



Monitoraggio  
Laguna di Orbetello

Relazione mensile Gennaio 2020  
su dati rilevati dalle centraline  
Laguna Levante e Laguna Ponente

Dipartimento ARPAT di Grosseto

REPORT

ACQUA 

The central part of the page features a light blue background with a darker blue map outline of the Toscana region. Overlaid on this are several curved, semi-transparent blue bands. The text is centered on the map. In the bottom right corner, there is a white box containing the word "REPORT" in blue, and below it, the word "ACQUA" in blue next to three blue water droplets.

Grosseto 06 Febbraio 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. 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 2020.**

### 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, 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 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.**

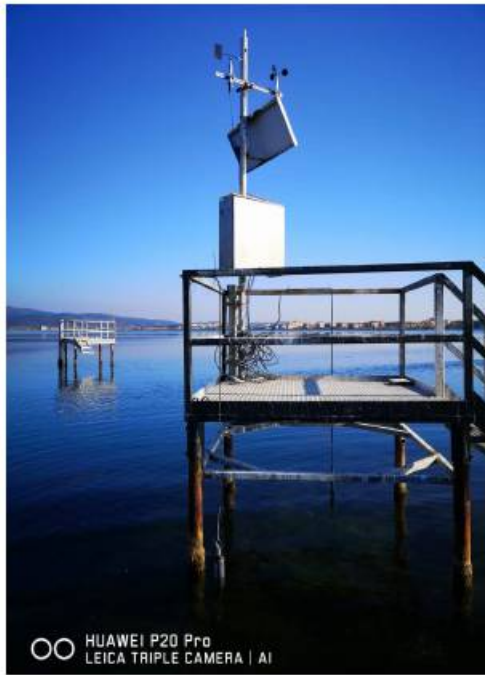
Nel mese di Gennaio la manutenzione è stata effettuata in data 17 Gennaio, e per quanto, per il periodo Ottobre - Aprile, la frequenza del monitoraggio sia quindicinale, in questo mese per le condizioni meteorologiche avverse, la soc Opus non ha effettuato la seconda manutenzione che ha rimandato al 3 Febbraio 2020.

Sulla stazione di Levante 2, a causa del basso livello dell'acqua lagunare, la sonda era completamente a contatto con il fondale e il limo aveva ricoperto la sonda di conducibilità che quindi non stava più analizzando. La ripulitura della sonda e la diminuzione della profondità di immersione, ha determinato il ripristino delle letture.

In data 23 Gennaio è stata installata la strumentazione di monitoraggio dalla vecchia piattaforma, in Laguna di Ponente, ad una nuova distante solo pochi metri dal prima.

Lo spostamento si è reso necessario in quanto la vecchia piattaforma era ormai divenuta pericolosa per gli operatori, a causa dell'erosione dei pali di sostegno e della inagibilità della scaletta di accesso.

Sono state, peraltro, segnalate, sia al momento della sostituzione della piattaforma, sia nella manutenzione del 17 Gennaio, l'elevata presenza di alghe nelle zone vicine ai punti di monitoraggio. La presenza di alghe determina una scarsa circolazione delle acque con conseguenti rilevamenti anomali per i parametri quali pH, Ossigeno Disciolto.



## VALIDAZIONE DATI

Nel mese di Gennaio è stata effettuata, con cadenza giornaliera, la validazione dei dati e la valutazione del superamento delle Soglie di Attenzione e di Allarme. Si riporta in allegato il flow sheet su cui, gli operatori del Dipartimento ,riportano e segnalano le misure provenienti dalle sonde poste in Laguna di Orbetello, evidenziandone l'affidabilità e le anomalie riscontrate.

### 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 2020

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione.

### Superamenti Attenzione ed Allarme per Laguna di Levante Gennaio 2020

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di attenzione.

