

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

**Novembre 2022**



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 Novembre 2022**

Alla stazione meteo di Porto Garibaldi durante il mese di novembre 2022 è evidente il graduale calo delle temperature e l'aumento degli apporti derivanti dalle precipitazioni. Da segnalare la mareggiata del giorno 22 novembre, causata da una combinazione di condizioni meteorologiche quali la bassa pressione barometrica, l'eccezionale alta marea e il forte vento.

**Pioggia**

Durante il mese di novembre sono stati registrati frequenti eventi piovosi per un totale di 160,5 mm di pioggia caduta nel corso dell'intero mese. Le giornate piovose sono state 13, caratterizzate prevalentemente da piogge deboli o moderate i giorni 3, 4, 13, 14, 16, 17, 18, e 26; si è registrata pioggia forte il 5 e il 15 e fenomeni di intensità ancora maggiore sono stati registrati il giorno 29 novembre con 27,4 mm di pioggia e il giorno 22 con 55 mm.

**Temperatura**

Nel mese di novembre il valore più elevato di temperatura dell'aria è stato di 21,67°C registrato il giorno 1 mentre il minimo di 3,43°C è stato registrato il giorno 21. La media è stata di 12,04°C.

**Marea**

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un minimo di -0,446 m il giorno 25, mentre il giorno 22 si è registrato il massimo di 1,451 m, evento eccezionale nel recente periodo (il mareografo di

Arpae a Porto Garibaldi (FE) è entrato in funzione nel 2009). Il fenomeno ha determinato diversi disagi e rilevanti ingressioni marine sulla costa, con danni in molte località dai lidi ferraresi fino al riminese.

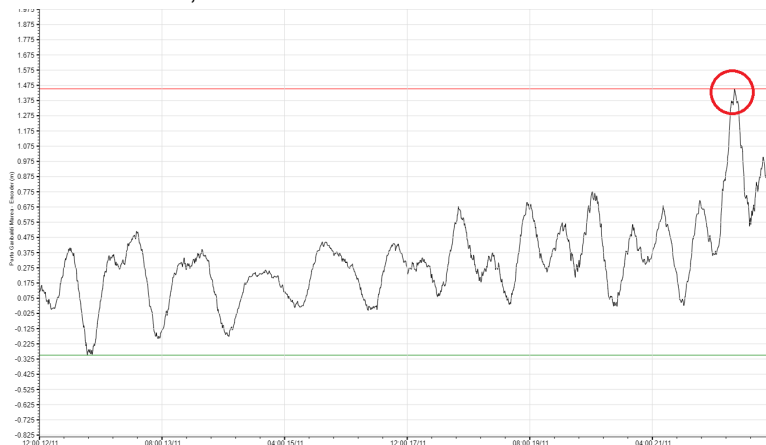
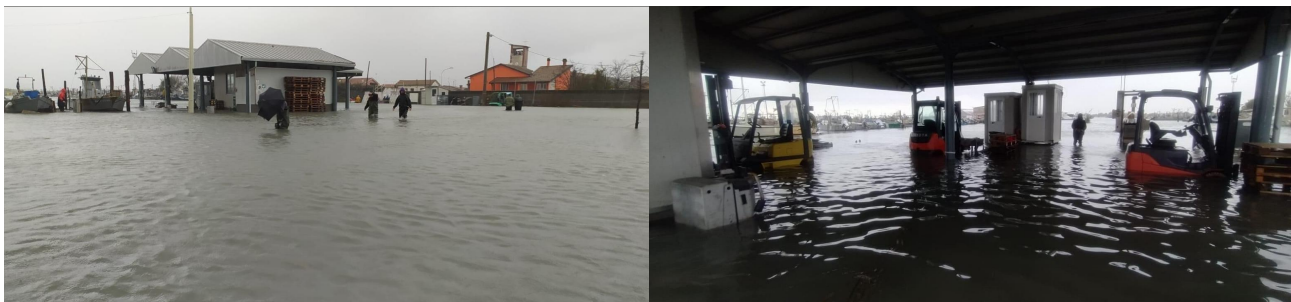


Grafico della marea registrata dal mareografo di Porto Garibaldi con evidenziato il picco di +1,451 m s.l.m.



