

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

**Marzo 2023**



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 due mareografi, ubicati rispettivamente a Porto Garibaldi ed al Faro di Goro, un sensore di livello posizionato sul canale Bellocchio 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 gestire 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 superiore alle 10.000 tonnellate.

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

**Condizioni meteo-marine Marzo 2023**

**Pioggia**

In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono stati registrati 6 eventi piovosi; piogge intense sono state registrate solo il giorno 1 e la notte tra il 20 e il 21, mentre eventi piovosi di debole o moderata intensità sono stati registrati i giorni 10, 15, 26 e 27. Complessivamente sono caduti solo 53,6 mm di pioggia.

**Temperatura dell'aria**

Il mese di marzo ha registrato oscillazioni di temperatura nella norma, con qualche picco negativo delle temperature notturne di poco superiori allo zero ad inizio mese ed escursioni più evidenti tra il giorno e la notte durante la prima e l'ultima decade del mese, mentre si evidenzia una maggiore stabilità durante la seconda decade. Il valore medio di temperatura è stato di 11,52°C circa 5 gradi in più rispetto al precedente mese di febbraio, il minimo è stato di 2,54°C il giorno 4, mentre il più elevato di 21,67°C è stato registrato il giorno 25.

**Marea**

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,672 m il giorno 8 e un minimo di -0,456 m il giorno 21.

**Dati raccolti dalla motonave Daphne**

Nella campagna del 6 marzo si nota che il mare mosso, del precedente fine settimana, ha contribuito a mantenere in sospensione il materiale inorganico del fondo marino ed immesso dai fiumi costieri nell'ultimo periodo, con conseguente diminuzione della trasparenza e conferimento, alle acque marine, di una

caratteristica colorazione marrone chiaro. Rispetto ai controlli precedenti si rileva lungo la costa, in particolare nell'area centro settentrionale, un incremento della biomassa microalgale sia vicino che lontano dalla riva che contribuisce all'incremento della torbidità lungo la colonna d'acqua e all'aumento delle concentrazioni di clorofilla "a". I controlli al microscopio hanno rilevato la presenza più abbondante di fitoplancton appartenente al gruppo delle Diatomee, in particolare di *Skeletonema* spp. e *Chaetoceros* spp. specie caratteristiche del periodo. Le concentrazioni dell'ossigeno disciolto rientrano nella norma sia in superficie che a livello del fondale. Le temperature delle acque superficiali risultano in aumento rispetto ai controlli di metà febbraio, attestandosi in media intorno ai 9-10°C.

Nella campagna del 21 marzo lungo la costa si osserva il perdurare di una buona condizione ambientale con valori di salinità medio alti anche nell'area centro settentrionale. I valori degli indici trofici sono in diminuzione rispetto ai controlli precedenti ad eccezione di una limitata area compresa tra Casalborsetti e Porto Garibaldi fino ai 3 km dalla riva, dove si rilevano concentrazioni di clorofilla "a" intorno ai 10 µg/l per la presenza di una comunità fitoplanctonica più abbondante rappresentata principalmente da *Pseudo-nitzschia delicatissima complex* (Gruppo Diatomee). La temperatura delle acque superficiali è in aumento lungo tutta l'area con valori in costa che si attestano in media intorno ai 12°C. I valori dell'ossigeno disciolto rientrano nella norma lungo la colonna d'acqua sia in superficie che a livello di fondale.

### Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate i giorni 1, 7, 12, 14 e nelle giornate comprese fra il 25 e il 28, determinando rimescolamenti della colonna d'acqua.