### Schema per valutazione limiti soglia

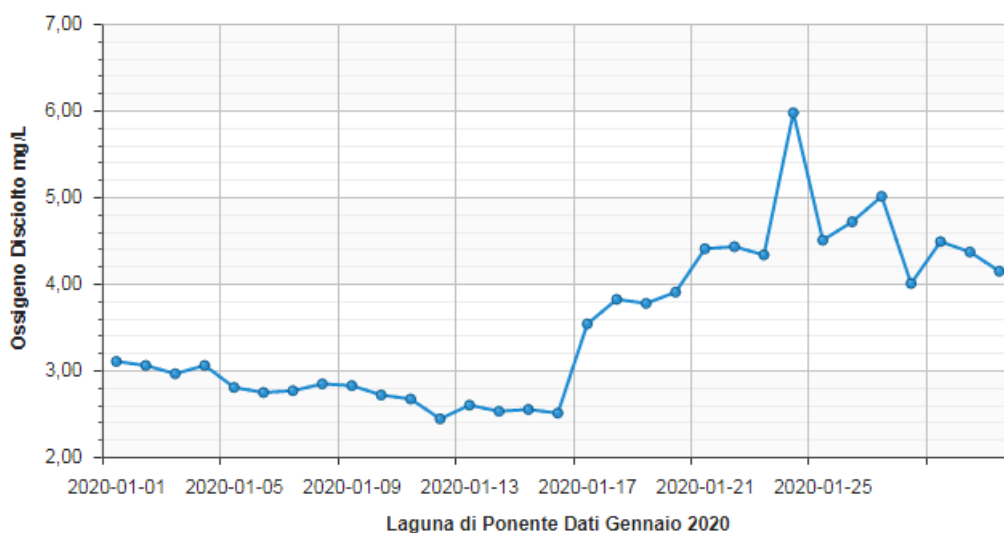
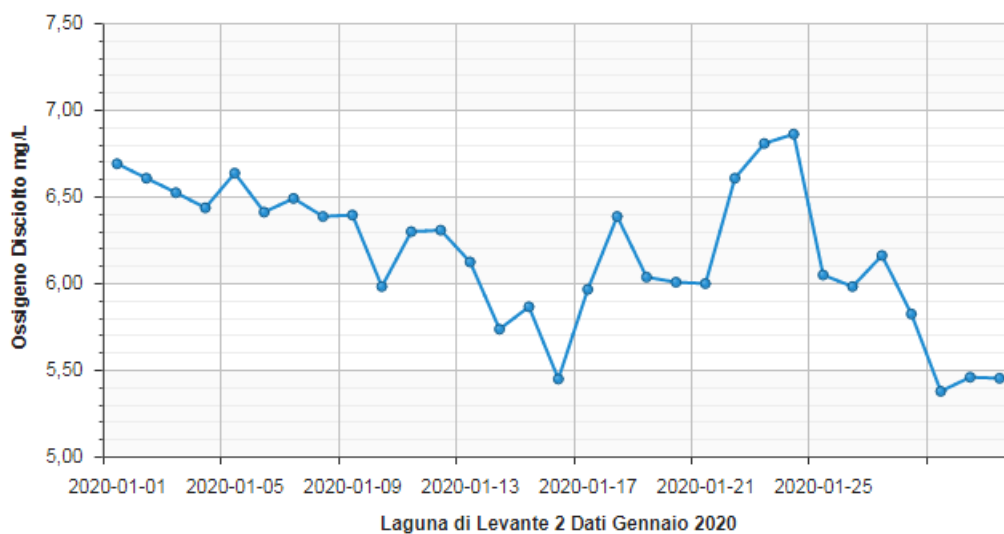
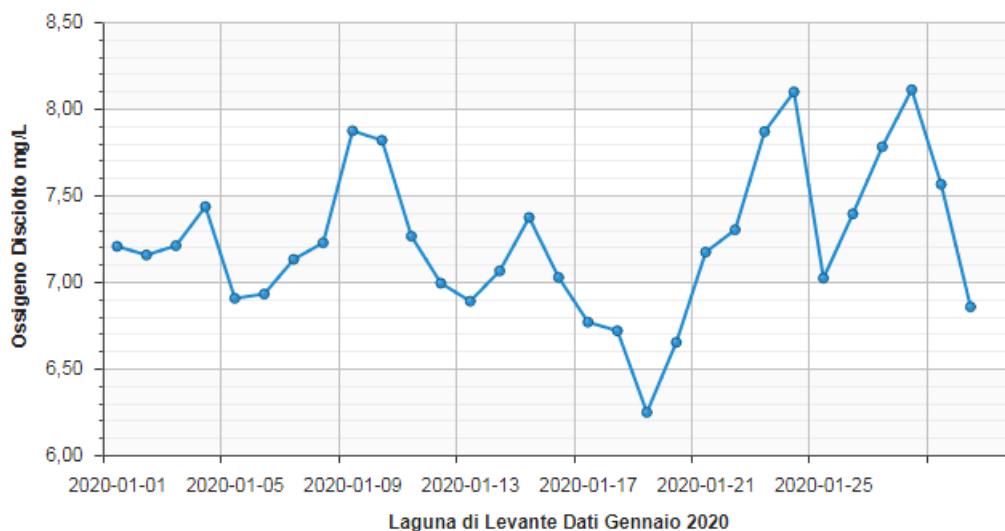
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	% Sostanza Organica Labile
Soglia Attenzione	28 °C	almeno 4 ore < di 2 mg/L	8
Indicatore	Temperatura media giorno	O2 disciolto	
Soglia Allarme	30 °C	almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporaneo pH < a 8,2	
		almeno 2 ore < a 1 mg/L e contemporanea temperatura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

## RISULTATI.

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

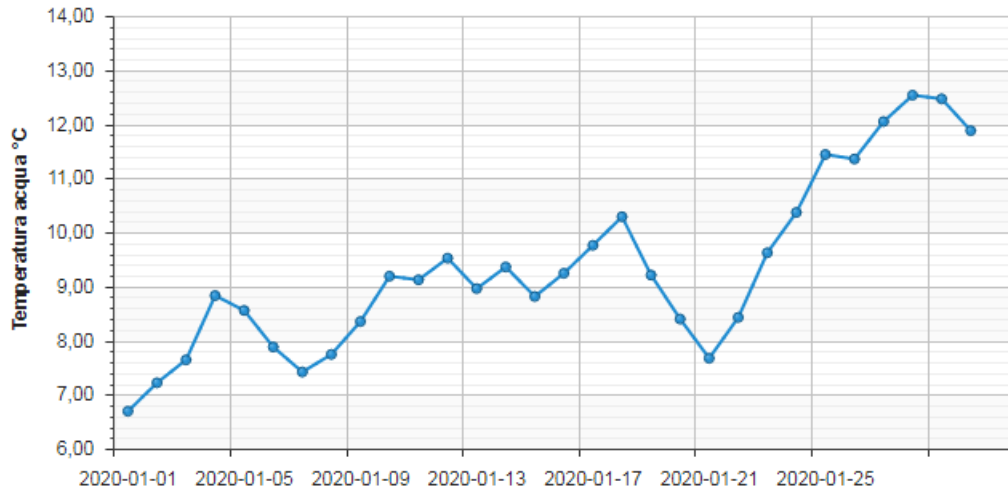
### Ossigeno Disciolto Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

Sono riportati, di seguito, gli andamenti del mese di Gennaio 2020 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.