Immagini del porto di Gorino durante l'evento di alta marea del 22 novembre 2022 (fonte: <https://www.informazione.it/>)

#### Dati raccolti dalla motonave Daphne

Durante le campagne di controllo dei giorni 8 e 21 novembre, si nota che la diminuzione della temperatura atmosferica ha contribuito ad abbassare anche le temperature delle acque marine di superficie specialmente in costa. La salinità in entrambe le campagne si è mantenuta su valori medio alti mentre gli indici trofici rilevati durante i controlli rimangono medio bassi e le concentrazioni dell'ossigeno disciolto rientrano nella norma sia in superficie che a livello del fondale, non evidenziando situazioni anomale. La trasparenza delle acque vicine alla costa risulta più bassa per la presenza di materiale in sospensione in conseguenza del mare mosso. Rispetto ai controlli di inizio novembre, nella campagna del giorno 21 si registra una diminuzione delle temperature delle acque in superficie soprattutto nella fascia costiera con valori medi di 14-15°C.

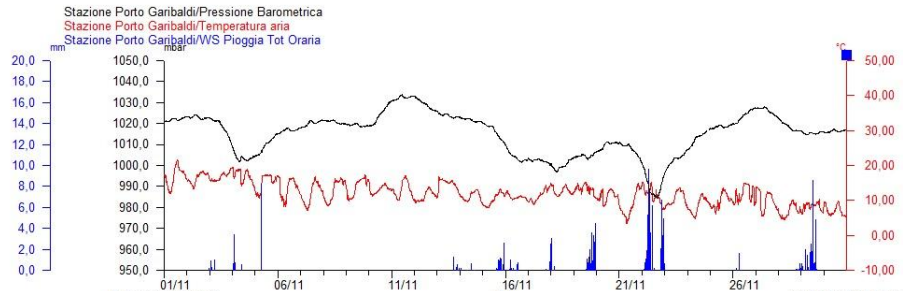
#### Vento

Raffiche di vento prossime o superiori ai 10 m/s sono state registrate in 8 giornate, ovvero nei giorni 4, 5, 13, 18, 19, 20, 22 e 26. Nel mese di novembre la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest-Nordovest (292,5° Traversone). Il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 22 con intensità di 23,79 m/s (in concomitanza dell'evento di marea eccezionale) e provenienza da Nord-Nordest (23,8° Bora). La velocità media del mese è stata di 4,00 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°.

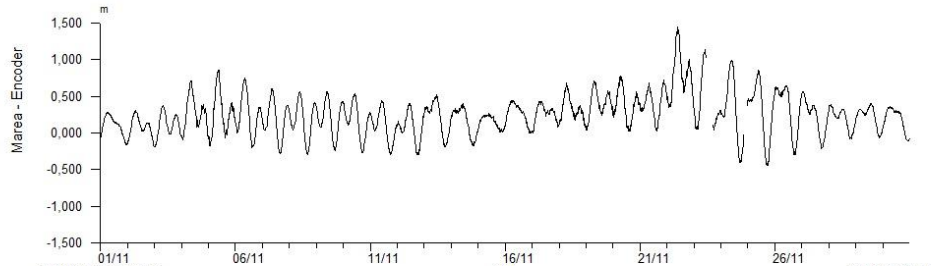
#### Livelli Idrometrici e portate del Po

La portata media mensile di 883 m<sup>3</sup>/s risulta inferiore di ben 1.069 m<sup>3</sup>/s rispetto alle medie del periodo (a fronte di un valore medio mensile di novembre pari a circa 1.952 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 di 435 m<sup>3</sup>/s rispetto a quella di novembre dello scorso anno (portata media mensile di novembre 2021 pari a 1.318 m<sup>3</sup>/s). Durante il mese non si sono registrate variazioni consistenti del livello idrometrico che mediamente si è attestato attorno a quota -5,30 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.). Il massimo è stato toccato il giorno 24, con quota -4,85 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 1.088 m<sup>3</sup>/s. Il livello minimo del periodo è stato misurato il giorno 4, pari a -5,56 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 790 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).