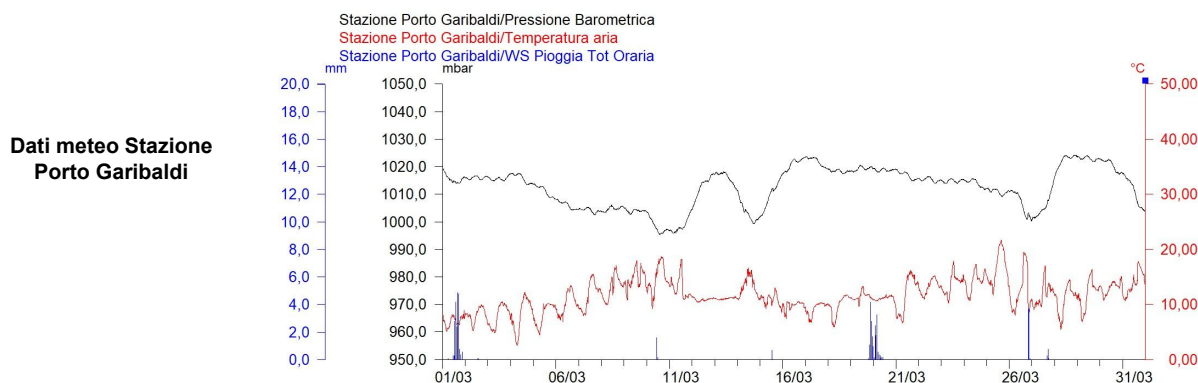
In questo mese, la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest (270,0° Tramontana o Ponente). Il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato in due momenti durante il giorno 28 con intensità pari a 14 m/s, con provenienza Nord-Est (49,6° Grecale) e con provenienza Est-Nordest (68,7° Schiavo). La velocità media nel mese è stata di 3,80 m/s. Nel grafico sottostante viene rappresentata la "portata per m<sup>2</sup>" 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°.

### Boa ondometrica Nausicaa 2

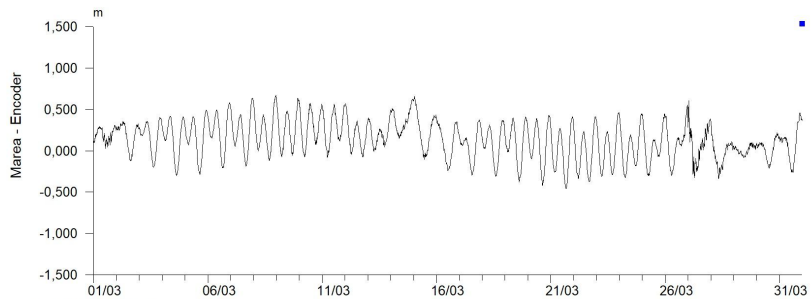
Durante il mese di marzo la nuova boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato ben 5 mareggiate superiori al metro. La prima e la più intensa del mese è stata registrata il primo giorno del mese e le onde hanno toccato la quota massima di 2,28 metri. Le altre hanno avuto altezza dell'onda sempre inferiore a 1,4 metri e si sono verificate nei giorni 12, 14-16, 27 e 28.

### Livelli Idrometrici e portate del Po

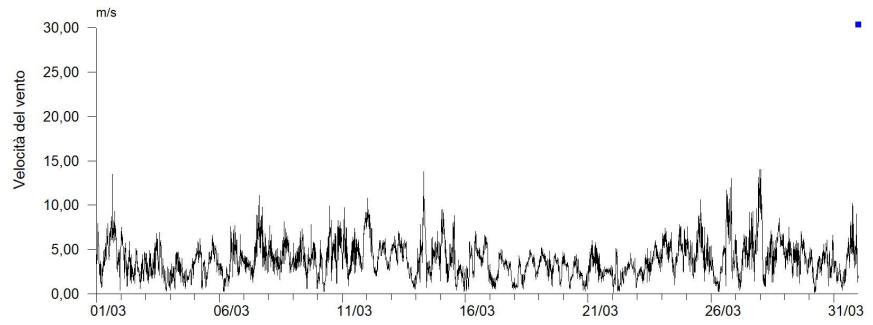
La portata media mensile di 568 m<sup>3</sup>/s risulta inferiore di quasi 968 m<sup>3</sup>/s rispetto alle medie del periodo (a fronte di un valore medio mensile di marzo pari a circa 1.536 m<sup>3</sup>/s, riferito agli anni 1923-2011 "Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po" Allegato 1 alla "Relazione Generale Bilancio idrico dell'asta del fiume Po" emesso dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po nel 2016) e del tutto simile a quella di marzo dello scorso anno (portata media mensile di marzo 2022 pari a 584 m<sup>3</sup>/s). Il livello idrometrico si è mantenuto pressoché costante per tutto il periodo intorno a quota -5,90 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.). Il massimo è stato registrato il giorno 12 pari a -5,69 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 652 m<sup>3</sup>/s. Il minimo è stato registrato il giorno 31 pari a -6,24 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 454 m<sup>3</sup>/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).



