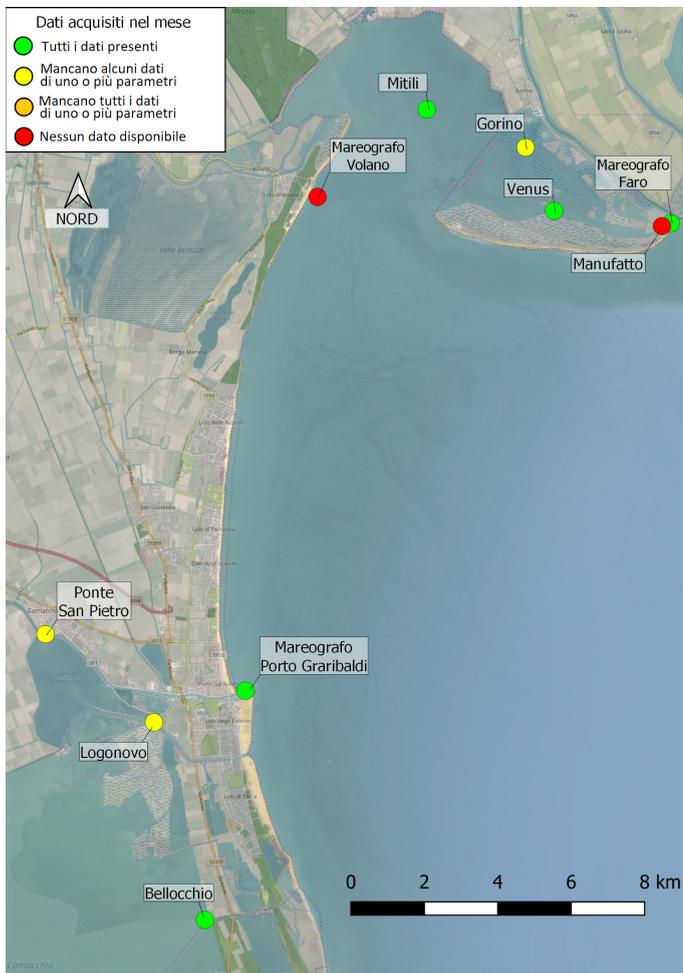


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Giugno 2021



La rete di monitoraggio per la qualità delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara è formata da otto stazioni, dislocate tra la Sacca di Goro e le Valli di Comacchio, che registrano in automatico, ogni ora, i principali parametri ambientali delle acque quali: temperatura, pH, ossigeno disciolto e salinità. Sono inoltre presenti tre mareografi, ubicati rispettivamente a Porto Garibaldi, al Lido di Volano ed al Faro di Goro, un sensore di livello posizionato sul canale Bellochio ed una stazione meteorologica che misura i principali parametri climatici a Porto Garibaldi.

I dati registrati sono di supporto alla gestione e pianificazione degli interventi ambientali/idraulici necessari per implementare l'idrodinamismo che purtroppo, come in altri ambienti di transizione, risulta scarso e alle numerose imprese dedite alla molluschicoltura ed alla trasformazione e commercializzazione del pescato presenti nell'area. La Sacca di Goro e le Valli di Comacchio rappresentano ecosistemi molto pregiati ed importanti ricadenti all'interno del Parco del Delta del Po e di aree SIC-ZPS/ZSC. Inoltre esse rappresentano il comparto con la maggior produzione di vongole a livello nazionale ed europeo con una produzione media annua di circa 18.000 tonnellate.

La mappa a fianco mette in evidenza la dislocazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Condizioni meteo-marine Giugno 2021

Durante il mese di giugno, come risulta dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi le temperature dell'aria hanno mostrato un graduale aumento con escursioni termiche evidenti tra il giorno e la notte. Il valore più basso è stato di 15,81°C ed è stato registrato il giorno 1, il più elevato di 31,94°C è stato registrato il giorno 31. La temperatura media è stata di 23,89°C.

Scarse le precipitazioni nel mese; a Porto Garibaldi si è registrata un'unica giornata di pioggia registrata il giorno 6 in cui sono caduti 5,8 mm.

La carenza di precipitazioni ha determinato minimi apporti di acque fluviali, con conseguenti valori di salinità, medio alti e in costante aumento in tutta l'area della Sacca di Goro, ma soprattutto lungo la costa, come evidenziato dai monitoraggi di giugno effettuati dalla motonave Daphne.

Anche nelle stazioni di monitoraggio in continuo, si evidenziano temperature delle acque superficiali in costante aumento in concomitanza con l'aumento delle temperature atmosferiche.

