

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

Gennaio 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 Gennaio 2023

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi a causa della mancanza di alimentazione dalla rete e scarica completa della batteria di emergenza si è avuta una perdita di dati dalla mezzanotte del 23 alle 11:00 del 24.

Il mese di gennaio ha visto una maggiore dinamicità atmosferica tra il 16 e il 24, con meteo variabile e un ritorno delle precipitazioni. Il transito di perturbazioni (che non è possibile apprezzare completamente dai grafici della stazione meteo a causa della mancata alimentazione) si è verificato prevalentemente tra il 21 e il 23 contestualmente ad un aumento della velocità del vento, determinando una forte mareggiata che ha provocato criticità lungo la costa emiliano-romagnola.

Pioggia

In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate 7 giornate piovose con piogge da intense a forti tra il 16 e il 17 e tra il 19 e il 20, e moderate i giorni 8, 9 e 22. Complessivamente nel mese sono caduti 73,6 mm di pioggia. Mancano però i dati del 23 e del 24 durante i quali ci sono state piogge e una seconda fase instabile, pertanto il valore complessivo è sicuramente maggiore di quello registrato.

Temperatura

Le temperature nel mese sono state abbastanza fredde con oscillazioni più evidenti tra il giorno e la notte a partire dalla seconda settimana del mese: il valore medio è stato di 7,22°C, il minimo è stato di -0,08°C il giorno 31, mentre il più elevato di 13,62°C è stato registrato il giorno 9.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 1,012 m il giorno 21 e un minimo di -0,529 m il giorno 6. Purtroppo non è stato registrato dalla Stazione mareografica di Porto Garibaldi l'evento di alta marea del giorno 23, registrato però dal mareografo installato nei pressi del faro di Goro, il quale ha evidenziato alle ore 11:50 un picco di marea di 1,121 m.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella prima campagna di monitoraggio dell'11 gennaio si osserva, lungo la costa, una buona condizione ambientale dell'ecosistema marino, con valori di salinità medio alta e buona trasparenza delle acque sia in costa che al largo. Gli indicatori trofici si mantengono in generale medio bassi.

Le temperature delle acque marine si mantengono omogenee in superficie, lungo tutto il tratto controllato, attestandosi in costa intorno a 11°C di media.

I valori di ossigeno disciolto rilevati rientrano nella norma lungo tutta la colonna d'acqua.

Nella campagna del 31 gennaio, il forte mare mosso dei giorni precedenti e l'abbassamento delle temperature atmosferiche hanno contribuito ad un rimescolamento delle masse d'acqua lungo tutta la colonna e ad una diminuzione delle temperature sia in costa che al largo. I dati rilevati durante i controlli evidenziano una diminuzione dei valori in superficie di circa 3°C rispetto ai controlli di inizio anno.

Perdura una buona qualità ambientale con concentrazioni medio basse degli indici trofici e valori di ossigeno disciolto nella norma sia in superficie che a livello del fondale.

La salinità delle acque marine superficiali si mantiene medio alta con valori superiori ai 31 psu.

La trasparenza risulta elevata, anche se più bassa sotto costa per la presenza di materiale di fondo rimasto in sospensione.

Vento

Raffiche di vento superiori o prossime ai 10 m/s sono state registrate in 10 giornate; superiori ai 15 m/sec nei giorni 8, 9, 20, 21, 22 e prossime ai 10 m/s i giorni 10, 17, 19, 25 e 28 gennaio, determinando rimescolamenti della colonna d'acqua. Da tenere presente che non ci sono i dati del giorno 23 e parte del 24.

In questo mese, come nei precedenti tre mesi di fine 2022, 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 21 con intensità pari a 19,10 m/s, proveniente da Est-Nordest (58,2° Voltorno). La velocità media nel mese è stata di 3,85 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°.