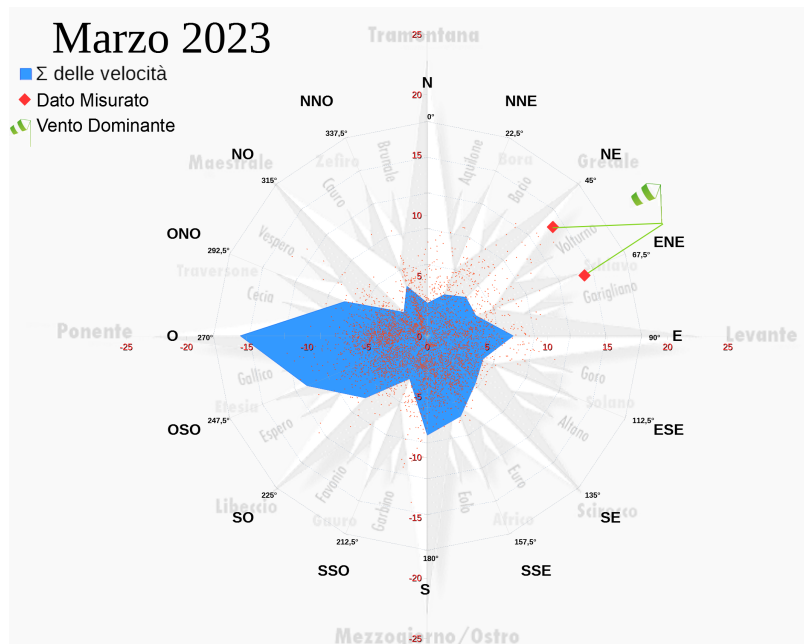
**Dati di marea Stazione  
Porto Garibaldi**



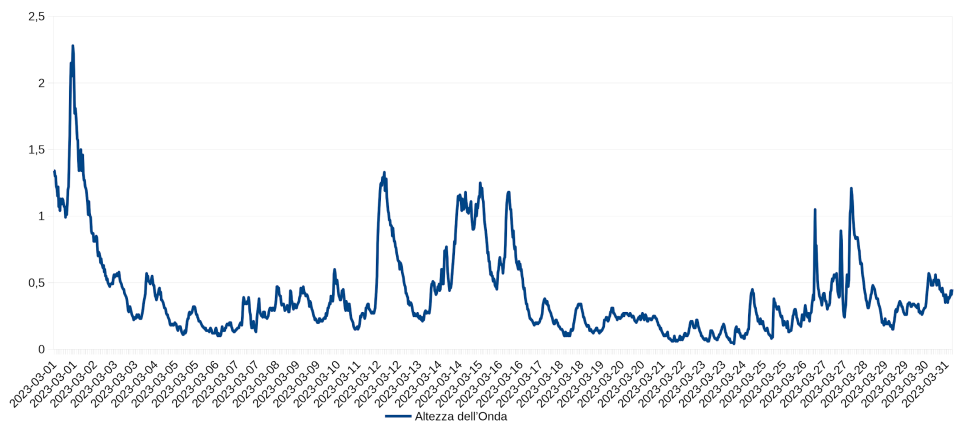
**Dati del vento  
Stazione di  
Porto Garibaldi  
Grafico della Velocità**