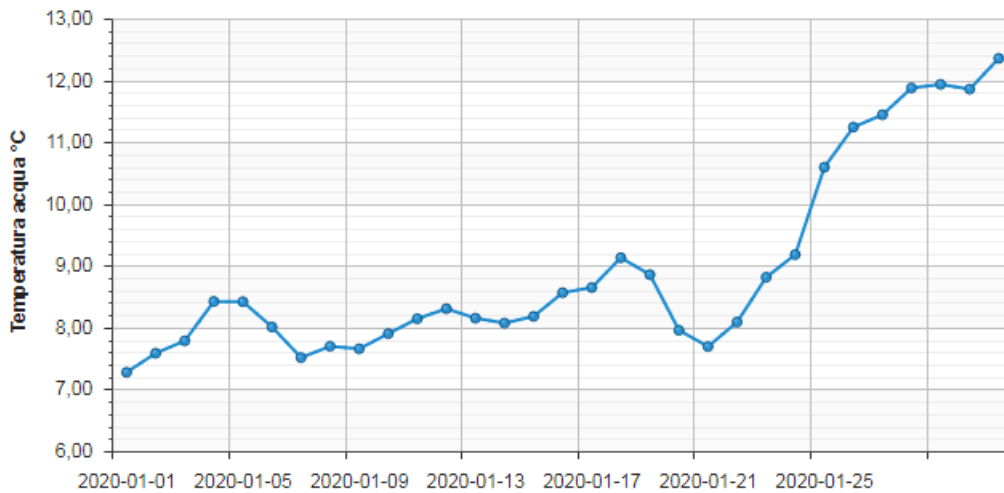


## Temperatura Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

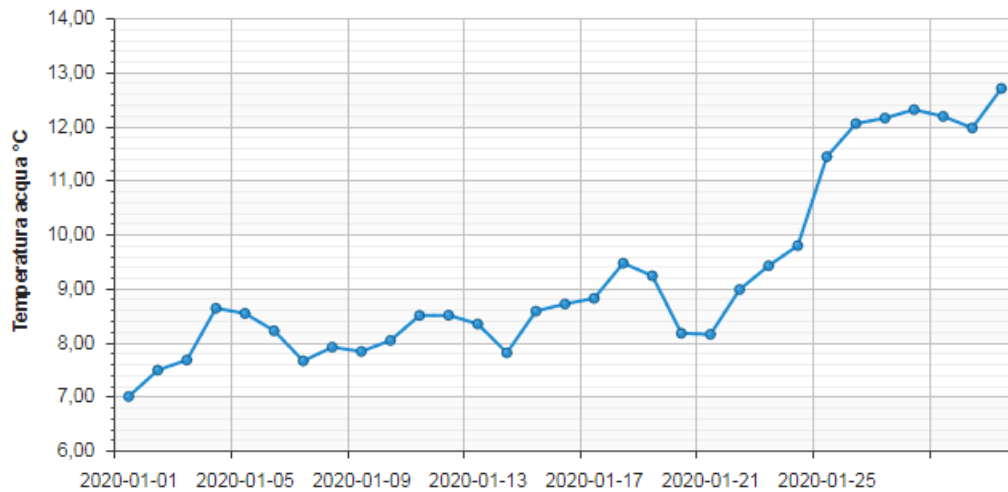
E' riportato, di seguito, l'andamento del mese di Gennaio 2020, per la Temperatura media delle acque, espressa in gradi centigradi (°C). Tale indicazione è utile per osservare la capacità di trattenere l'ossigeno disciolto nelle acque, che è inversamente proporzionale all'innalzamento della temperatura.