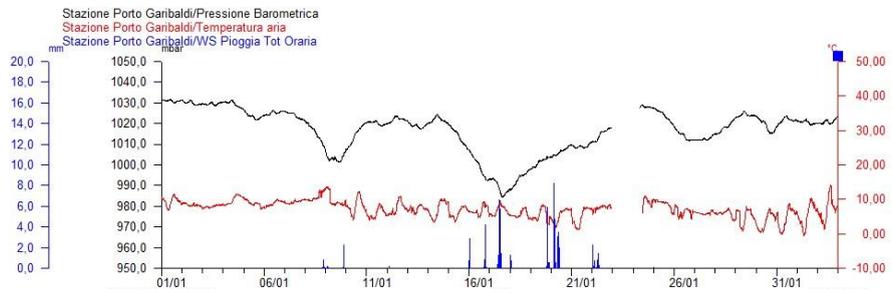
Boa ondometrica Nausicaa

Durante il mese di gennaio la nuova boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa2 ha registrato ben 4 mareggiate superiori al metro, le ultime tre molto vicine fra loro in termini temporali. La prima si è verificata il giorno 10 con onde che hanno raggiunto quota 1,73 metri. La seconda è durata ben quattro giorni dal 20 al 24 ed ha fatto registrare picchi di onde di oltre 3,5 metri toccando l'altezza massima di 3,79 metri alle ore 12 del giorno 23. Le ultime due mareggiate a breve distanza fra loro e dalla seconda, hanno fatto registrare onde del tutto simili a quelle dell'evento del giorno 10.

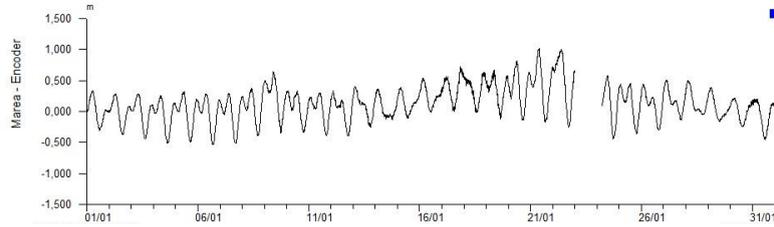
Livelli Idrometrici e portate del Po

La portata media mensile di 889 m³/s risulta inferiore di 363 m³/s rispetto alle medie del periodo (a fronte di un valore medio mensile di gennaio pari a circa 1.252 m³/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 gennaio dello scorso anno (portata media mensile di gennaio 2022 pari a 901 m³/s). L'unica variazione consistente del livello idrometrico del periodo si è registrata tra il giorno 10 ed il 14, come si può notare dal grafico riportato più avanti. In questo intervallo temporale e precisamente il giorno 11, è stata raggiunta la massima quota del livello idrometrico di gennaio che ha toccato i -4,4 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondente ad una portata di 1.296 m³/s. Successivamente la portata si è mantenuta praticamente costante intorno al valore di 881 m³/s fino al giorno 29. La fine del mese ha visto una ulteriore riduzione del livello idrometrico fino a toccare il valore minimo il giorno 31, con quota -5,71 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 732 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).

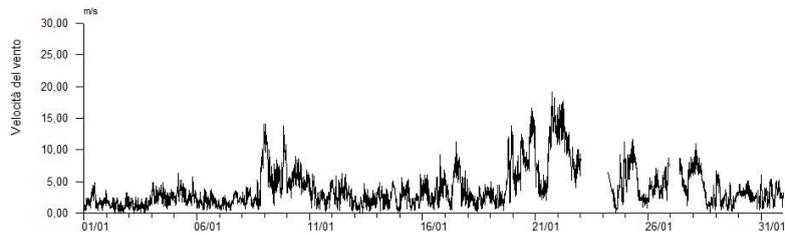
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