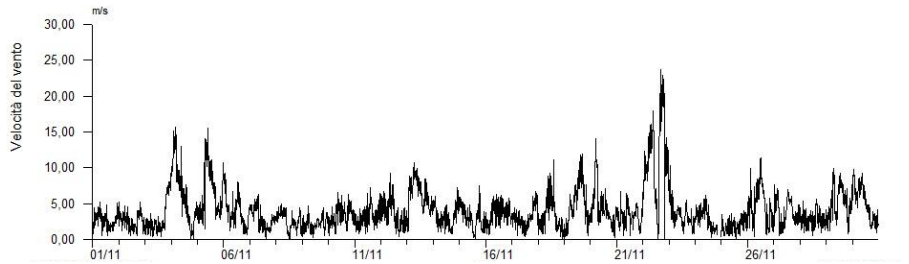
**Dati meteo Stazione  
Porto Garibaldi**



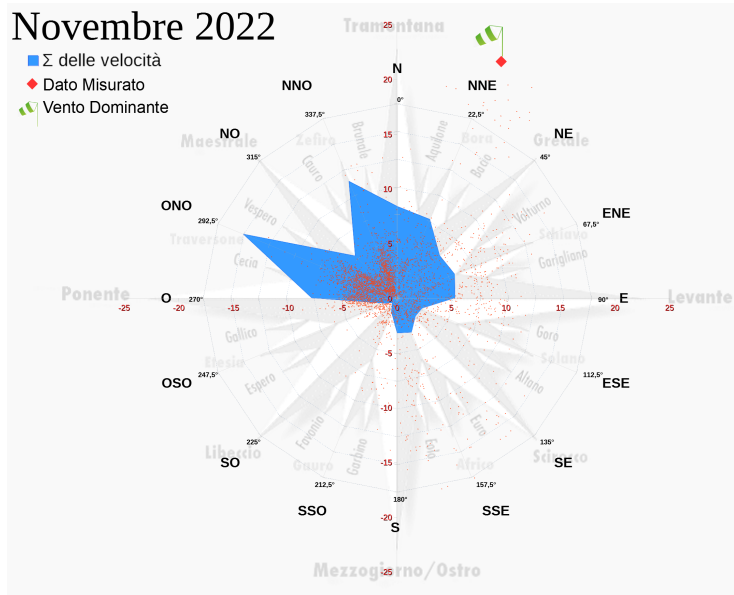
**Dati di marea Stazione  
Porto Garibaldi**



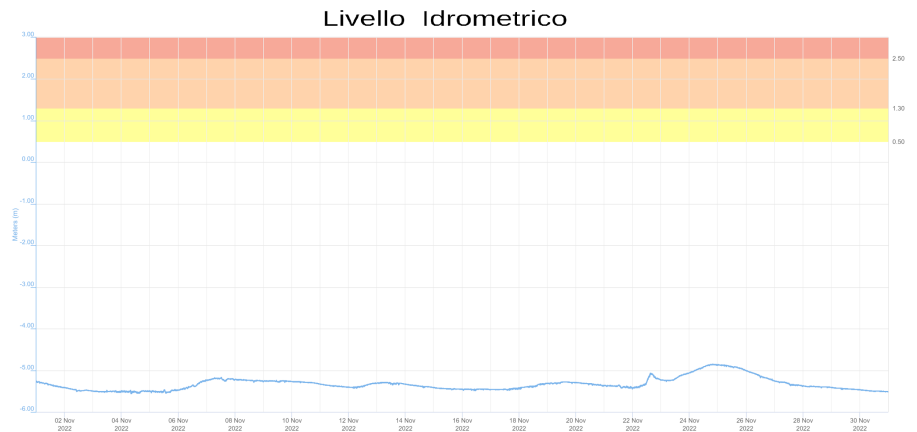
**Dati del vento  
Stazione di  
Porto Garibaldi  
Grafico della Velocità**



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



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



## Acque marino costiere

### Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Durante il mese di novembre, alla stazione di Porto Garibaldi, la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto si è mantenuta mediamente nella norma con valori al di sotto del 70% solo il giorno 1 e successivamente tra il giorno 15 e il giorno 19, per la risospensione delle acque di fondo meno ossigenate e con presenza di materiale in sospensione. I valori sono risultati più omogenei e nella norma per i restanti periodi del mese. Il valore più basso di 32,8% è stato registrato il giorno 16, il più elevato di 116,2% è stato registrato il giorno 3, mentre il valore medio è stato del 94,2%.

### Salinità:

La salinità alla stazione di Porto Garibaldi, per gli scarsi apporti di acque dolci dei mesi precedenti, è risultata medio alta e tipicamente marina ad inizio mese, mentre è calata gradualmente nelle successive settimane per gli apporti derivanti dalle precipitazioni che hanno interessato il bacino padano.