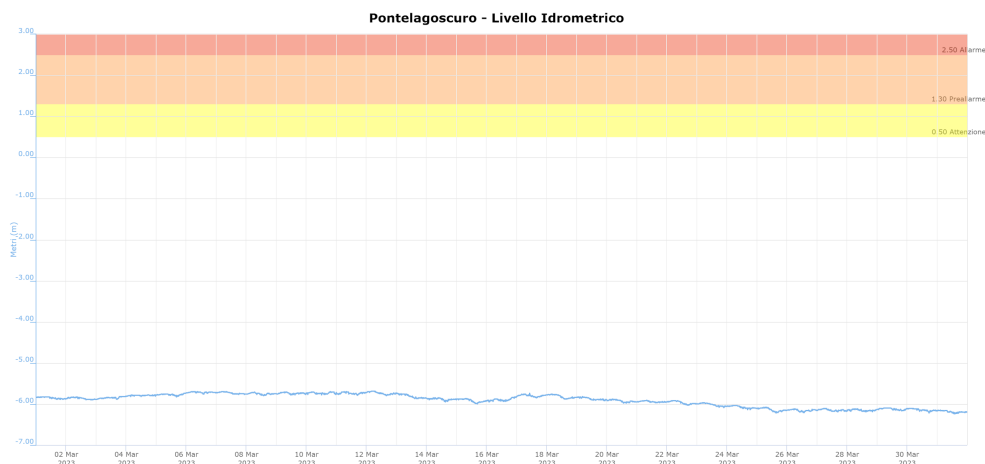
**Dati del vento  
Stazione di Porto Garibaldi  
Grafico Radiale**



**Dati ondametrici  
(Boa Nausicaa 2 Cesenatico)**



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



**Acque marino costiere**

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Durante il mese di marzo la condizione ambientale alla stazione di Porto Garibaldi è risultata buona, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che non scendono mai al di sotto del 70%. Nel mese è stato registrato un valore medio di 96,3%, il valore più basso è stato di 74,9% registrato il giorno 7, il più elevato di 124,3% registrato il giorno 23.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 33,85 ppt, il massimo valore è stato di 38,18 ppt registrato il giorno 27, mentre il minimo è stato di 26,03 ppt registrato il giorno 20. Più bassa e instabile ad inizio mese, si stabilizza su valori più alti sino al 12 marzo a seguito delle mareggiate, per poi calare nuovamente e mostrare oscillazioni più evidenti fino al 23. Nuovamente stabile e più elevata dal 24 a fine mese.

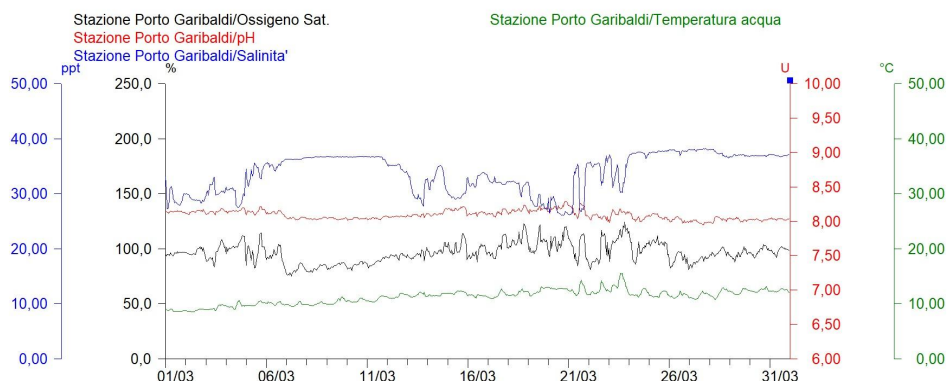
Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, questa ha mostrato un graduale lieve aumento nel corso del mese; il valore medio è risultato pari a 11,23°C, il valore massimo è stato di 15,51°C il giorno 23 e il minimo di 8,53°C registrato il giorno 2.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,95 il giorno 27 ad un massimo di 8,28 il giorno 20, mentre la media è stata di 8,09.

**Dati Stazione Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	124,3
	Media	96,3
	Min	74,9
Salinità ppm	Max	38,18
	Media	33,85
	Min	26,03
Temperatura °C	Max	15,51
	Media	11,23
	Min	8,53
pH	Max	8,28
	Media	8,09
	Min	7,95

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

### Sacca di Goro

Dal 6 di marzo è tornata attiva la stazione di Punta Volano.

#### Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro i valori medi percentuali di saturazione dell'ossigeno disciolto risultano nella norma in tutte e tre le stazioni, con oscillazioni giornaliere e picchi di sovrasaturazione durante le ore diurne più soleggiate prevalentemente a Gorino. I minimi sono scesi di poco sotto il 70% a Bocca scanno, Gorino 2 e Manufatto solo durante l'ultima settimana del mese.