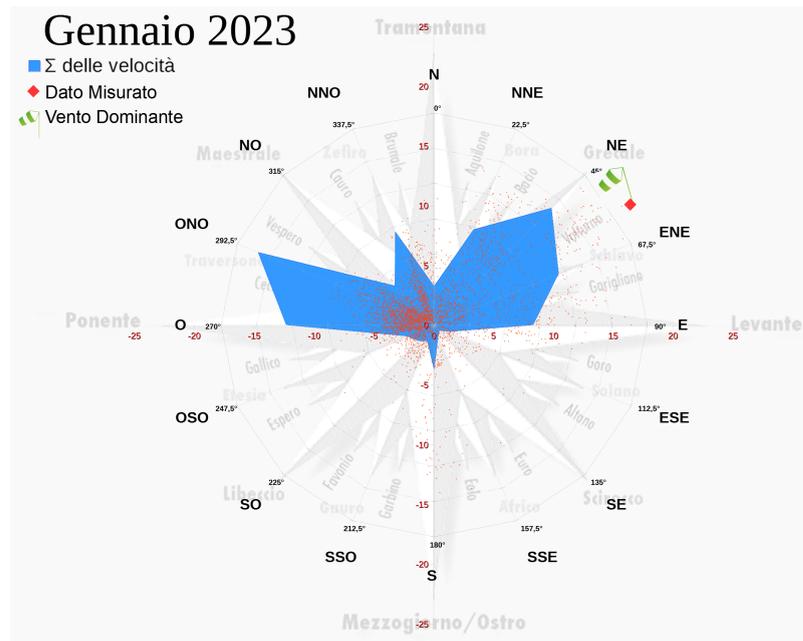
**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



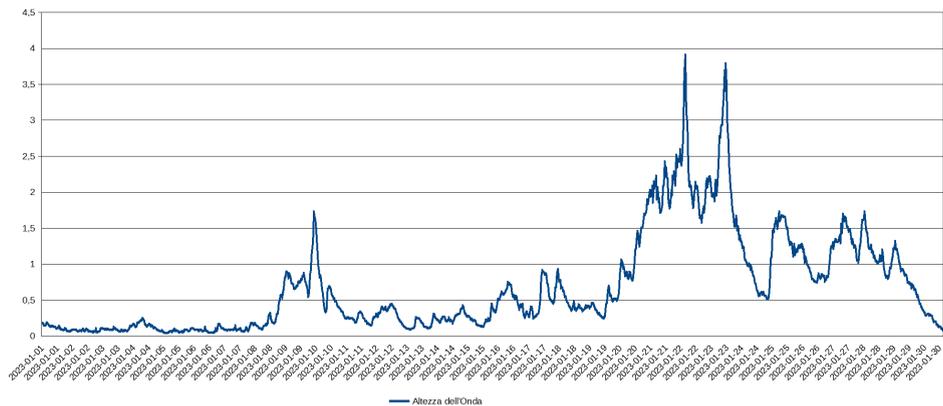
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



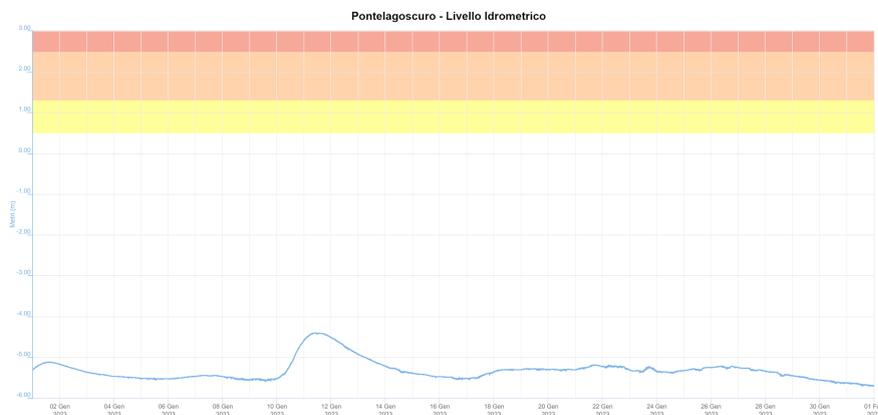
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