Laguna di Levante Dati Gennaio 2020



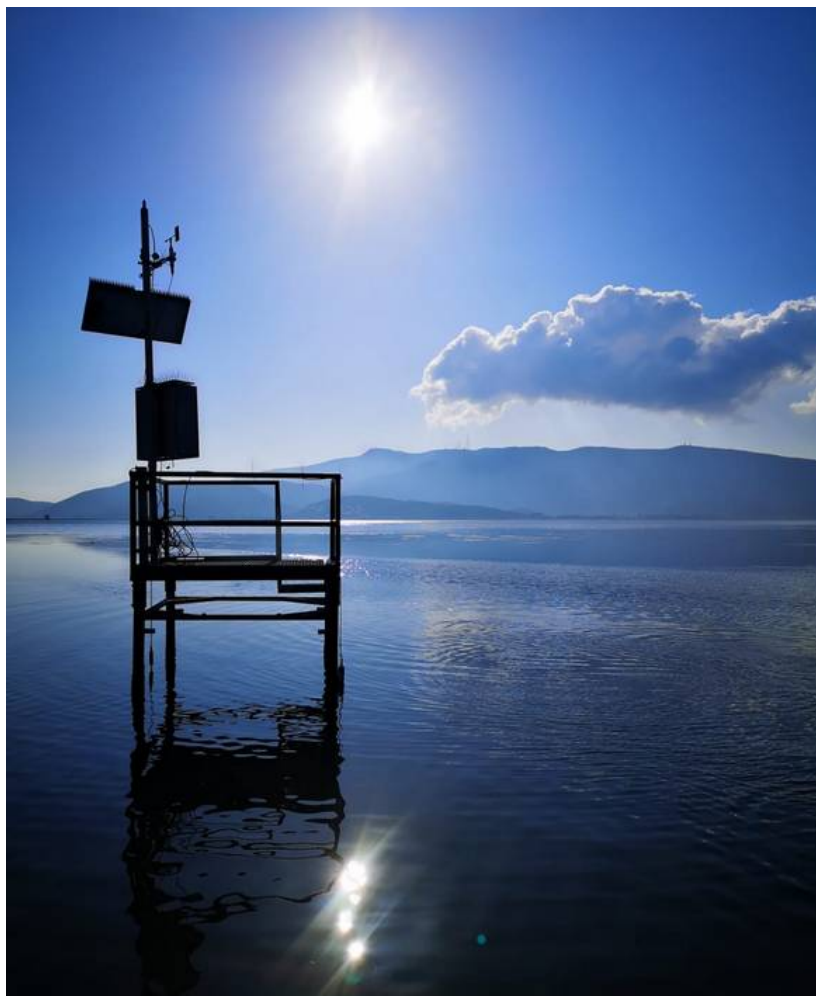
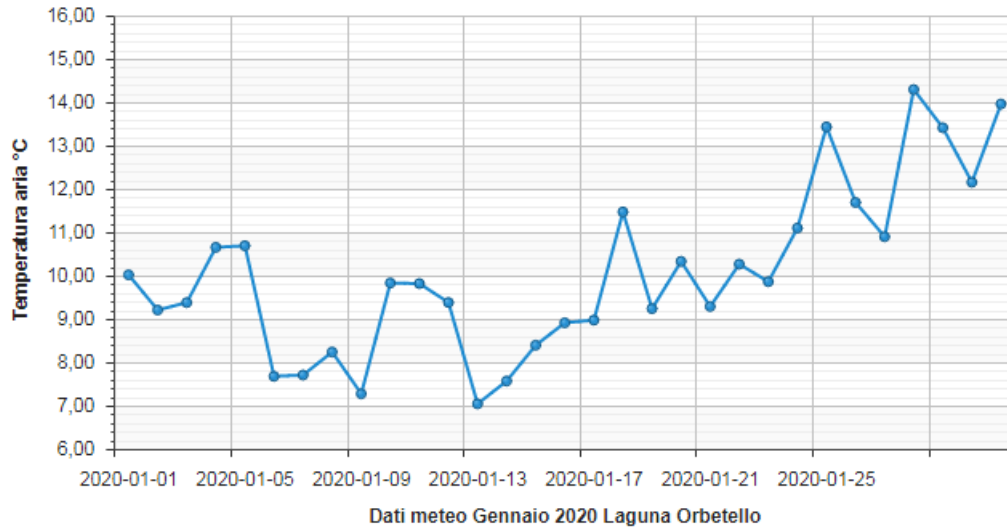
Laguna di Levante 2 Dati Gennaio 2020



Laguna di Ponente Dati Gennaio 2020

## Temperatura aria della Laguna di Orbetello.

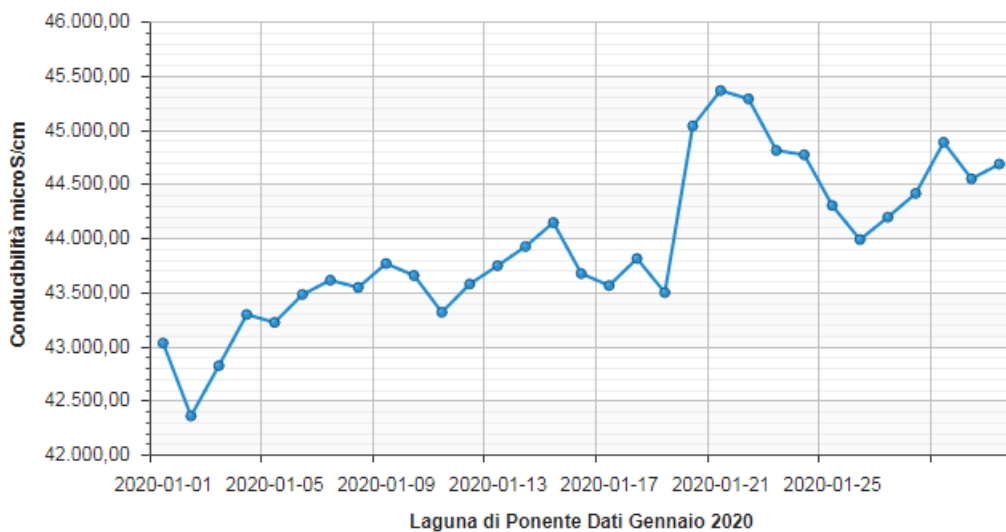
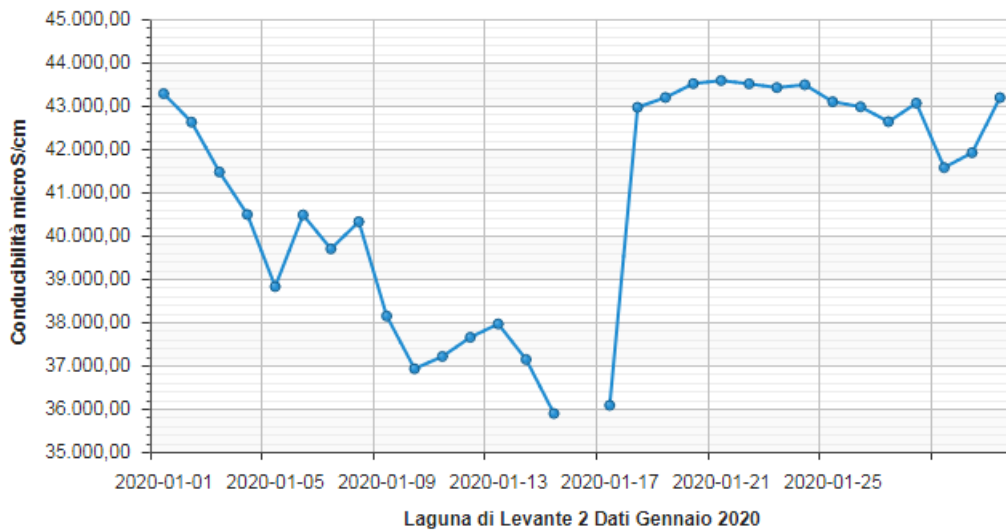
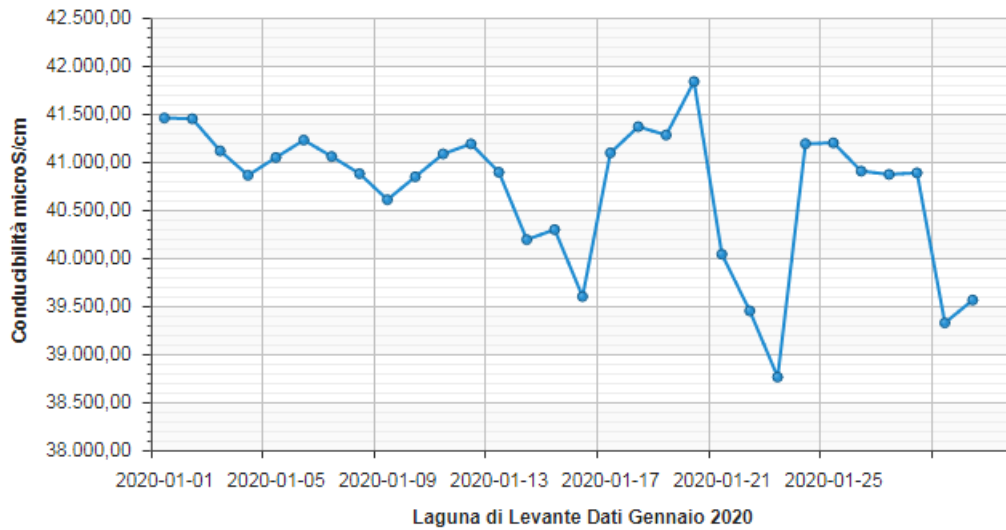
E' riportato, di seguito, l' andamento del mese di Gennaio 2020 , per la Temperatura media dell'aria misurata dalla centralina meteo Lamma della Laguna di Orbetello , espressa in gradi centigradi. Dal grafico è possibile confrontare l'andamento e i valori di temperatura dell'aria e con quella delle acque della Laguna, che evidenzia l'effetto di “accumulo” del calore delle acque rispetto alle variazioni della temperatura aria, influenzata dall'azione dei venti .