Nei controlli del 15-16, si rileva inoltre una minor trasparenza nelle stazioni più prossime alla costa rispetto a quelle posizionate al largo, ad eccezione di quelle più a nord, che evidenziano anche una maggior torbidità dovuta ad un incremento di concentrazione di fitoplancton rappresentato in particolare da *Chaetoceros spp.* (*Diatomee*) e *Prorocentrum micans* (*Dinoflagellate*). Conseguentemente in questa zona si registrano valori di clorofilla "a" più elevati rispetto alle altre stazioni, intorno ai 10 µg/l. Si segnala la presenza di meduse appartenenti alla specie *Rhizostoma pulmo* in diverse località lungo la costa.

Nei controlli del 21-22 in tutte le stazioni costiere, si rileva una buona trasparenza delle acque e le concentrazioni di clorofilla "a" si mantengono medio basse, non evidenziano condizioni di eutrofizzazione in atto, così come anche nei controlli del 29-30 giugno, si osserva il perdurare di una buona condizione ambientale dell'ecosistema marino costiero Emiliano-Romagnolo.

Invece nell'area della Sacca di Goro e in modo più evidenti nelle Valli di Comacchio, a causa della profondità e delle scarse precipitazioni, insieme a l'innalzarsi della temperatura, si evidenziano alcune temporanee criticità con valori di sovrassaturazione alternati a valori ipossici.

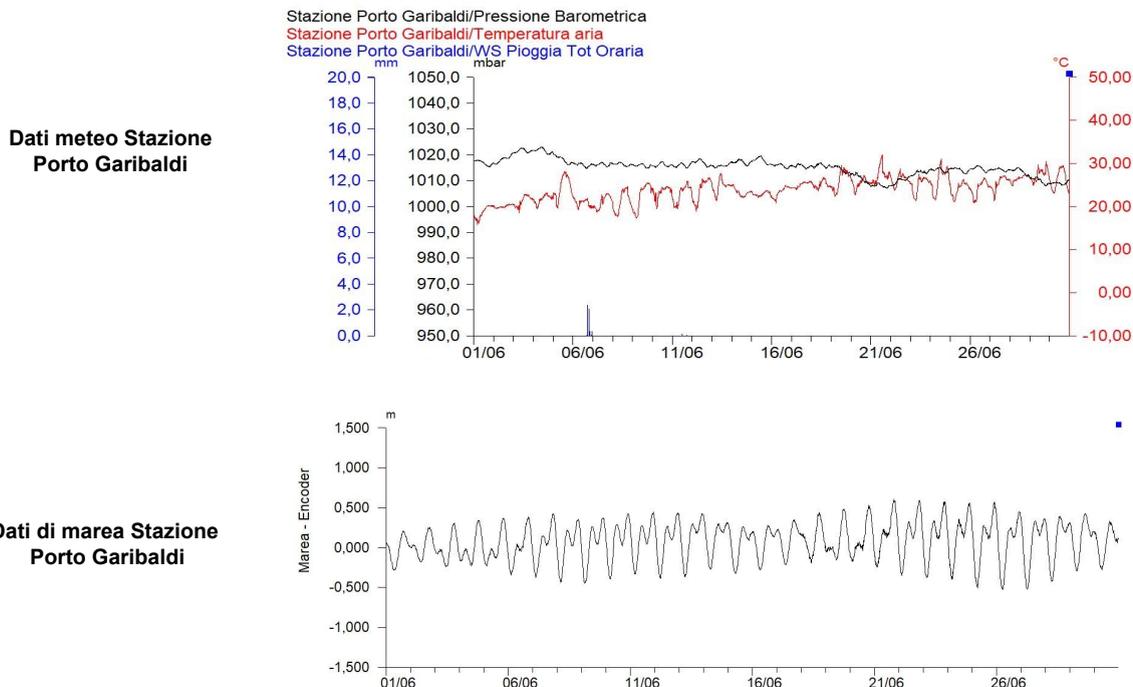
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,604 m il giorno 21 giugno e un minimo di -0,524 m, il 26 giugno.

Il sensore del vento della stazione integrata di Porto Garibaldi ha misurato velocità superiori anche se di poco ai 10 m/sec nei giorni 10, 14 e 31 giugno.