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



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



Acque marino costiere

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Durante il mese di gennaio la condizione ambientale alla stazione di Porto Garibaldi è risultata buona, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che sono scesi al di sotto del 70% solo i giorni 5, 6 e 7. Nel mese è stato registrato un valore medio di 91,6%, il valore più basso è stato di 57,7% registrato il giorno 6, il più elevato di 109,8% registrato il giorno 18.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 33,34 ppt, il massimo valore è stato di 37,81 ppt registrato il giorno 6, mentre il minimo è stato di 24,64 ppt registrato il giorno 25. La prima parte del mese ha mostrato maggiore variabilità, successivamente durante la seconda decade del mese la salinità è risultata più stabile e omogenea e mediamente più elevata. Infine, a seguito delle piogge che si sono susseguite dal 16 al 22 gennaio, essa è nuovamente calata toccando i valori più bassi.

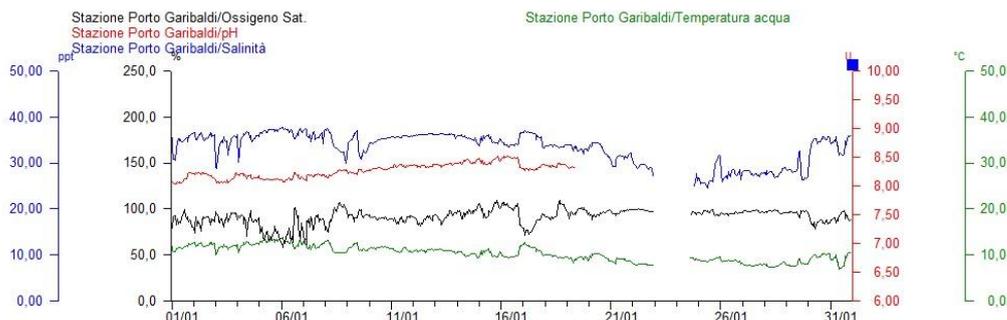
Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio è risultato pari a 10,37°C (tre gradi in più rispetto alla media del mese di gennaio dello scorso anno), il valore massimo è stato di 13,78°C il giorno 6 e il minimo di 6,97°C registrato il giorno 31.

pH:

Mancano i dati di pH a partire dal 19 per un problema di calibrazione del sensore. Il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 8,03 il giorno 1 ad un massimo di 8,51 il giorno 15, mentre la media è stata di 8,27.

**Dati Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi					
Ossigeno %	Max	109,8	Salinità ppm	Max	37,81
	Media	91,6		Media	33,34
	Min	57,7		Min	24,64
Temperatura °C	Max	13,78	pH	Max	8,51
	Media	10,37		Media	8,27
	Min	6,97		Min	8,03

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

Mancano i dati della stazione di Punta Volano a causa di un guasto al sistema di alimentazione.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro i valori medi percentuali di ossigeno disciolto risultano nella norma in tutte e tre le stazioni, pochi i valori rilevati al di sotto del 70%.

Alla stazione Bocca Scanno il valore più elevato è stato di 149,8% registrato il giorno 31, e il più basso di 43,2% registrato il giorno 2, mentre la media è stata di 90,7%.

Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 67,0% il giorno 7, mentre il più elevato è stato di 138,3% registrato il giorno 29 e la media è stata di 96,3%.

Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 68,1% il giorno 5, il più elevato è stato di 110,5% il giorno 30, con una media di 90,6%.

Salinità:

Alla stazione Bocca Scanno è evidente un andamento che segue quello della marea con oscillazioni giornaliere; il valore minimo registrato è stato di 13,39 psu il giorno 23, mentre il più elevato è stato di 36,08 psu il giorno 7 e la media è stata di 28,17 psu.

Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 34,51 psu il giorno 13, mentre il minimo è stato di 17,52 psu il giorno 24 e la media è stata di 27,38 psu.

