

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

Febbraio 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 tre 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 Febbraio 2023

Febbraio ha visto una maggiore dinamicità tra il 25 e il 26 del mese, giornate in cui si è presentato un evento meteorologico di forte intensità con un ritorno delle precipitazioni e forti raffiche di vento. Durante il resto del mese non ci sono stati fenomeni di rilievo.

Pioggia

In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stato registrato un unico forte evento piovoso tra il 25 e il 26, durante il quale sono caduti complessivamente 33,6 mm di pioggia.

Temperatura

Le temperature mostrano oscillazioni evidenti tra il giorno e la notte le prime tre settimane del mese, mentre si evidenzia una maggiore stabilità nell'ultima settimana: il valore medio è stato di 6,42°C, il minimo è stato di -2,88°C il giorno 10 con temperature rigide dovute alla presenza di un sistema depressionario che ha apportato aria di origine continentale molto fredda dai Balcani, mentre il più elevato di 14,40°C è stato registrato il giorno 14.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,471 m il giorno 27 e un minimo di -0,805 m il giorno 20.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 14 febbraio, lungo la costa si rileva una condizione ambientale caratterizzata da valori di salinità medio alta e concentrazioni di ossigeno disciolto nella norma in tutta la colonna d'acqua, anche a livello del fondale. I valori degli indici trofici risultano in aumento rispetto ai controlli precedenti, conseguentemente all'incremento della componente fitoplanctonica marina. Quest'ultima è rappresentata principalmente da microalghe appartenenti al genere *Skeletonema* (gruppo delle Diatomee) caratteristiche del periodo, che portano ad un aumento della produttività dell'ecosistema marino costiero.

In diminuzione le temperature delle acque superficiali che nelle stazioni costiere settentrionali si attestano in media intorno agli 8°C. La trasparenza risulta più bassa nei punti di controllo prossimi alla costa.

Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate i giorni 7, e la notte tra l'8 e il 9, mentre raffiche più forti superiori ai 15 m/s sono state registrate il 4, il 5 e tra il 26 e 27, determinando rimescolamenti della colonna d'acqua.

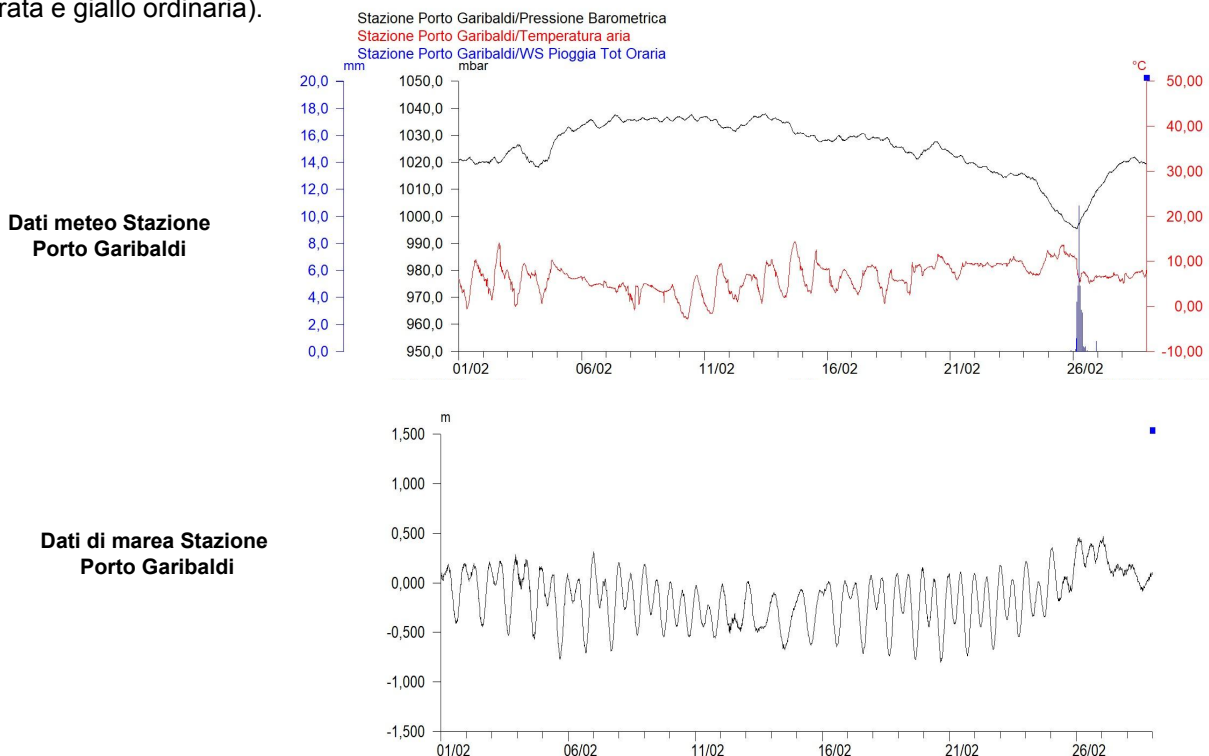
In questo mese, la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest (270,0° Tramontana o Ponente). Il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 26 con intensità pari a 18,4 m/s, proveniente da Est-Nordest (63,7° Schiavo). La velocità media nel mese è stata di 2,90 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 2