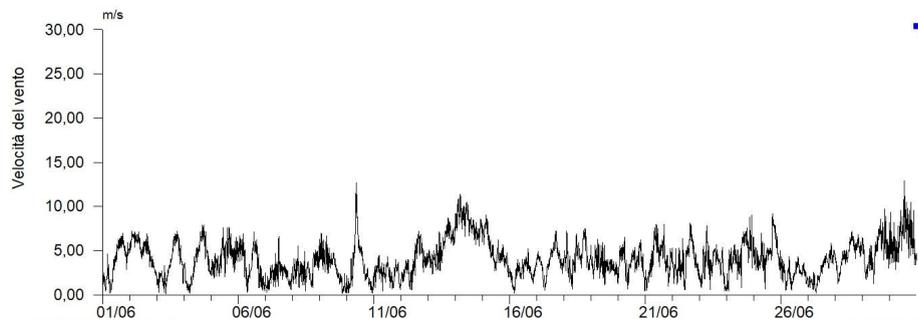
Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi, si evidenzia inoltre che in questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Sud-Est (135° Scirocco), il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 30 con intensità pari a 12,9 m/s, proveniente da Ovest-Sudovest (244,0° Ponente). La velocità media nel mese è stata di 3,94 m/s. Nel grafico sottostante viene rappresentata la "portata per m²" del vento tramite la sommatoria delle velocità registrate in una determinata direzione. L'intero cerchio è suddiviso in 16 settori circolari per mezzo di assi radiali lungo i quali vengono riportate le sommatorie delle velocità di ogni singolo settore che ha ampiezza angolare pari a 22,5°.

La boa ondometrica di Cesenatico ha registrato una sola mareggiata al di sopra del metro, verificatasi il giorno 14, con onde che hanno raggiunto quota 1,11 metri. Alcuni dati mancanti sono stati ricostruiti con interpolazione lineare.

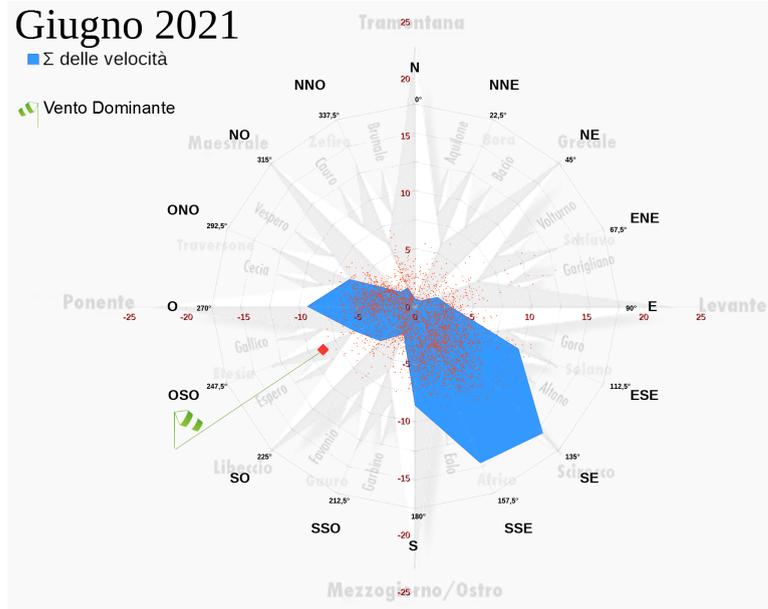
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), ha evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 1.024 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di giugno è stata di circa 782 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di giugno pari a circa 1.806 m³/s, riferito agli anni 1923-2011 "Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po" emesso dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po). La portata media mensile, 782 m³/s, è risultata anche inferiore di circa 1.029 m³/s rispetto a quella di giugno dello scorso anno (portata media mensile di giugno 2020 pari a 1.811 m³/s). Il livello idrometrico, nella prima metà del mese si attesta intorno a quota di -5,34 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), da metà mese il livello è ulteriormente diminuito aggirandosi attorno ad una quota -5,79 m.s.z.i. Il massimo livello è stato registrato il giorno 12 con una quota di -4,99 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 1.026 m³/s, il minimo è stato toccato il giorno 30 con quota di -6,12 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 582 m³/s. Di seguito è riportato il grafico mensile del livello idrometrico, le tre aree colorate indicano i tre livelli di riferimento per le soglie di criticità della piena riferiti a Pontelagoscuro (rosso criticità elevata, arancione moderata e giallo ordinaria).



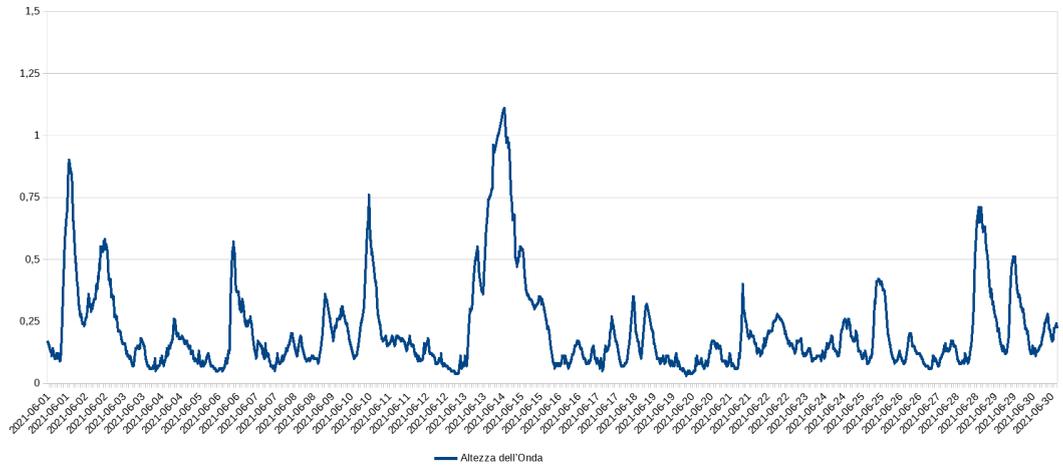
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