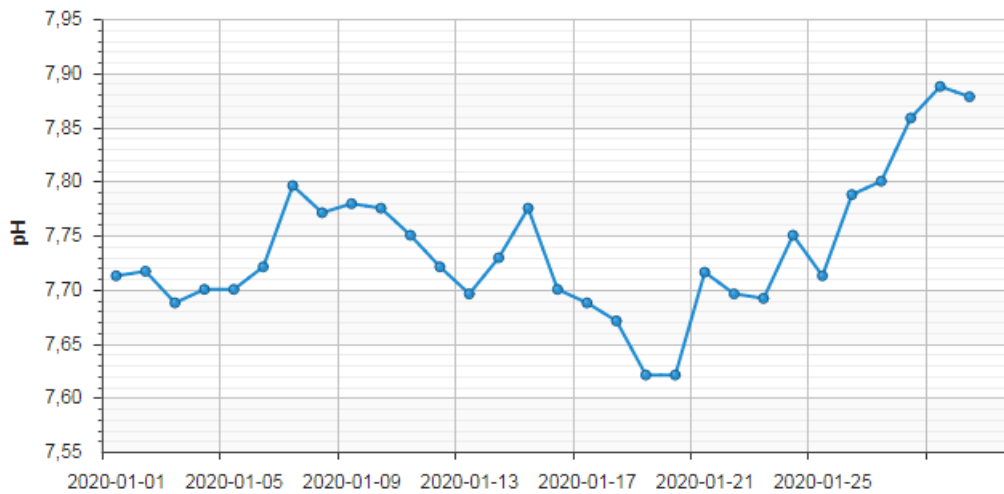
## Conducibilità Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti del parametro Conducibilità (media del giorno) della Laguna di Orbetello, per il mese di Gennaio 2020. La misura di conducibilità è riportata in  $\mu\text{Siemens/cm}$ .

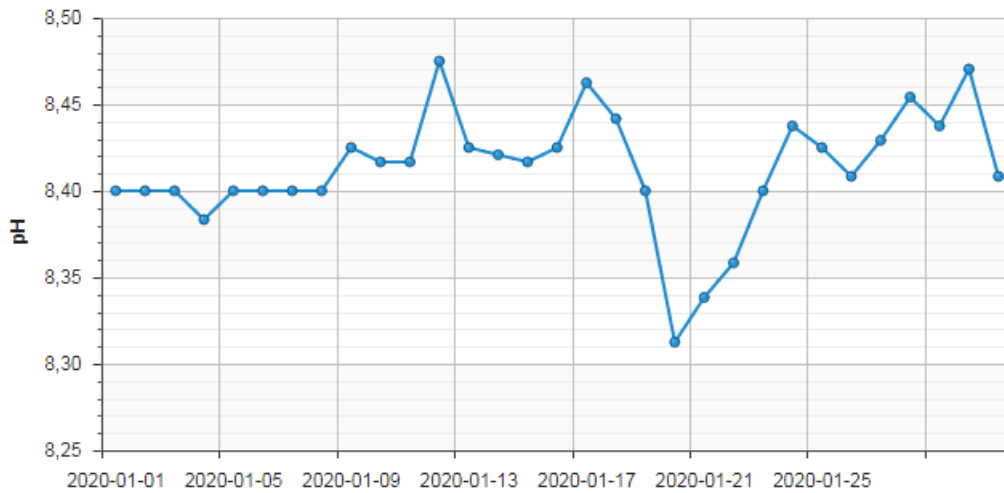


## Valori di pH della Laguna di Levante e Laguna di Ponente.

Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di pH, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Gennaio 2020.