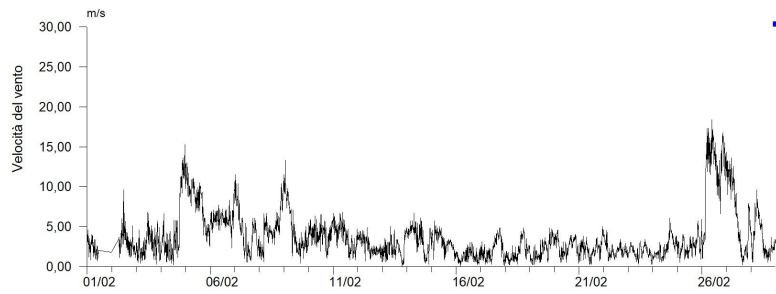
Durante il mese di febbraio la nuova boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato ben 4 mareggiate superiori al metro. Le prime tre, molto vicine fra loro in termini temporali, hanno interessato i giorni dal 4 al 9, durante i quali le onde hanno toccato la quota massima di 2,16 metri. L'ultima si è verificata i giorni 26 e 27 con onde che hanno raggiunto quota 3,37 metri.

Livelli Idrometrici e portate del Po

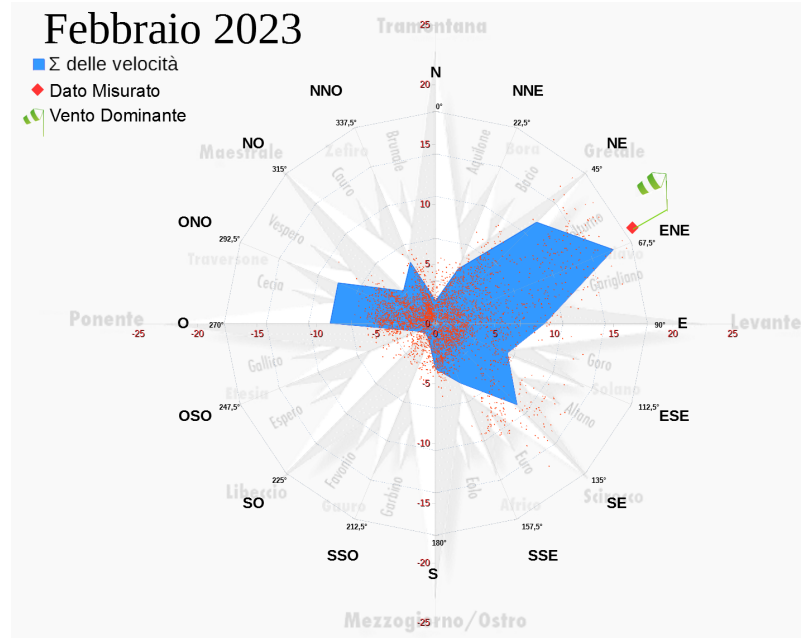
La portata media mensile di 568 m³/s risulta inferiore di 744 m³/s rispetto alle medie del periodo (a fronte di un valore medio mensile di febbraio pari a circa 1.312 m³/s, riferito agli anni 1923-2011 "Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po" Allegato 1 alla "Relazione Generale Bilancio idrico dell'asta del fiume Po" emesso dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po nel 2016) e anche inferiore di 173 m³/s a quella di febbraio dello scorso anno (portata media mensile di febbraio 2022 pari a 741 m³/s). Il livello idrometrico del periodo, seppur con piccole oscillazioni, si è mantenuto pressoché costante per tutto il periodo. Il massimo è stato registrato il giorno 1 pari a -5,68 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondente ad una portata di 656 m³/s. Il minimo è stato registrato il giorno 24 pari a -6,08 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 506 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).