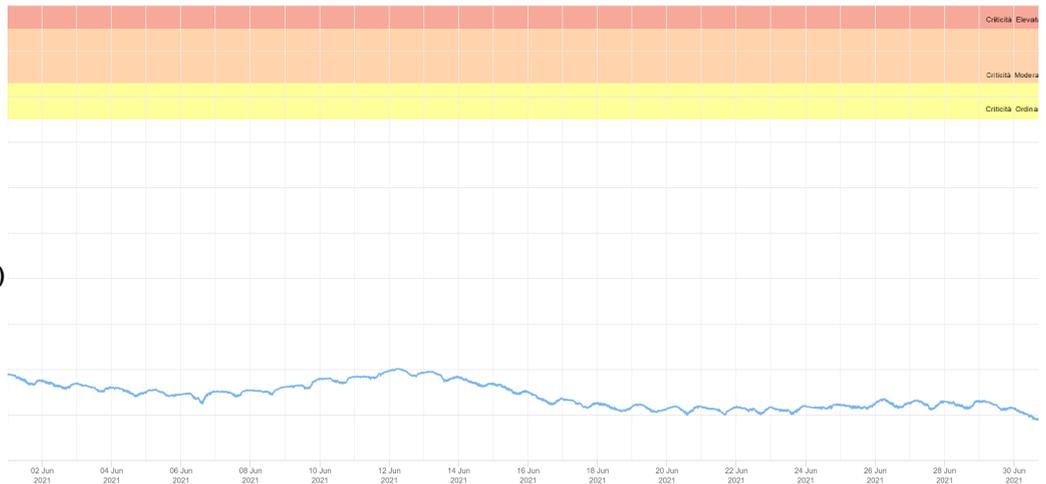
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



**Dati ondametrici
(Boa Nausicaa
Cesenatico)**



**Portata Fiume Po
(Dati AIPO stazione di
Pontelagoscuro - Ferrara)**



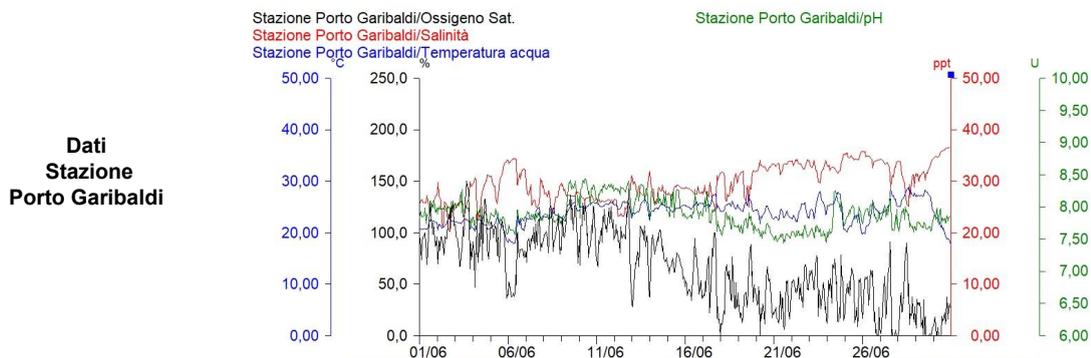
Acque marino costiere

A Porto Garibaldi la qualità dell'acqua, nelle prime due settimane del mese risulta nella norma; la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto è infatti quasi costantemente al di sopra del 70%, successivamente i valori calano in modo evidente per effetto della risospensione delle acque di fondo, più fresche, meno ossigenate, e a maggiore concentrazione salina.

Il valore medio mensile della percentuale di saturazione dell'ossigeno è stato infatti solo di 64,6%, il più elevato è stato di 150,5% registrato il giorno 3 mentre nelle giornate del 26, 27, 29 e 30 si è toccano anche lo zero, seppur per poche ore.

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 29,72 ppt, il massimo valore è stato di 36,74 ppt registrato il giorno 30, mentre il minimo è stato di 20,25 ppt registrato il giorno 2. Tra il giorno 5 e il 6 e successivamente il giorno 30 si è verificato un rapido accrescimento della salinità e un calo della percentuale di saturazione, dovuto al fenomeno della risalita delle acque di fondo verso la superficie (*upwelling*). Nella seconda metà del mese, tra il 17 e il 27, si registrano valori costantemente più elevati, anche per l'assenza delle precipitazioni con conseguenti scarsi apporti di acque dolci fluviali. Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio mensile è risultato pari a 23,30°C, il valore massimo è stato di 28,84°C il giorno 28 e il minimo di 17,79°C registrato il giorno 30.