Laguna di Levante Dati Gennaio 2020



Laguna di Levante 2 Dati Gennaio 2020

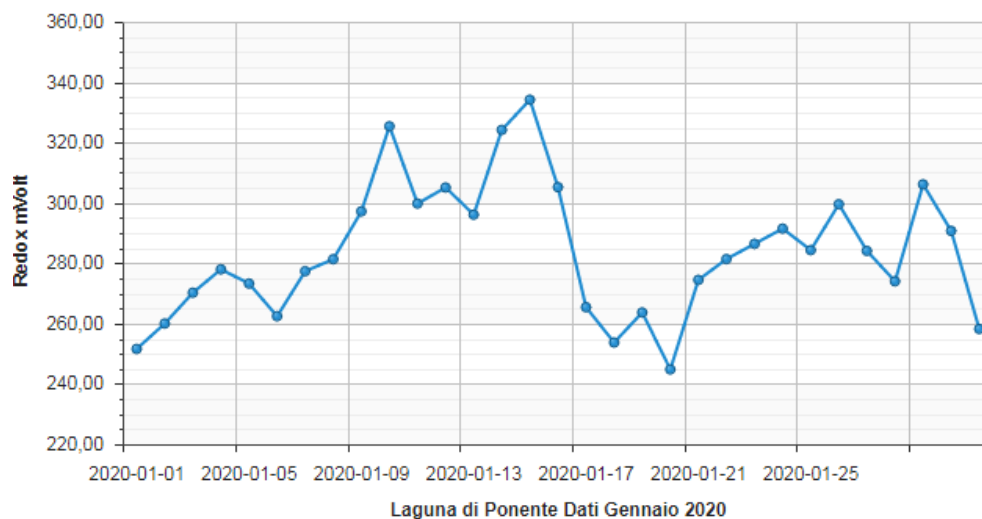
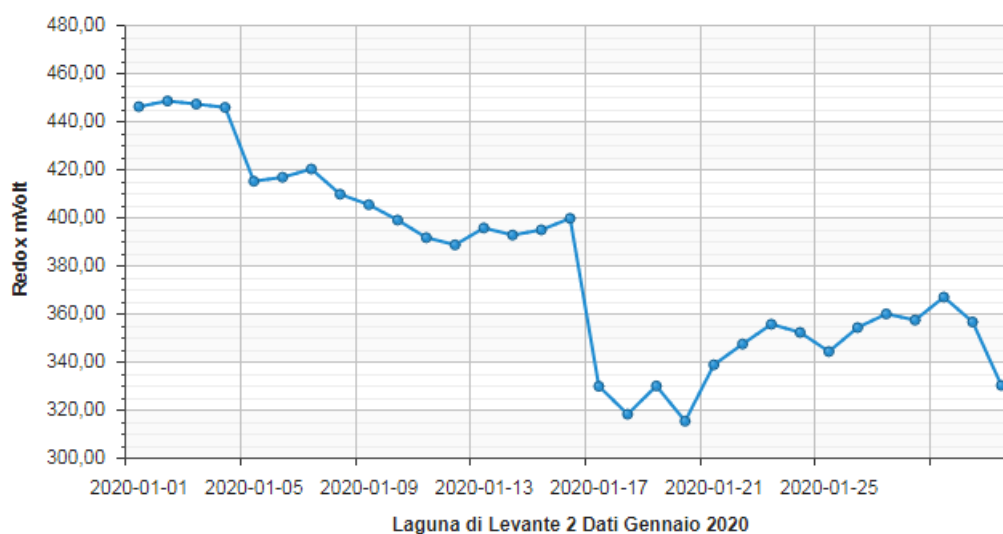
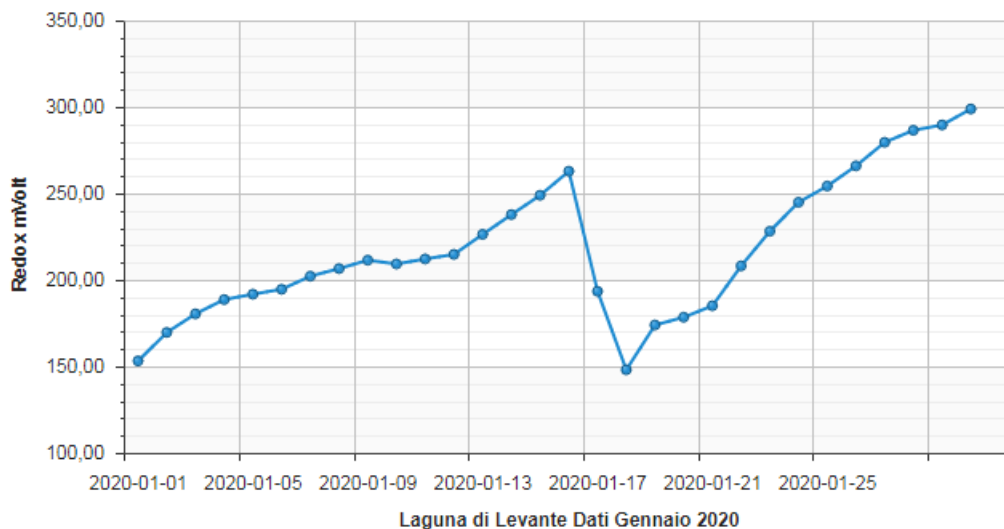