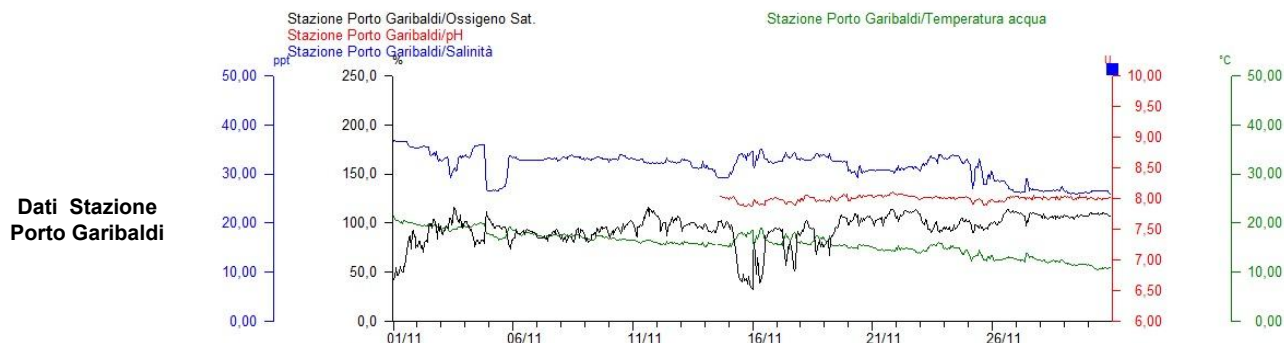
La salinità media è stata di 31,51 ppt, il massimo valore è stato di 36,91 ppt registrato il giorno 1, il minimo è stato di 25,92 ppt registrato il giorno 30.

### Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua è evidente la graduale diminuzione delle temperature nel corso del mese; il valore medio è stato di 15,88°C, il più elevato di 21,31°C il giorno 1 e il più basso di 10,59°C il giorno 30.

### pH:

Il pH ha registrato valori nella media con un massimo di 8,10 il giorno 21, un minimo di 7,88 il giorno 15 e una media di 8,00.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	116,2
	Media	94,2
	Min	32,8
Salinità ppm	Max	36,91
	Media	31,51
	Min	25,92
Temperatura °C	Max	21,31
	Media	15,88
	Min	10,59
pH	Max	8,10
	Media	8,00
	Min	7,88

Tabella riassuntiva dei dati della stazione di Porto Garibaldi



## Sacca di Goro

### Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro i valori medi percentuali di ossigeno disciolto risultano nella norma in tutte e quattro le stazioni, scendendo però in alcune ore della giornata sotto il 70 % ad inizio e metà mese.

Alla stazione Manufatto, il minimo valore registrato è stato di 50,5% il giorno 15, il più elevato è stato di 137,5% il giorno 9, con una media di 88,8%. Alla stazione Bocca Scanno il valore più elevato è stato di 150,0%, registrato il giorno 1 e il più basso di 25,6% registrato il giorno 19, mentre la media è stata di 84,2%.

Alla stazione Gorino 2, il minimo valore registrato è stato di 50,4% il giorno 9, mentre il più elevato è stato di 195,1% registrato il giorno 1 e la media è stata di 94,6%. Alla stazione Punta Volano le condizioni sono nella norma; il valore più basso è stato di 30,3% registrato il giorno 18, mentre la percentuale di saturazione più elevata è stata di 144,8% il giorno 2 e il valore medio è stato di 82,3%.

### Salinità:

Alla stazione Bocca Scanno è evidente un andamento che segue quello della marea con oscillazioni giornaliere; il valore minimo registrato è stato di 16,8 psu il giorno 29, mentre il più elevato è stato di 36,3 psu il giorno 19 e la media è stata di 28,7 psu.

Alla stazione Manufatto ci sono state escursioni molto evidenti legate alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po; il minimo valore registrato è stato di 3,2 psu il giorno 24, mentre il più elevato è stato di 35,5 psu il giorno 17, la media è stata di 19,9 psu.

Anche a Punta Volano ci sono state escursioni evidenti legate non solo alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Volano, dal collettore Giralda e dal Canal Bianco. Il massimo valore è stato di 36,15 psu il giorno 17, il minimo di 18,55 psu il giorno 24, mentre la media è stata di 30,14 psu.