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,48 il giorno 10 ad un minimo di 7,44 il giorno 21, mentre la media è stata di 7,89.



| Stazione di Porto Garibaldi | | |
|-----------------------------|-------|-------|
| Ossigeno % | Max | 150.5 |
| | Media | 64.6 |
| | Min | 0.00 |
| Salinità ppm | Max | 36.74 |
| | Media | 29.72 |
| | Min | 20.25 |
| Temperatura °C | Max | 28.84 |
| | Media | 23.30 |
| | Min | 17.79 |
| pH | Max | 8.48 |
| | Media | 7.89 |
| | Min | 7.44 |

Tabella riassuntiva dei dati della stazione di Porto Garibaldi registrati nel mese

Sacca di Goro

In Sacca di Goro le medie mensili relative alla percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua sono risultate buone in tutte e tre le stazioni di controllo, nonostante ci siano stati alcuni picchi di iperossigenazione, in particolar modo a Gorino, dovuti all'incremento dell'attività fotosintetica della comunità fitoplanctonica, tipica del periodo primaverile-estivo. Sono invece stati registrati alcuni valori al di sotto del 30% in particolar modo alla stazione Venus che presenta minore idrodinamismo, ed in alcune occasioni anche a Gorino.

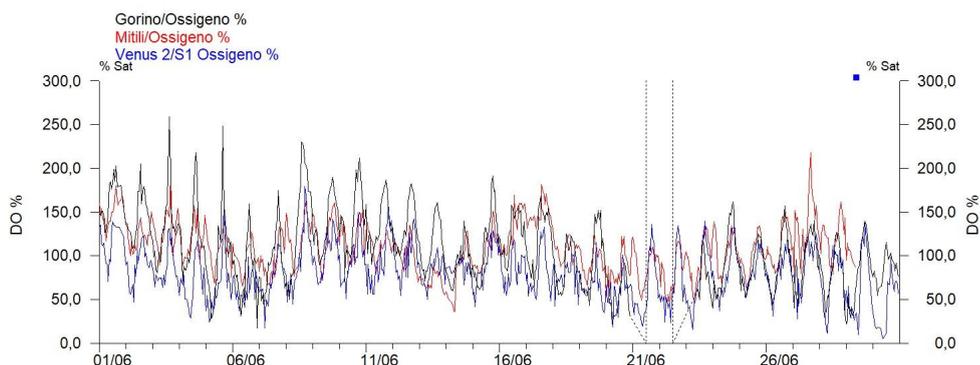
Alla stazione Venus il minimo valore registrato è stato di 5,7% il giorno 30, mentre il più elevato è stato di 179,1% il giorno 8, la media nel mese è stata di 79,7%. Alla stazione Gorino la qualità dell'acqua risulta nella norma con una media di 108,8%, nonostante ci sia stato qualche picco di sovrasaturazione la prima metà del mese ed i valori siano scesi in alcuni giorni al di sotto del 30%. Il valore più basso della percentuale di saturazione dell'ossigeno è stato di 17,2% registrato il giorno 6, mentre la concentrazione più elevata è stata di 259,2% il giorno 3. A Mitili la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, ha registrato un valore medio mensile di 108,9% quindi perfettamente nella norma, con un massimo di 218,5%, raggiunto il giorno 27 e un valore minimo di 36,1% registrato il giorno 14.

La salinità, come si può vedere dal grafico, ha mostrato una forte variabilità a causa delle condizioni meteo marine che hanno determinato risospensioni delle acque di fondo meno ossigenate ma a maggiore concentrazione salina. A Venus il valore più elevato è stato di 34,1 ppt il giorno 26, il più basso di 10,2 ppt il giorno 2, mentre la media è stata di 23,2 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 25,92 ppt il giorno 27, il minimo di 9,37 ppt il giorno 6 e la media è stata di 18,60 ppt. A Mitili, il massimo valore registrato è stato di 32,25 ppt il giorno 6 e il minimo di 12,50 ppt il giorno 2 e la media è stata di 21,16 ppt.