Alla stazione Bocca Scanno il valore più elevato è stato di 181,0% registrato il giorno 21, e il più basso di 66,0% registrato il giorno 25, mentre la media è stata di 105,5%.

Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 68,9% il giorno 31, mentre il più elevato è stato di 210,8% registrato il giorno 17 e la media è stata di 118,1%.

Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 67,7% il giorno 30, il più elevato è stato di 170,1% il giorno 21, con una media di 101,0%.

Alla stazione Punta Volano le condizioni sono nella norma; il valore più basso è stato di 79,6% registrato il giorno 28, mentre la percentuale di saturazione più elevata è stata di 149,2% il giorno 21 e il valore medio è stato di 104,4%.

#### Salinità:

Alla stazione Bocca Scanno è evidente un andamento che segue quello della marea con oscillazioni giornaliere; il valore minimo registrato è stato di 15,98 psu il giorno 4, mentre il più elevato è stato di 35,98 psu il giorno 11 e la media è stata di 29,00 psu.

Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 35,11 psu il giorno 10, mentre il minimo è stato di 17,72 psu il giorno 3 e la media è stata di 27,22 psu.

Alla stazione Manufatto ci sono sempre escursioni molto evidenti legate alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po. La salinità media di 19,62 psu è sensibilmente più bassa rispetto a quella delle altre due stazioni di monitoraggio; il minimo valore registrato è stato di 7,32 psu il giorno 15, mentre il più elevato è stato di 35,37 psu il giorno 25.

A Punta Volano il massimo valore è stato di 35,47 psu il giorno 26, il minimo di 21,80 psu il giorno 21, mentre la media è stata di 29,20 psu.

#### Temperatura dell'acqua:

Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 17,16°C il giorno 24 e un minimo di 8,38°C il giorno 1, mentre la media è stata di 12,21°C.

A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 16,46°C il giorno 24, mentre il minimo di 8,14°C il giorno 3 con una media di 12,87°C.



Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 18,13°C il giorno 25 e il minimo valore registrato è stato di 8,18°C il giorno 3, mentre la media è stata di 12,29°C.

Infine a Punta Volano la temperatura è variata da un massimo di 16,57°C il giorno 25 ad un minimo di 10,22°C il giorno 7, con un valore medio di 12,89°C, mancano i dati dei primi 6 giorni del mese.

**pH:**

Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

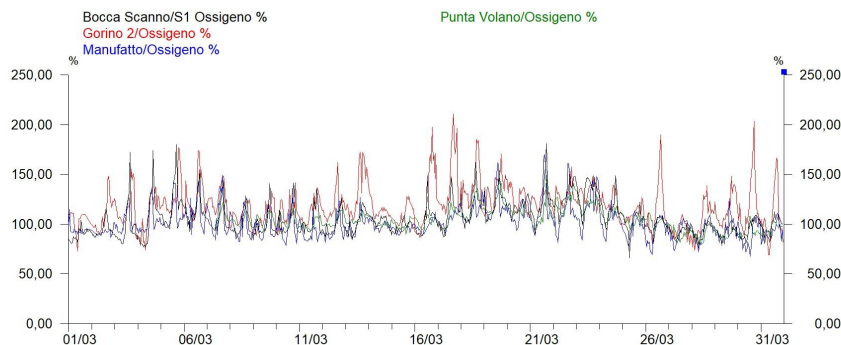
Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,85 il giorno 4, mentre il più elevato è stato di 8,64 il giorno 21, la media è stata di 8,16.

A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,44 con un massimo di 8,87 il giorno 2 e un minimo di 8,07 il giorno 31.