Alla stazione Gorino 2, il massimo valore registrato è stato di 34,54 psu il giorno 19 mentre il minimo è stato di 21,67 psu il giorno 5 e la media è stata di 27,98 psu.

### Temperatura dell'acqua:

Le temperature dell'acqua risultano in graduale calo. Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato infatti un valore massimo di 21,52°C il giorno 2 e un minimo di 9,64°C il giorno 30, mentre la media è stata di 15,64°C.

A Gorino 2, il massimo valore registrato è stato di 20,36°C il giorno 1, mentre il minimo di 9,78°C il giorno 30 con una media di 14,63°C.

Alla stazione Manufatto, il valore più elevato è stato di 21,17°C il giorno 1 e il minimo valore registrato è stato di 9,90°C il giorno 30, mentre la media è stata di 15,49°C.

Infine a Punta Volano la temperatura è variata da un massimo di 21,07°C il giorno 2 ad un minimo di 11,08°C il giorno 29, con un valore medio di 15,87°C.

### pH:

Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

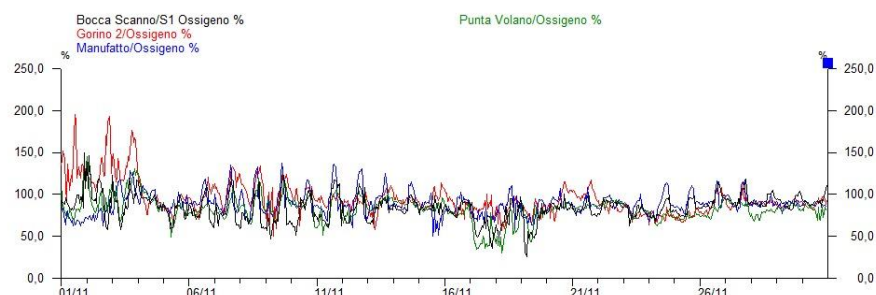
A Gorino 2, il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,02 con un massimo di 8,40 il giorno 1 e un minimo di 7,81 il giorno 30.

Alla stazione Bocca Scanno, il minimo valore registrato è stato di 7,88 il giorno 24, mentre il più elevato è stato di 8,52 il giorno 4, la media è stata di 8,18.

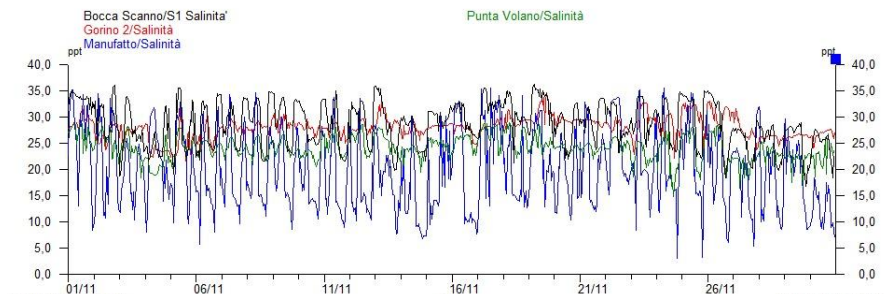
Alla stazione Manufatto, il minimo valore registrato è stato di 7,60 il giorno 13, mentre il più elevato è stato di 8,34 il giorno 4, la media è stata di 7,96.

A Punta Volano, la media è risultata di 8,14, con un massimo di 8,51 il giorno 4 e il minimo di 7,89 il giorno 25.

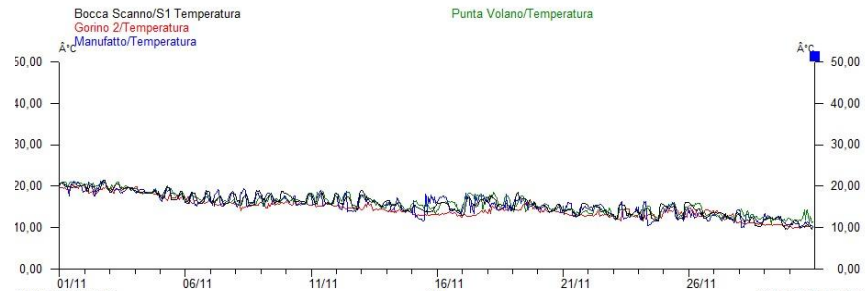
**Dati di Ossigeno % Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