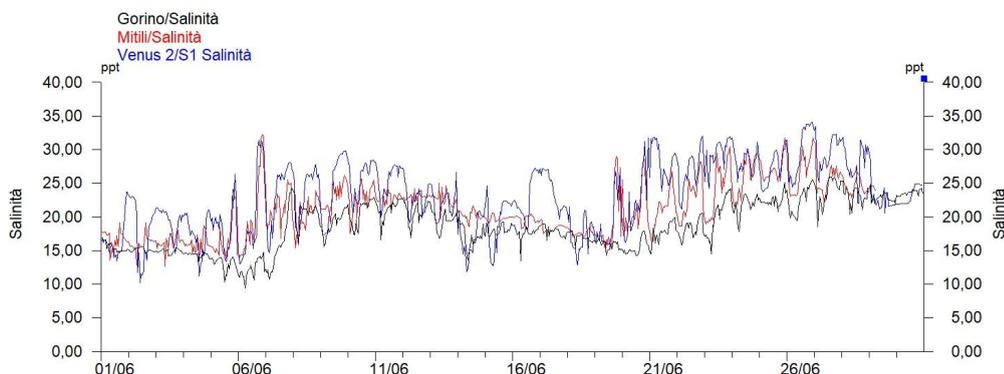
La temperatura media mensile è risultata prossima a 26°C in tutte e tre le stazioni, superiore di circa 7 °C rispetto al mese di maggio; a Venus è variata da un massimo di 30,21°C il giorno 24 ad un minimo di 21,27°C il giorno 1, con una media di 26,04°C; a Gorino invece è variata da un massimo di 30,30°C il giorno 24 ad un minimo di 21,89°C il giorno 1, con un valore medio di 26,64°C, infine alla stazione Mitili, si è mantenuta compresa tra un minimo di 21,13°C il giorno 1 ed un massimo di 29,83°C il giorno 24, con un valore medio di 36,30°C.

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,30, a Venus di 8,15 e a Gorino di 8,17.

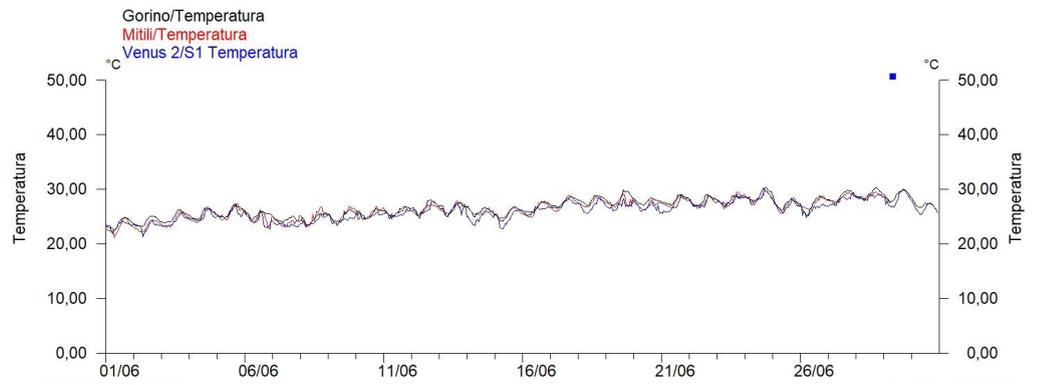
**Dati di Ossigeno%Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



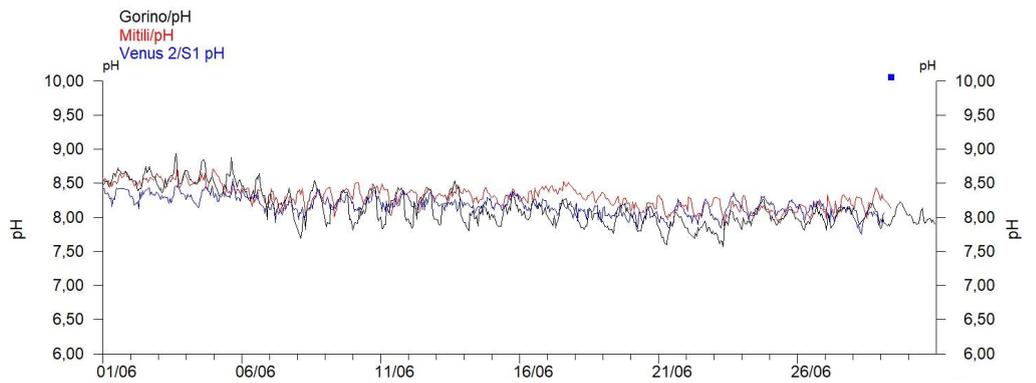
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



**Dati Temperatura
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



**Dati pH
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



| | | Venus | Gorino | Mitili |
|----------------|-------|-------|--------|--------|
| Ossigeno % | Max | 179.1 | 259.2 | 218.5 |
| | Media | 79.7 | 108.8 | 108.9 |
| | Min | 5.2 | 17.2 | 36.1 |
| Salinità ppm | Max | 34.1 | 25.92 | 32.25 |
| | Media | 23.2 | 18.60 | 21.16 |
| | Min | 10.2 | 9.37 | 12.50 |
| Temperatura °C | Max | 30.21 | 30.30 | 29.83 |
| | Media | 26.04 | 26.64 | 26.30 |
| | Min | 21.27 | 21.89 | 21.13 |
| pH | Max | 8.56 | 8.94 | 8.75 |
| | Media | 8.17 | 8.15 | 8.30 |
| | Min | 7.75 | 7.57 | 7.82 |

Tabella riassuntiva dei dati delle stazioni in Sacca di Goro registrati nel mese

Nelle Valli di Comacchio, la percentuale di saturazione di ossigeno disciolto risulta molto instabile come nei precedenti mese di aprile e maggio.