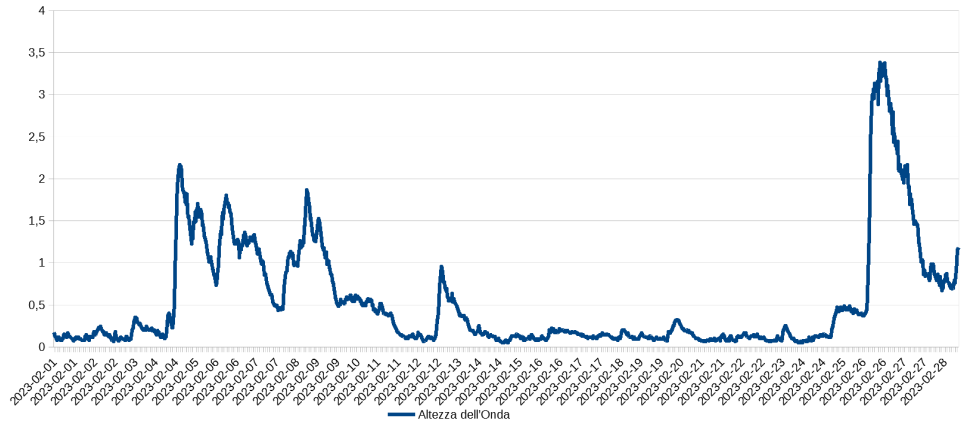
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



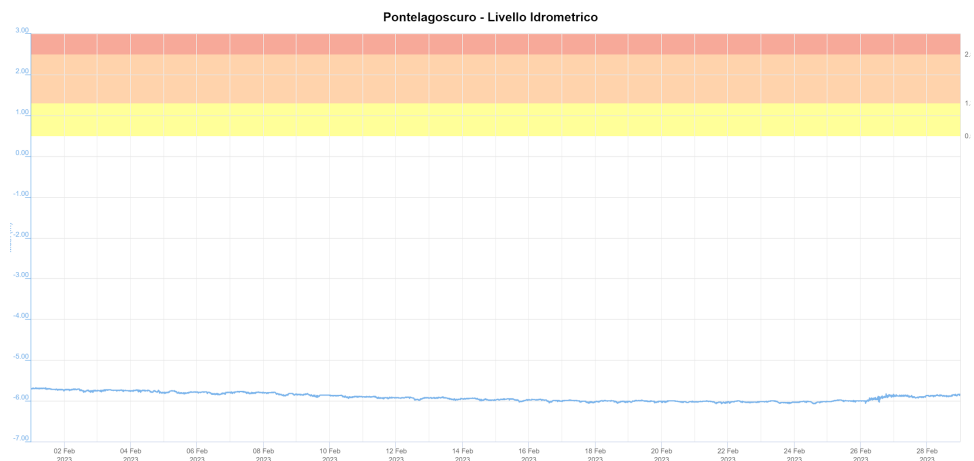
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



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



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



Acque marino costiere

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Durante il mese di febbraio 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 107,50%, il valore più basso è stato di 85,10% registrato il giorno 1, il più elevato di 157,50% registrato il giorno 24.