Laguna di Ponente Dati Gennaio 2020

## 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.

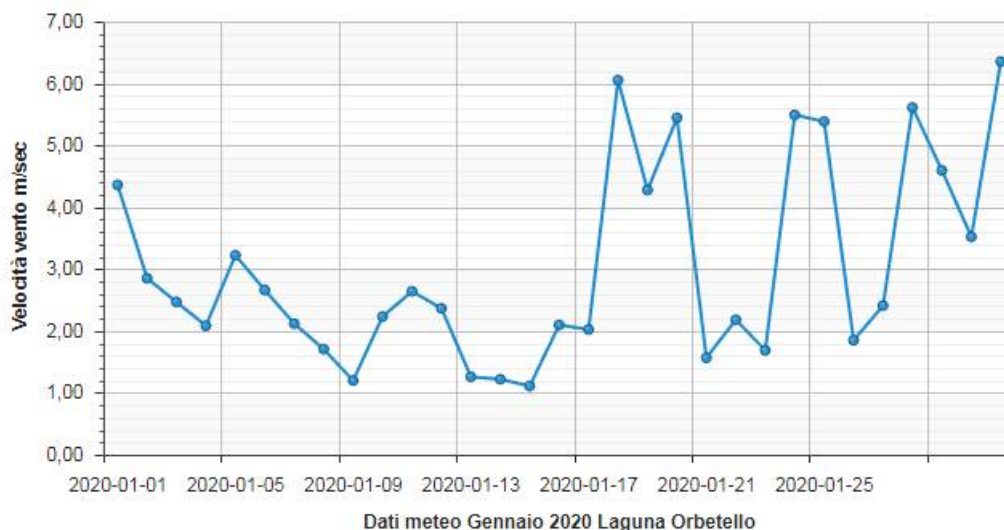
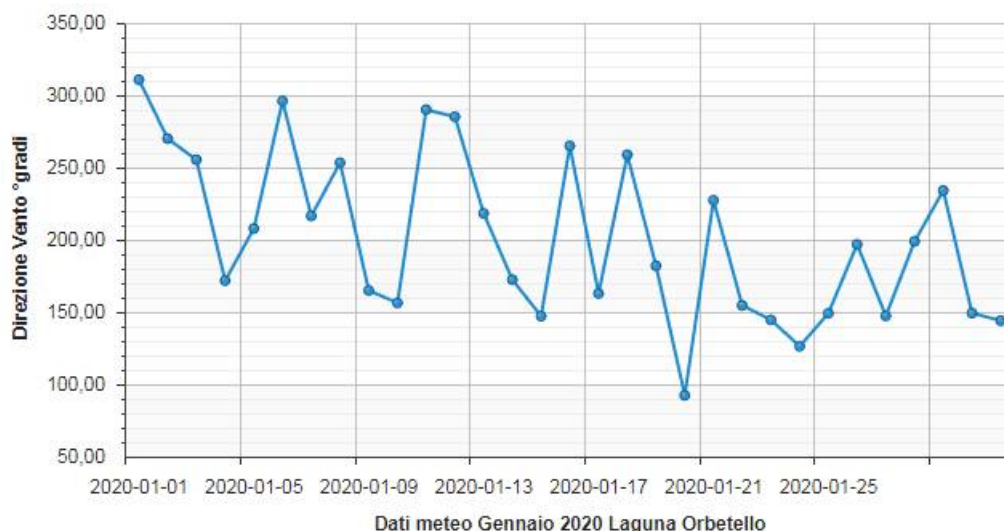
Si riportano i grafici che indicano gli andamenti di Redox, media del giorno, rilevate nella Laguna di Orbetello, per il mese di Gennaio 2020.



### Misurazione Velocità Vento.

I dati meteo, registrati mese di Gennaio 2020, 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.

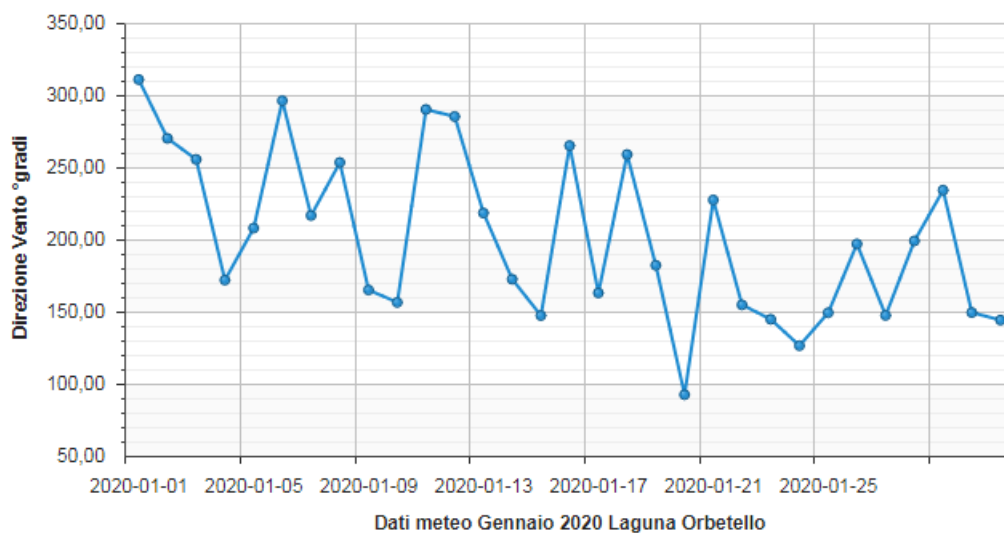
Si riporta il grafico della centralina meteorologica Lamma



### 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.

Si riporta il grafico della centralina meteorologica Lamma



## Conclusioni

### Controllo sonde.

La manutenzione , da parte della ditta Opus, è stata effettuata in data 17 Gennaio. Non è stata, effettuata la seconda manutenzione, prevista a fine Gennaio , secondo la frequenza indicata per il periodo Ottobre Aprile, per motivi meteorologici, pertanto è stata posticipata al 3 Febbraio 2020.

