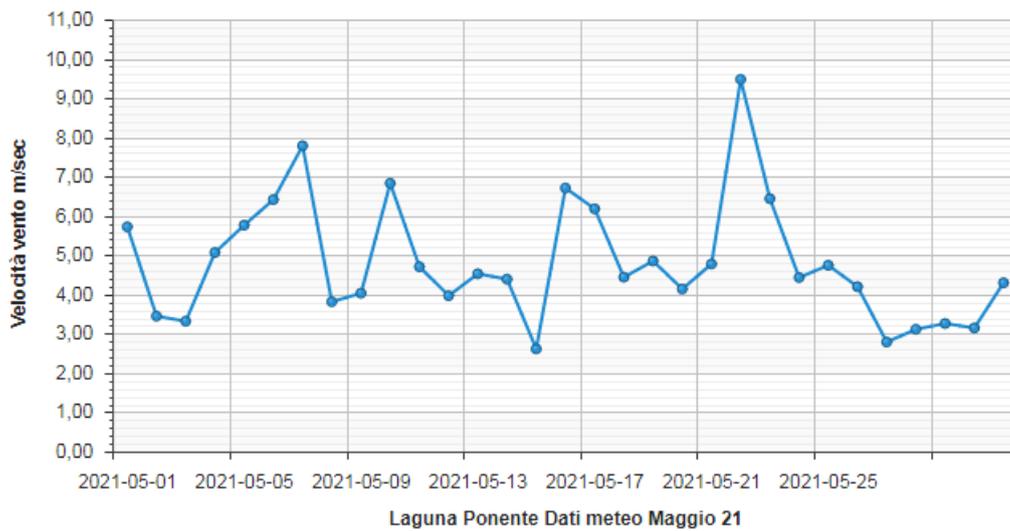


### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Maggio 2021, dagli anemometri presenti sulle due piattaforme delle sonde di Ponente e Levante 1. 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.



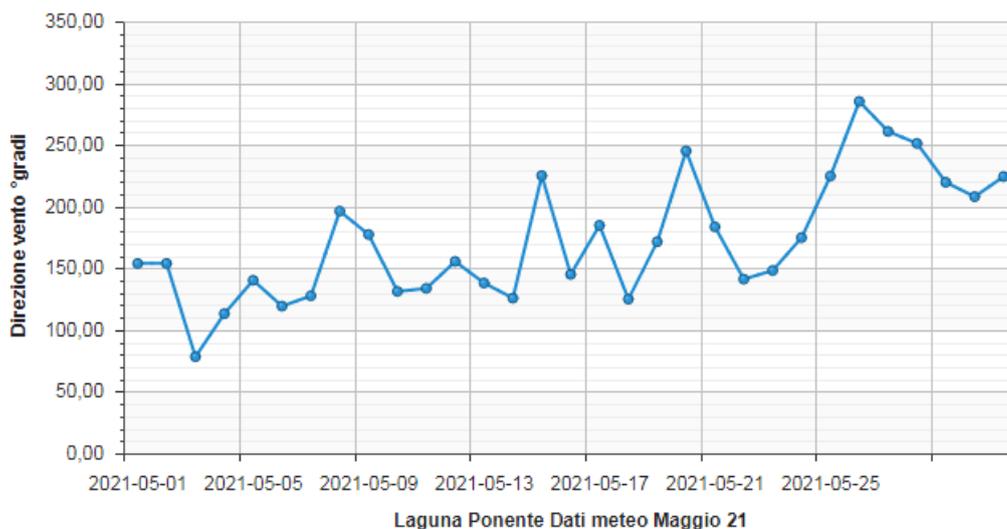
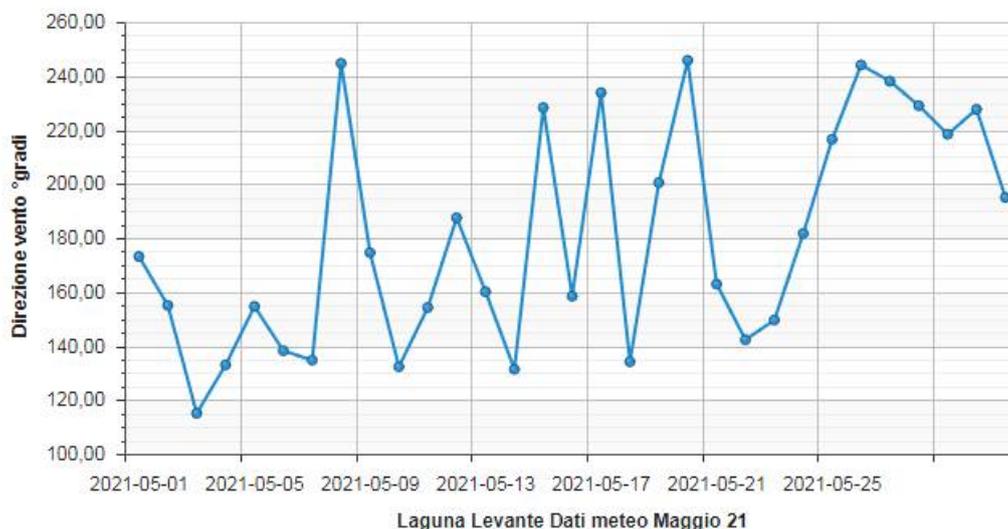
Laguna Levante Dati meteo Maggio 21