Salinità:

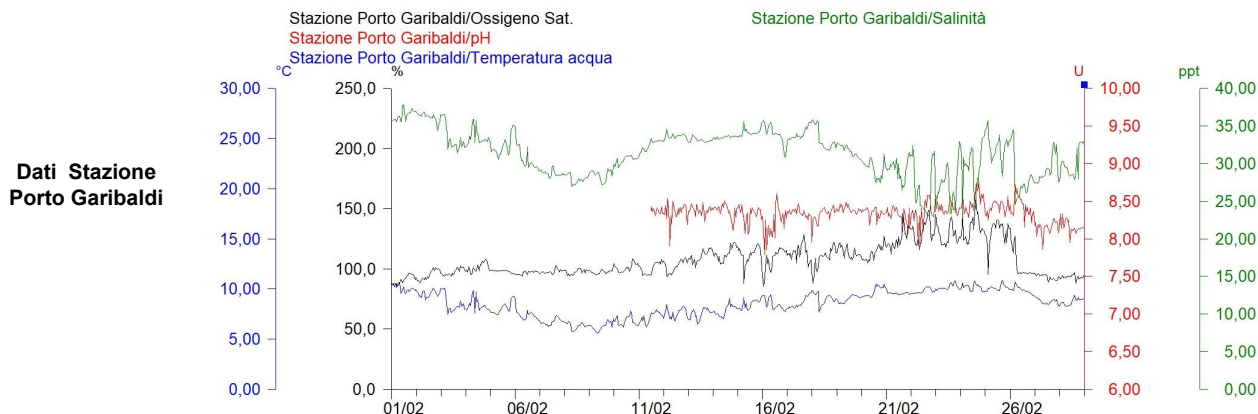
La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 31,42 ppt, il massimo valore è stato di 37,83 ppt registrato il giorno 1, mentre il minimo è stato di 22,92 ppt registrato il giorno 24. Più elevata ad inizio mese cala verso la fine della prima settimana per probabili apporti di acque dolci interne, successivamente risale nuovamente e risulta più stabile nelle due settimane centrali, mentre i valori più bassi sono stati registrati tra il 24 e il 26.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, questa ha mostrato una graduale diminuzione nel corso della prima decade per poi risalire fino al giorno 25, successivamente a seguito dell'evento piovoso del 26 è nuovamente calata; il valore medio è risultato pari a 8,53°C, il valore massimo è stato di 10,83°C il giorno 25 e il minimo di 5,58°C registrato il giorno 9.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,79 il giorno 16 ad un massimo di 8,75 il giorno 24, mentre la media è stata di 8,34. Mancano i dati da inizio mese al giorno 12 per un problema al sensore.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	157,50
	Media	107,50
	Min	85,10
Salinità ppm	Max	37,83
	Media	31,42
	Min	22,92
Temperatura °C	Max	10,83
	Media	8,53
	Min	5,58
pH	Max	8,75
	Media	8,34
	Min	7,79

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, in fase di ripristino.

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, con oscillazioni giornaliere e picchi di sovrasaturazione durante le ore diurne più soleggiate.

Alla stazione Bocca Scanno il valore più elevato è stato di 176,2% registrato il giorno 2, e il più basso di 74,1% registrato il giorno 28, mentre la media è stata di 113,3%.

Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 82,3% il giorno 28, mentre il più elevato è stato di 179,2% registrato il giorno 18 e la media è stata di 119,5%.

Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 83,8% il giorno 25, il più elevato è stato di 166,4% il giorno 21, con una media di 107,6%.