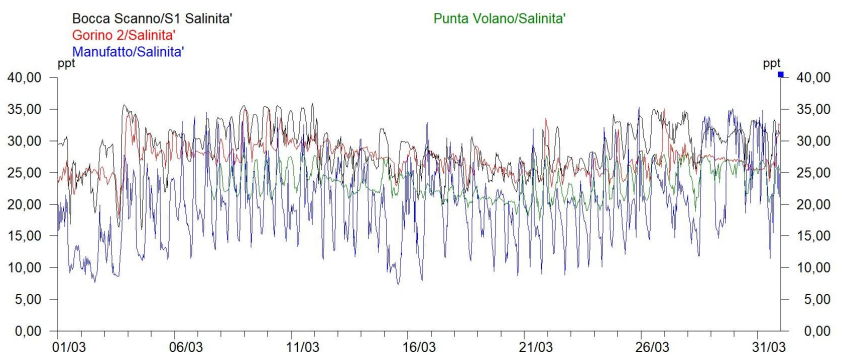
Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,94 il giorno 8, mentre il più elevato è stato di 8,53 il giorno 7, la media è stata di 8,20.

A Punta Volano, la media è risultata di 8,19, con un massimo di 8,49 il giorno 9 e il minimo di 7,99 il giorno 15.

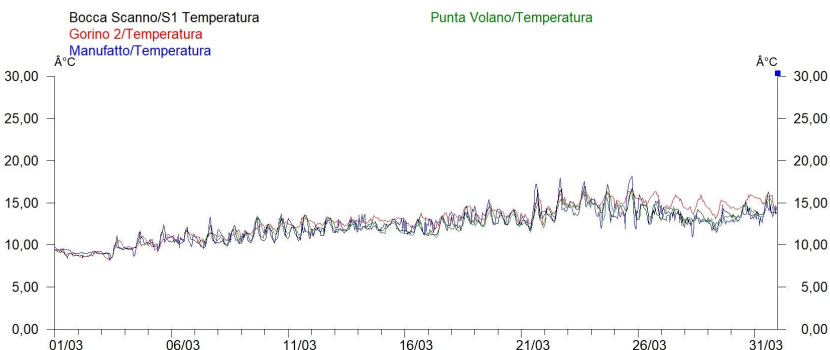
**Dati di Ossigeno % Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



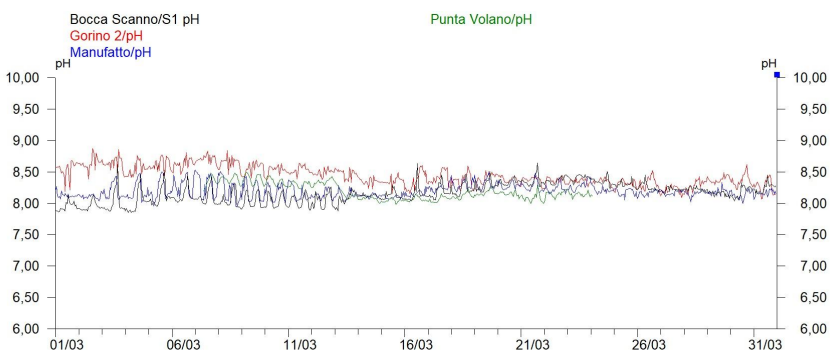
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



**Dati di Temperatura  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



**Dati di pH  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



Stazioni in Sacca di Goro					
		Bocca Scanno	Gorino 2	Manufatto	Punta Volano
Ossigeno %	Max	181,0	210,8	170,1	149,2
	Media	105,5	118,1	101,0	104,4
	Min	66,0	68,9	67,7	79,6
Salinità ppm	Max	35,98	35,11	35,37	35,47
	Media	29,00	27,22	19,96	29,20
	Min	15,98	17,72	7,32	21,80
Temperatura °C	Max	17,16	16,46	18,13	16,57
	Media	12,21	12,87	12,29	12,89
	Min	8,38	8,14	8,18	10,22
pH	Max	8,64	8,87	8,53	8,49
	Media	8,16	8,44	8,20	8,19
	Min	7,85	8,07	7,94	7,99

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

### **Valli di Comacchio**

#### Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto:

Nelle Valli di Comacchio, le condizioni risultano mediamente nella norma. Si registrano alcune temporanee criticità con alcuni valori ipossici solo a Ponte San Pietro dove le variazioni giornaliere sono evidenti. Infatti in questa stazione il giorno 28 è stato registrato un minimo di 7,8%, il valore più elevato di 126,2% è stato registrato il giorno 4, e la media è stata del 68,3%.