In data 23 Gennaio è stata ripristinata la postazione di Laguna di Ponente con la sostituzione della piattaforma fissa .

Nella manutenzione del 17 Gennaio sono stati segnalati banchi di alghe , posizionate anche vicino alle postazione , che impediscono la libera circolazione delle acque e quindi influenzano i valori registrati dalle sonde. L'operazione manuale 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 ma per un periodo limitato.

In data 23 Gennaio è stata installata la strumentazione di monitoraggio dalla vecchia piattaforma, in Laguna di Ponente, ad una nuova distante solo pochi metri dal prima.

Lo spostamento si è reso necessario in quanto la vecchia piattaforma era ormai divenuta pericolosa per gli operatori, a causa dell'erosione dei pali di sostegno e della inagibilità della scaletta di accesso.

Sulla stazione di Levante 2, a causa del basso livello dell'acqua lagunare, la sonda era rimasta completamente a contatto con il fondale. Il limo aveva ricoperto la sonda di conducibilità che, quindi, non stava più funzionando. La pulizia e la diminuzione dell'immersione profondità di immersione della sonda, ha determinato il ripristino delle letture.

### Valutazione dei dati Gennaio 2020.

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

##### *Laguna di Levante .*

La concentrazione di O.D. medio, nel periodo esaminato, è sempre stata superiore a 6 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 2 mg/L, con punte di 6 mg/L. Si osserva il picco di concentrazione di 6 mg/L in corrispondenza dell'intervento del 23 gennaio che ha determinato lo spostamento, anche se locale , delle alghe presenti.

#### 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 un range da 6 °C a 9 °C per i primi 20 giorni di Gennaio per poi subire un aumento fino a 13°C a fine mese.

La temperatura dell'aria, misurata dalla centralina Lamma, ha avuto un andamento in aumento da 6°C fino a 15°C a fine mese .

#### 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 difficoltà di lettura della sonda, posta sulla piattaforma galleggiante, per il contatto, della sonda, con il limo del fondale dovuto all'abbassamento del livello dell'acque lacustri. Il rialzo dei valori di conducibilità sono avvenuti dopo la manutenzione del 17 Gennaio che ha ripristinato la funzionalità dell'elettrodo con valori stabili di 43000 µS/cm.

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

La conducibilità è stata caratterizzata da un andamento in aumento da 42500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fino a valori di 44500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### **Valori di pH.**

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento oscillante da 7,70 a 7.85

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento stabile di 8,4 influenzato dal contatto della sonda con il limo del fondale fino al 17 Gennaio che evidenzia un pH in aumento e poi stabilizzazione a un pH 8,45.

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

Il pH è stato caratterizzato da un andamento in aumento da 8,2 a 8.6 fino alla manutenzione del 17 gennaio per subire un calo a 8.2 e ripresa con oscillazioni fino a fine mese a 8,3. Si ritiene che la presenza massiccia di alghe nei pressi della piattaforma di Ponente e i loro spostamento locale, per aumentare la circolazione delle acque, determini le variazioni segnalate.

### **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 positivi in diminuzione da 440 mVolt a 320 mVolt per poi stabilizzarsi dopo manutenzione a 360 mVolt.

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

I valori di Redox riscontrati, sono sempre stati positivi costanti sopra i 240 mVolt con massimi di 320 mVolt.

### **Velocità – Direzione Vento.**

Nel periodo in esame, la velocità media, registrata dalle due centraline poste sulle postazioni di Levante e Ponente ,sovrapponibili con le misure della centralina Lamma è stata superiore a 1 m/sec, con valori massimi di 5 m/s . La direzione preponderante è stata dai quadranti Sud -sud ovest (150°-250°)

### **Superamenti Attenzione ed Allarme Gennaio 2020.**

Non sono stati rilevati superamenti delle soglie di Attenzione ed Allarme per il mese di Gennaio 2020.

### **Considerazioni generali.**

Per quanto sopra si osserva come la presenza delle alghe influenzi la rilevazione dei dati, in particolar modo pH e Ossigeno Disciolto e, per il mese di Gennaio, questo è avvenuto soprattutto in Laguna di Ponente.

Lo sviluppo algale, infatti, impedisce la circolazione delle acque nei pressi delle piattaforme, non rendendo mediati, con tutta la Laguna, i dati raccolti .

Pur con le limitazioni delle postazioni fisse si osserva che, per il mese di Gennaio, la Laguna di Orbetello presenta condizioni di ossigenazione delle acque sufficienti per la vita dei pesci.

Il grado ossidativo del fondo della Laguna, ha valori nettamente positivi che non presagiscono per lo sviluppo di anossia diffusa.

La temperatura delle acque è tale da mantenere la concertazione di Ossigeno Disciolto a livelli superiori del 2mg/l, anche se, a fine mese, vi è stato un rialzo termico non caratteristico della stagionalità invernale.

La ventilazione, maggiore apportatrice di Ossigeno disciolto alle acque Lagunari, non è stata incisiva, visto la bassa velocità del vento e la provenienza da Sud- Sud. Ovest.