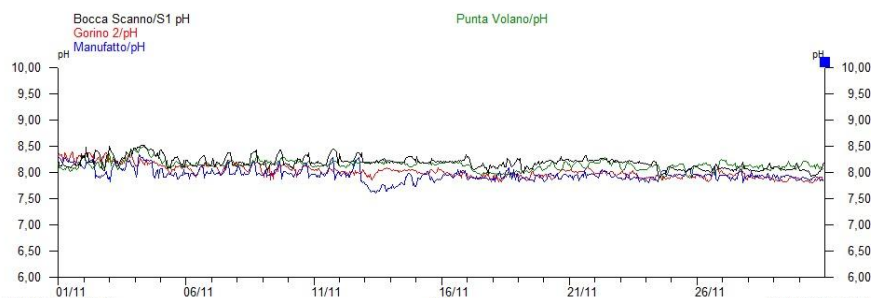
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



**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	150,0	195,1	137,5	144,8
	Media	84,2	94,6	88,8	82,3
	Min	25,6	50,4	50,5	30,3
Salinità ppm	Max	36,30	34,54	35,50	36,15
	Media	28,70	27,98	19,90	30,14
	Min	16,80	21,67	3,20	18,55
Temperatura °C	Max	21,52	20,36	21,17	21,07
	Media	15,64	14,63	15,49	15,87
	Min	9,64	9,78	9,90	11,08
pH	Max	8,52	8,40	8,34	8,51
	Media	8,18	8,02	7,96	8,14
	Min	7,88	7,81	7,60	7,89

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

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto:

Nelle Valli di Comacchio i valori percentuali di saturazione di ossigeno disciolto sono migliorati rispetto al precedente mese di ottobre, ma permangono sia a Bellocchio che a Ponte San Pietro valori medi al di sotto del 70%; solo a Logonovo la media supera il 70%.

A Bellocchio il valore percentuale di saturazione di ossigeno disciolto più elevato è stato di 111,3% registrato il giorno 21 mentre il picco minimo è stato di 4,9% il giorno 6, ci sono stati frequenti picchi ipossici durante l'intero arco del mese che hanno determinato una saturazione media di ossigeno disciolto di 57,5%.

A Logonovo migliora ulteriormente la condizione rispetto allo scorso mese con una percentuale di saturazione media di 85,5%, un valore massimo di 128,9% registrato il giorno 3 e un picco minimo di 40,8% il giorno 1.

Infine a Ponte San Pietro, permane la condizione più critica, con diversi episodi di anossia e una mancanza di dati per un problema al sensore dal 23 al 30 novembre; il valore più elevato in questa stazione è stato di 110,7% il giorno 8 mentre la percentuale di saturazione di ossigeno media è stata di solo 44,2%.

Salinità:

La salinità è risultata più elevata a Bellocchio rispetto alle altre stazioni, dove il massimo è stato di 43,10 ppt registrato il giorno 8, il minimo di 28,73 ppt il giorno 30 e la media è stata di 34,96 ppt. A Logonovo il massimo valore registrato è stato 36,26 ppt il giorno 2, il minimo di 21,48 ppt il giorno 25 e la media di 29,97 ppt. Infine a Ponte San Pietro è stato registrato un minimo di 19,30 ppt il giorno 30, un massimo di 33,78 ppt il giorno 1 e una media di 24,05 ppt.

Temperatura dell'acqua:

Le temperature dell'acqua risultano essere in graduale calo in linea con i valori riscontrati in Sacca di Goro e a Porto Garibaldi; a Bellocchio il valore minimo di 8,83°C è stato registrato il 30, il massimo di 20,49°C il giorno 2, mentre il valore medio mensile è stato di 14,14°C. A Logonovo la temperatura minima di 9,07°C è stata registrata il giorno 30, con una media di 14,99°C e un massimo di 20,56 °C registrato il giorno 1. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 20,93°C il giorno 1, il minimo di 9,77°C il giorno 30, con una media di 15,01°C.