A Logonovo e a Bellocchio la percentuale di saturazione mostra valori nella norma. A Logonovo il massimo valore di 138,5% è stato registrato il giorno 5, la percentuale di saturazione media è stata di 98,7%, mentre il minimo di 64,8% è stato registrato il giorno 30. Buone le condizioni ambientali anche a Bellocchio; il valore più elevato di 172,3% è stato registrato il giorno 22, il più basso di 32,5% il giorno 20 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 110,5%.

#### Salinità:

La salinità, per le scarse precipitazioni, si è mantenuta mediamente al di sopra dei 28 ppt in tutte e tre le stazioni. A Bellocchio, la concentrazione salina è più elevata e più stabile rispetto alle altre due stazioni; il massimo valore di salinità registrato è stato di 37,02 ppt il giorno 26, il minimo di 30,86 ppt è stato registrato il giorno 1 e la media è stata di 33,18 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 37,51 ppt il giorno 26 ed un valore minimo di 23,70 ppt registrato il giorno 21, con una media di 31,24 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 36,04 ppt il giorno 9, il minimo di 21,09 ppt il giorno 22, con una media di 28,25 ppt.

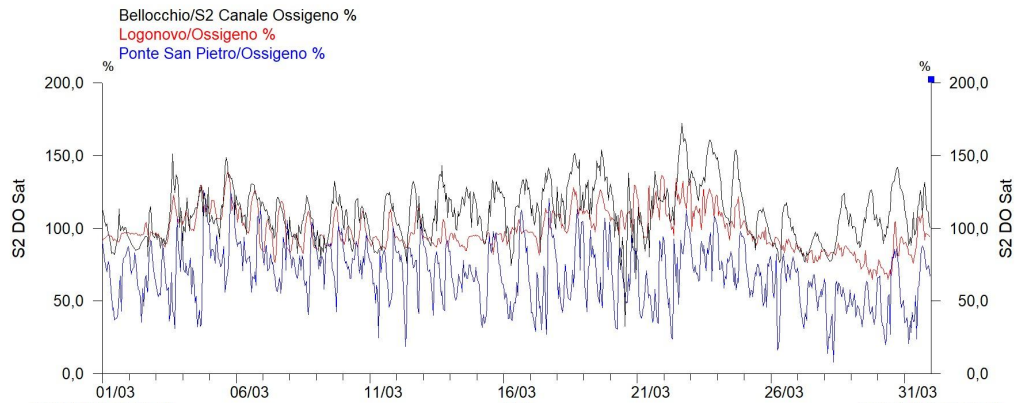
#### Temperatura dell'acqua:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 13,31°C, con un minimo di 8,00°C il giorno 4 e un massimo di 17,98°C il giorno 25; a Logonovo la temperatura media è stata di 12,29°C, il minimo di 8,47°C il giorno 2 e il massimo di 16,79°C il giorno 23; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 12,77°C, un minimo di 8,56°C il giorno 2 e un massimo di 16,59°C il giorno 30.

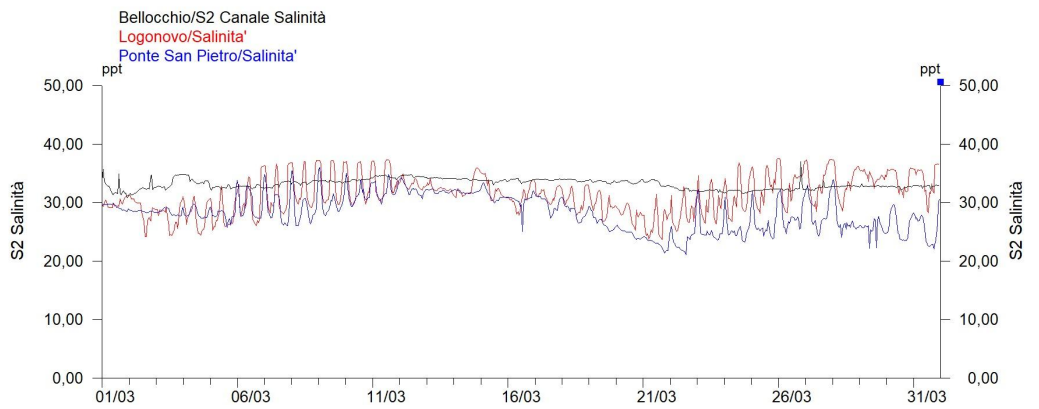
#### pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,25 a Bellocchio, di 8,33 a Logonovo e di 8,09 a Ponte San Pietro.