Alla stazione Manufatto ci sono sempre escursioni molto evidenti legate non solo alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po. La salinità media di 16,69 psu è sensibilmente più bassa rispetto a quella delle altre due stazioni di monitoraggio; il minimo valore registrato è stato di 3,49 psu il giorno 24, mentre il più elevato è stato di 33,64 psu il giorno 7.

Temperatura dell'acqua:

La temperatura dell'acqua è scesa di meno di un grado rispetto al precedente mese di dicembre in tutte le stazioni in Sacca. Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 12,90°C il giorno 6 e un minimo di 5,95°C il giorno 31, mentre la media è stata di 9,86°C.

A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 11,89°C il giorno 8, mentre il minimo di 5,96°C è stato registrato il giorno 31 con una media di 9,10°C.

Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 13,03°C il giorno 6 e il minimo valore registrato è stato di 4,46°C il giorno 30, mentre la media è stata di 9,34°C.

pH:

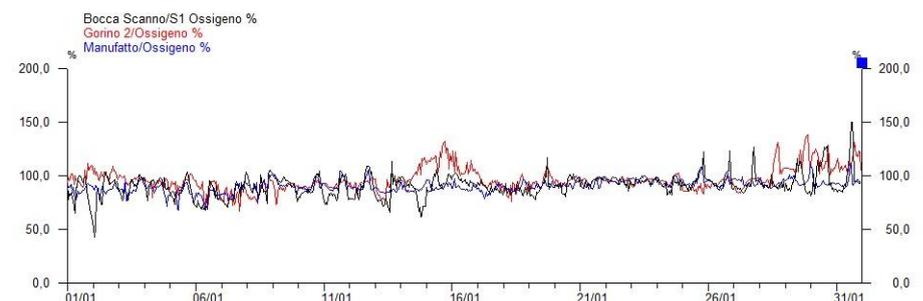
Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,96 il giorno 25, mentre il più elevato è stato di 8,68 il giorno 21, la media è stata di 8,37.

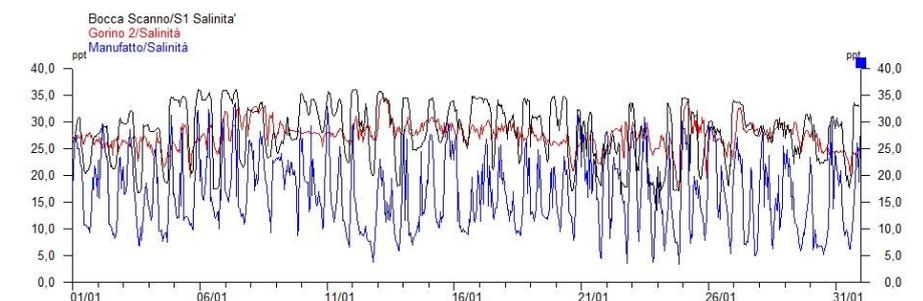
A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,07 con un massimo di 8,26 il giorno 15 e un minimo di 7,72 il giorno 25.

Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,73 il giorno 25, mentre il più elevato è stato di 8,15 il giorno 12, la media è stata di 7,93.

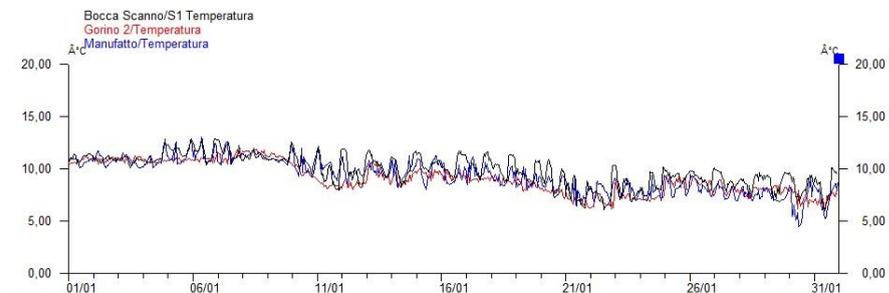
Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