Salinità:

Alla stazione Bocca Scanno è evidente un andamento che segue quello della marea con oscillazioni giornaliere; il valore minimo registrato è stato di 14,97 psu il giorno 27, mentre il più elevato è stato di 34,92 psu il giorno 2 e la media è stata di 26,70 psu.

Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 35,02 psu il giorno 9, mentre il minimo è stato di 17,72 psu il giorno 3 e la media è stata di 28,24 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 17,37 psu è sensibilmente più bassa rispetto a quella delle altre due stazioni di monitoraggio; il minimo valore registrato è stato di 3,81 psu il giorno 27, mentre il più elevato è stato di 34,07 psu il giorno 14.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, questa ha mostrato come alla stazione di Porto Garibaldi una graduale diminuzione nel corso della prima decade per poi risalire fino al giorno 25, successivamente a seguito dell'evento piovoso del 26 è nuovamente calata.

Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 11,45°C il giorno 24 e un minimo di 3,12°C il giorno 11, mentre la media è stata di 8,44°C.

A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 11,83°C il giorno 8, mentre il minimo di 8,14°C il giorno 3 con una media di 10,51°C.

Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 12,16°C il giorno 20 e il minimo valore registrato è stato di 2,53°C il giorno 11, mentre la media è stata di 8,21°C.

pH:

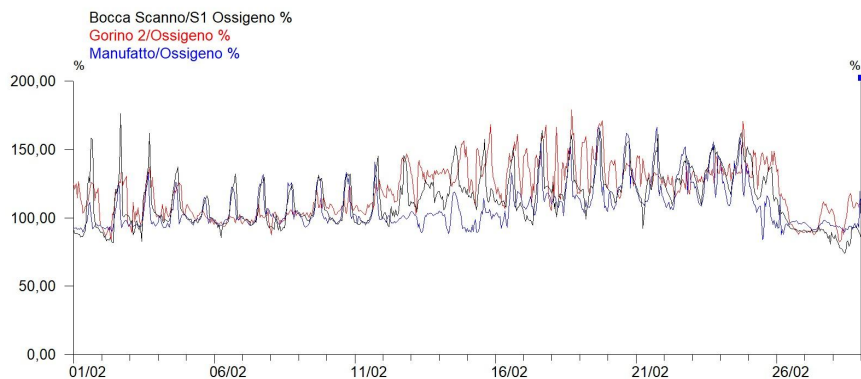
Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,83 il giorno 27, mentre il più elevato è stato di 8,73 il giorno 2, la media è stata di 8,20.

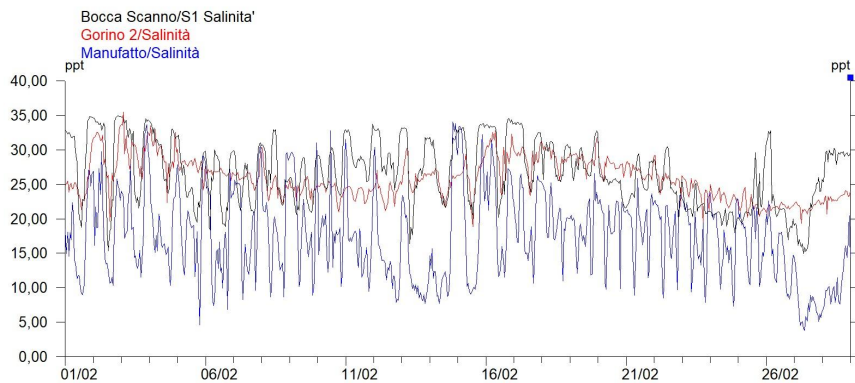
A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,62 con un massimo di 8,86 il giorno 3 e un minimo di 8,40 il giorno 9.

Alla stazione Manufatto mancano i dati dal 12 al 14; il minimo valore registrato è stato di 7,83 il giorno 11, mentre il più elevato è stato di 8,58 il giorno 21, la media è stata di 8,14.