Laguna Ponente Dati meteo Maggio 21

### 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 Maggio 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 Levante1 nei giorni 8-12-19-28, per Levante 2 nei giorni 6-12-20-28 e per la sonda di Ponente per la quale grazie la rimozione dell alghe che avevano interessato la zona nei giorni 6-10-20-26 Maggio. Per Ponente la calibrazione del 6 maggio è stata ritenuta la prima affidabile per la validazione dei dati.

### Valutazione dei dati Maggio 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 6,5 mg/L, con punte di 8 mg/L.

##### *Laguna di Levante2 .*

La concentrazione di O.D. media, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 6,5 mg/L, con punte di 8,5 mg/L .

#### Laguna di Ponente.

La concentrazione di O.D. media, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 4 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 valori da 19 °C inizio mese con crescente aumento lineare fino a 24 °C a fine mese.

#### Conducibilità.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in aumento lineare da 48000 µS/cm, fino a 53000 µS/cm a fine mese .

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in aumento lineare da 51000 µS/cm fino a 53000 µS/cm a fine mese .

##### *Laguna di Ponente*

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento variabile fino al 15 maggio, all'intorno dei 50000 µS/cm, per poi aumentare linearmente fino a 52000 µS/cm a fine mese .

#### Valori di pH

##### *Laguna di Levante 1*

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in aumento da 8,3 a 8,6

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante tra 8,4 e 8,5 .

##### *Laguna di Ponente.*

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante tra 8,4 a 8,5

#### Valori Redox.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 240 mVolt fino ad un massimo di 320 mVolt .E' presente un picco negativo legato al malfunzionamento dell'elettrodo specifico , sostituito il 13 Maggio.

**Laguna di Levante 2 .**

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi sopra i 280 mVolt fino ad un massimo di 350 mVolt .E' presente un picco legato al malfunzionamento dell'elettrodo specifico , sostituito il 13 Maggio.

**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 7 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.

**Evidenze di fioritura algali e abbassamento del livello idrico.**

I controlli eseguiti dalla ditta Orion per tutto il mese di Maggio hanno evidenziato una "difficile" situazione per una ingente fioritura di macroalghe, presente in tutta la laguna di ponente e nei pressi della piattaforma. Si osserva quindi che i dati rilevati dalla sonda di a Ponente , risentono di della scarsa circolazione delle acque registrando dati poco significativi e non veritieri.