In tutte le stazioni sono stati registrati valori di ipossia quotidiani nelle ore notturne; a Logonovo il minimo valore registrato è stato di 6,9% il giorno 20, mentre il massimo valore registrato il giorno 3, è stato di 133,5% e la percentuale di saturazione media è stata di 72,4%. A Bellocchio invece si registrano anche alcuni picchi di sovrasaturazione come nel precedente mese di maggio, con il valore più elevato di 224,9% registrato il giorno 3, la saturazione media di ossigeno disciolto è stata di 67,5% e il minimo di 6,9% il giorno 20.

La situazione è invece particolarmente critica a Ponte San Pietro, dove sono comunque ancora presenti situazioni di anossia; il valore più elevato è stato di 148,2% registrato il giorno 3 e la media è risultata pari a solo 32,7%.

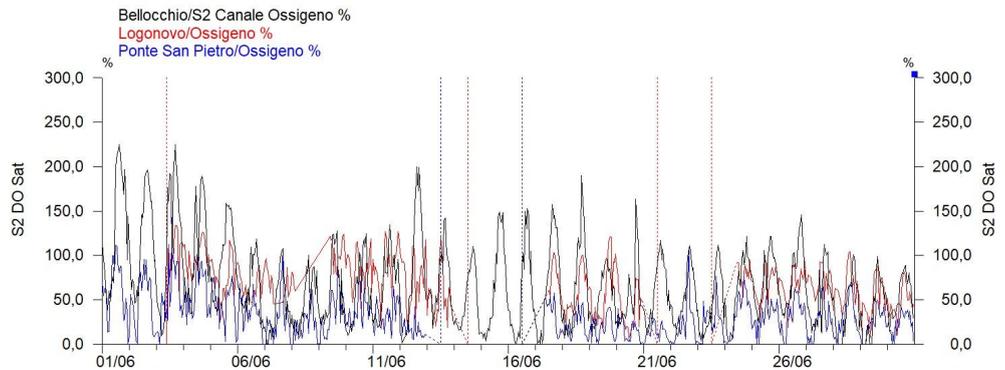
La salinità nelle Valli di Comacchio è variata notevolmente e mostra tre situazioni completamente differenti.

A Bellocchio è più stabile ed elevata ed il massimo valore di salinità registrato è stato di 38,58 ppt il giorno 28, il minimo di 21,11 ppt il giorno 8 e la media è stata di 33,54 ppt. A Logonovo è variata tra un valore massimo di 37,61 ppt il giorno 30 ed un valore minimo 17,55 ppt registrato il giorno 9, mentre la media è stata di 26,62 ppt. A Ponte San Pietro invece ci sono stati i valori più bassi, per rilascio acqua dolce dal consorzio di bonifica del canale navigabile situazione evidente soprattutto gli ultimi giorni del mese; il massimo valore registrato è stato di 31,38 ppt il giorno 21, il minimo di 5,98 ppt il giorno 30, mentre la media è stata di soli 17,92 ppt.

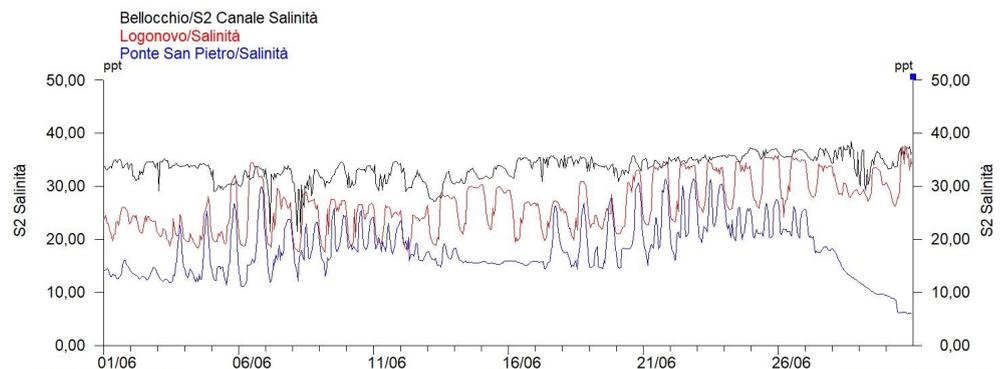
Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 25,78°C, con un minimo di 21,17°C il giorno 1 e un massimo di 30,02°C il giorno 29; a Logonovo la temperatura media è stata di 25,20°C, il minimo di 18,84°C il giorno 6 e il massimo di 29,24°C il giorno 28; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 25,87°C, un massimo di 29,16°C il giorno 22 e un minimo di 21,64°C il giorno 6.