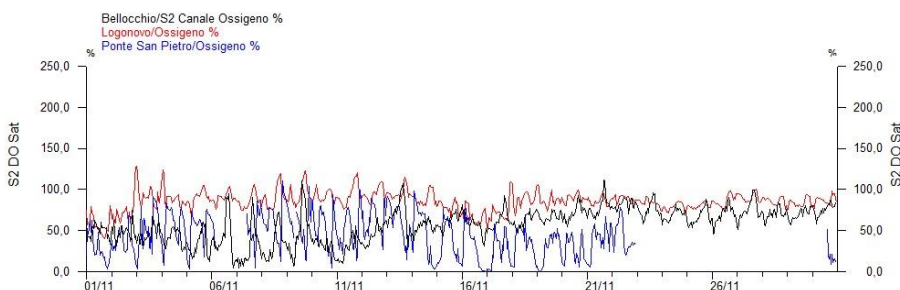
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni.

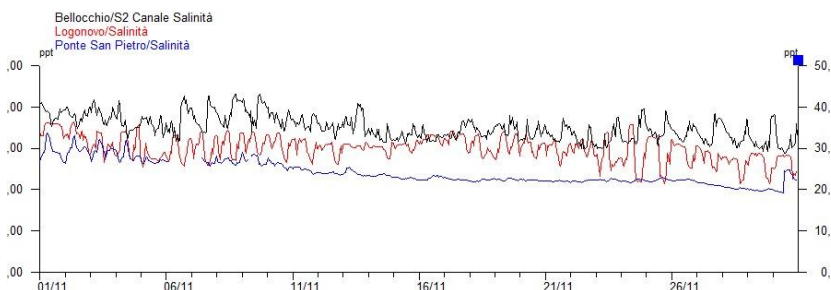
A Bellocchio il valore medio è stato di 8,08, il massimo di 8,28 è stato registrato il giorno 9 e il minimo di 7,71 il giorno 4.

A Logonovo il valore medio è stato di 8,14, il massimo di 8,37 il giorno 5 e il minimo 7,82 il giorno 2. Infine a Ponte San Pietro il valore medio è stato di 7,99, il massimo di 8,31 il giorno 16 e il minimo di 7,73 il giorno 14.

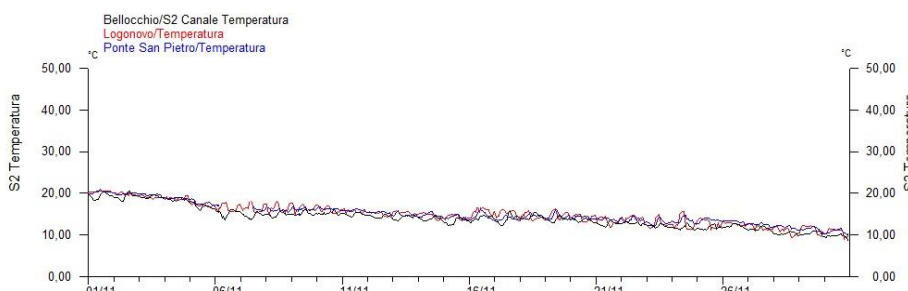
**Dati di Ossigeno % Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



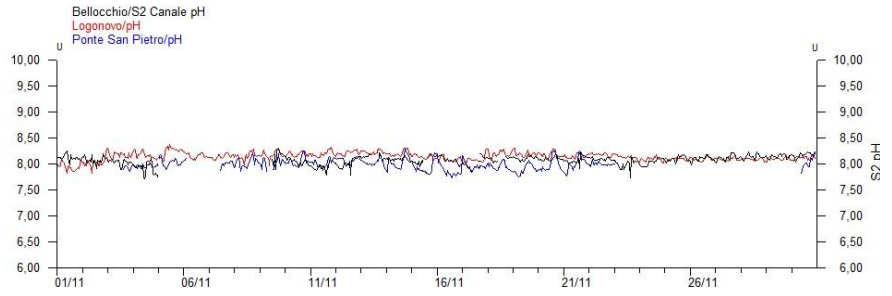
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



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



**Dati di pH  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



		<b>Bellocchio</b>	<b>Logonovo</b>	<b>Ponte San Pietro</b>
<b>Ossigeno %</b>	Max	111,3	128,9	110,7
	Media	57,5	85,5	44,2
	Min	4,9	40,8	0
<b>Salinità ppm</b>	Max	43,10	36,26	33,78
	Media	34,96	29,97	24,05
	Min	28,73	21,48	19,30
<b>Temperatura °C</b>	Max	20,49	20,56	20,93
	Media	14,14	14,99	15,01
	Min	8,83	9,07	9,77
<b>pH</b>	Max	8,28	8,37	8,31
	Media	8,08	8,14	7,99
	Min	7,71	7,82	7,73

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