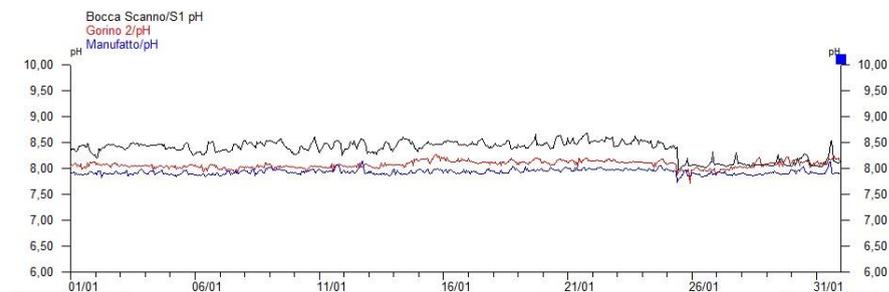
Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



**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
Ossigeno %	Max	149,8	138,3	110,5
	Media	90,7	96,3	90,6
	Min	43,2	67,0	68,1
Salinità ppm	Max	36,08	34,51	33,64
	Media	28,17	27,38	16,69
	Min	13,39	17,52	3,49
Temperatura °C	Max	12,90	11,89	13,03
	Media	9,86	9,10	9,34
	Min	5,95	5,96	4,46
pH	Max	8,68	8,26	8,15
	Media	8,37	8,07	7,93
	Min	7,96	7,72	7,73

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, in particolare alla stazione di Ponte San Pietro le condizioni risultano mediamente un po' al di sotto della norma. In questa stazione infatti si registrano alcune temporanee criticità giornaliere, durante le fasi di bassa marea, con valori anche anossici della durata di qualche ora prevalentemente durante la prima e l'ultima settimana del mese. Il valore più elevato di 126,2%, è stato registrato il giorno 1, e la media è risultata di 62,1%.

Nettamente migliori e più elevate le percentuali di saturazione di ossigeno disciolto sia a Logonovo che a Bellocchio. A Logonovo il massimo valore di 107,2% è stato registrato il giorno 12, la percentuale di saturazione media è stata di 90,3%, mentre il minimo di 67,8% è stato registrato il giorno 6.

A Bellocchio il valore più elevato di 110,8% è stato registrato il giorno 11, il più basso di 63,4% il giorno 17 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 88,3%.

Salinità:

A Bellocchio, il massimo valore di salinità di 39,53 ppt è stato registrato il giorno 1, il minimo di 29,84 ppt il giorno 23 e una media di 36,51 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 39,53 ppt il giorno 7 ed un valore minimo di 11,88 ppt registrato il giorno 25, con una media di 31,74 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 34,34 ppt il giorno 8, il minimo di 10,37 ppt il giorno 31, con una media di 26,35 ppt.

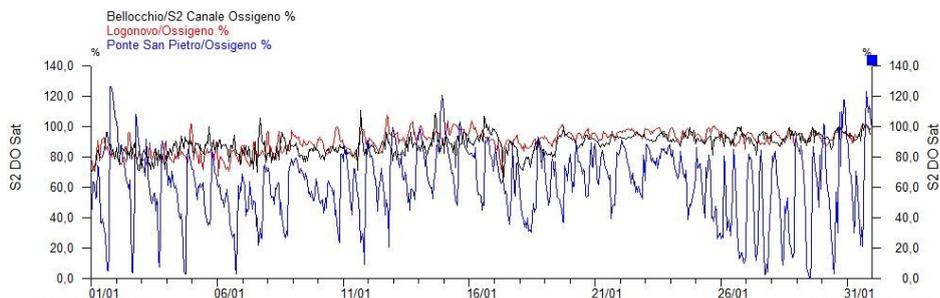
Temperatura dell'acqua:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 7,70°C, con un minimo di 4,43°C il giorno 31 e un massimo di 10,11°C il giorno 18; a Logonovo la temperatura media è stata di 9,05°C, il minimo di 5,03°C il giorno 31 e il massimo di 12,87°C il giorno 6; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 9,50°C, un minimo di 6,20°C il giorno 22 e un massimo di 12,56°C il giorno 8.