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni, con un valore medio di 8,23 a Bellocchio, di 8,05 a Logonovo e di 7,84 a Ponte San Pietro.

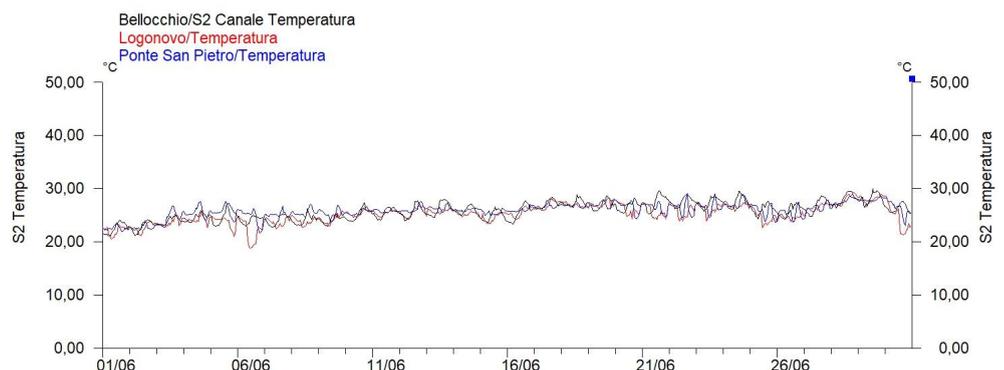
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



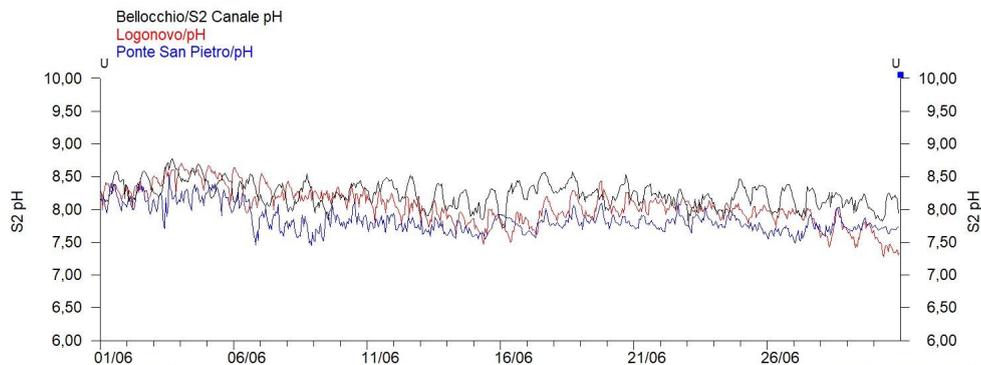
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



| | | Bellocchio | Logonovo | Ponte San Pietro |
|----------------|-------|------------|----------|------------------|
| Ossigeno % | Max | 224.9 | 133.5 | 148.2 |
| | Media | 67.5 | 72.4 | 32.7 |
| | Min | 0 | 6.9 | 0 |
| Salinità ppm | Max | 38.58 | 37.61 | 31.38 |
| | Media | 33.54 | 26.62 | 17.92 |
| | Min | 21.11 | 17.55 | 5.98 |
| Temperatura °C | Max | 30.02 | 29.24 | 29.16 |
| | Media | 25.78 | 25.20 | 25.87 |
| | Min | 21.17 | 18.84 | 21.64 |
| pH | Max | 8.78 | 8.71 | 8.52 |
| | Media | 8.23 | 8.05 | 7.84 |
| | Min | 7.71 | 7.28 | 7.46 |

Tabella riassuntiva dei dati delle stazioni poste nelle valli di Comacchio registrati nel mese

Arpae - Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna
Struttura Oceanografica Daphne - Unità Sacca di Goro

Viale A. Vespucci 2 | cap 47042 Cesenatico (FC) | tel +39 0547 83941 | PEC: aosod@cert.arpae.emr.it

Via Bologna n° 534 | cap 44124 Ferrara | tel +39 331 4011658 +39 331 4009883

Sede legale Arpae: Via Po 5, 40139 Bologna | tel 051 6223811 | PEC: dirgen@cert.arpae.emr.it | www.arpae.it | P.IVA 04290860370