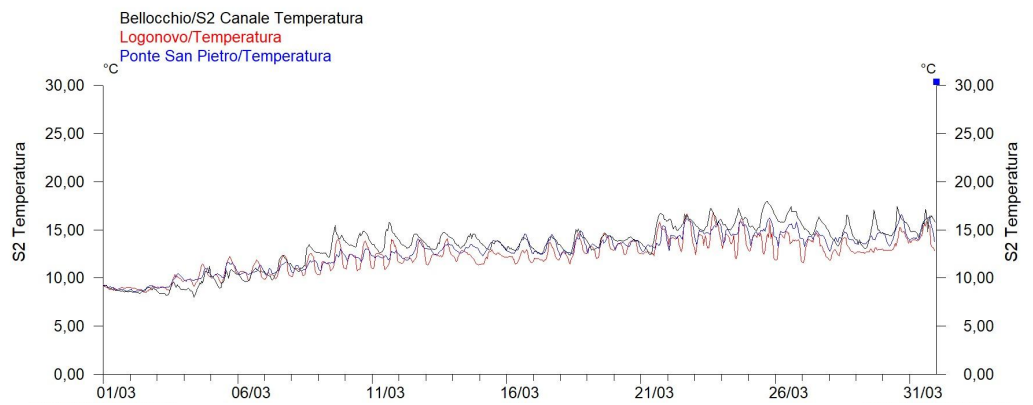
**Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio**



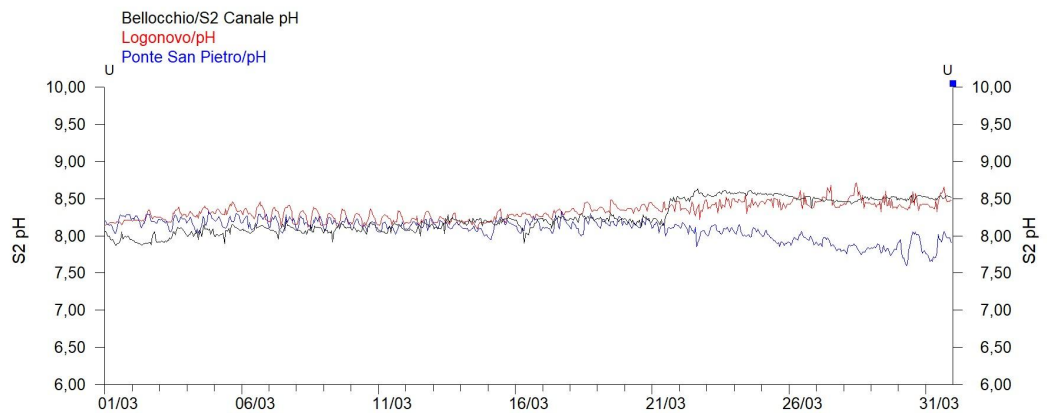
**Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio**



**Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio**



**Dati pH Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio**





		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	172,3	138,5	126,2
	Media	110,5	98,7	68,3
	Min	32,5	64,8	7,8
Salinità ppm	Max	37,02	37,51	36,04
	Media	33,18	31,24	28,25
	Min	30,86	23,70	21,09
Temperatura °C	Max	17,98	16,79	16,59
	Media	13,31	12,29	12,77
	Min	8,00	8,47	8,56
pH	Max	8,63	8,71	8,33
	Media	8,25	8,33	8,09
	Min	7,87	8,09	7,60

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: [aoosod@cert.arpae.emr.it](mailto:aoosod@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](mailto:dirgen@cert.arpae.emr.it) | [www.arpae.it](http://www.arpae.it) | P.IVA 04290860370