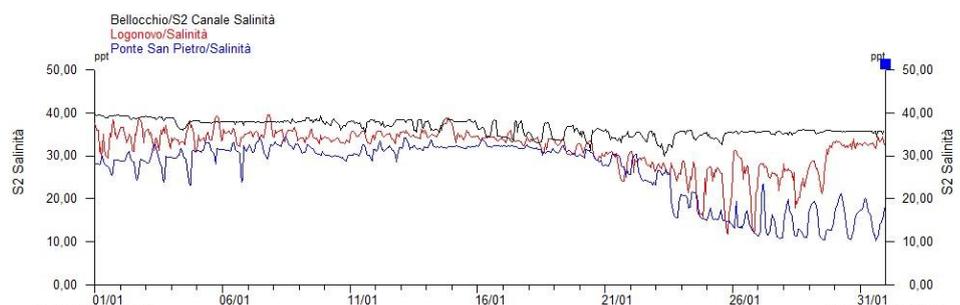
pH:

Mancano i dati di pH alla stazione Logonovo fino al giorno 18. I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio a Bellocchio di 7,99, a Logonovo di 8,22 e a Ponte San Pietro di 8,03.

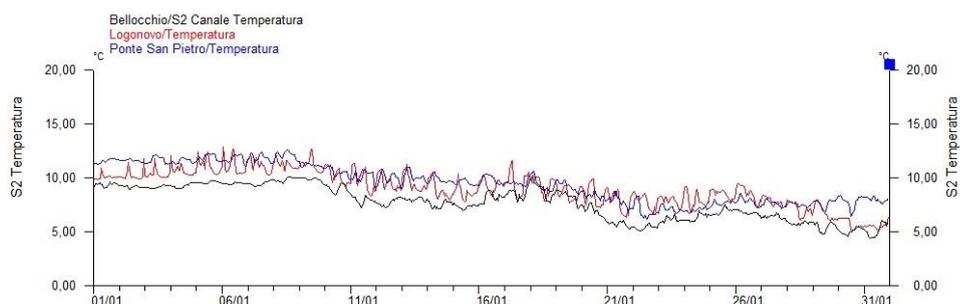
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



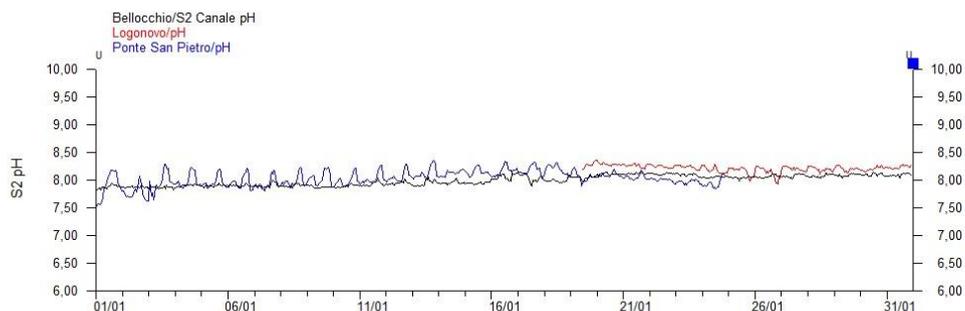
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	110,8	107,2	126,2
	Media	88,3	90,3	62,1
	Min	63,4	67,8	0
Salinità ppm	Max	39,53	39,53	34,34
	Media	36,51	31,74	26,35
	Min	29,84	11,88	10,37
Temperatura °C	Max	10,11	12,87	12,56
	Media	7,70	9,05	9,50
	Min	4,43	5,03	6,20
pH	Max	8,15	8,36	8,35
	Media	7,99	8,22	8,03
	Min	7,83	7,93	7,54

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