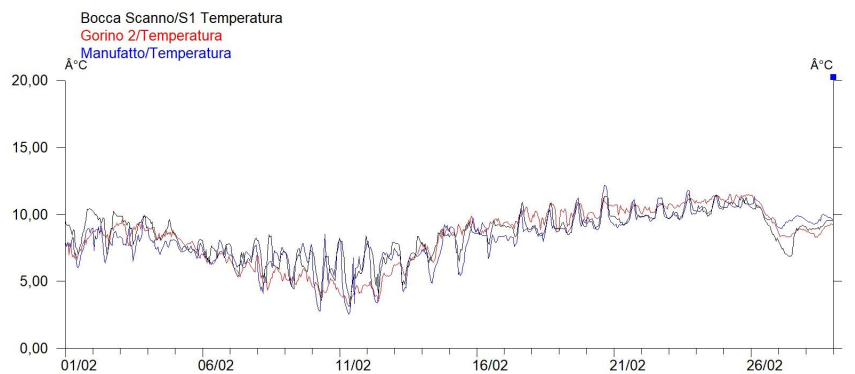
Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



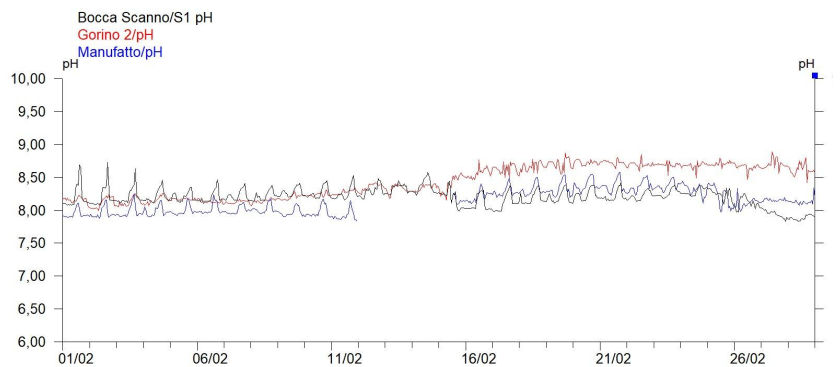
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



**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	176,2	179,2	166,4
	Media	113,3	119,5	107,6
	Min	74,1	82,3	83,8
Salinità ppm	Max	34,92	35,02	34,07
	Media	26,70	28,24	17,37
	Min	14,97	17,72	3,81
Temperatura °C	Max	11,45	11,83	12,16
	Media	8,44	10,51	8,21
	Min	3,12	8,14	2,53
pH	Max	8,73	8,86	8,58
	Media	8,20	8,62	8,14
	Min	7,83	8,40	7,83

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

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 14 è stato registrato un minimo di 10,0%, il valore più elevato di 161,0% è stato registrato il giorno 19, e la media è stata del 70,0%.

A Logonovo e a Bellocchio la percentuale di saturazione mostra una minore variabilità e valori nella norma. A Logonovo il massimo valore di 148,6% è stato registrato il giorno 24, la percentuale di saturazione media è stata di 106,7%, mentre il minimo di 76,4% è stato registrato il giorno 28. Buone le condizioni ambientali anche a Bellocchio; il valore più elevato di 160,8% è stato registrato il giorno 25, il più basso di 69,3% il giorno 15 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 106,6%. Un calo in tutte e tre le stazioni si evidenzia a seguito dell'evento piovoso del 26.

Salinità:

La salinità, per le scarse precipitazioni, si è mantenuta mediamente al di sopra dei 29 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 36,36 ppt il giorno 12, il minimo di 28,91 ppt è stato registrato il giorno 27 e la media è stata di 34,57 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 36,31 ppt il giorno 12 ed un valore minimo di 24,43 ppt registrato il giorno 24, con una media di 31,81 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 33,84 ppt il giorno 14, il minimo di 14,28 ppt il giorno 1, con una media di 29,90 ppt.

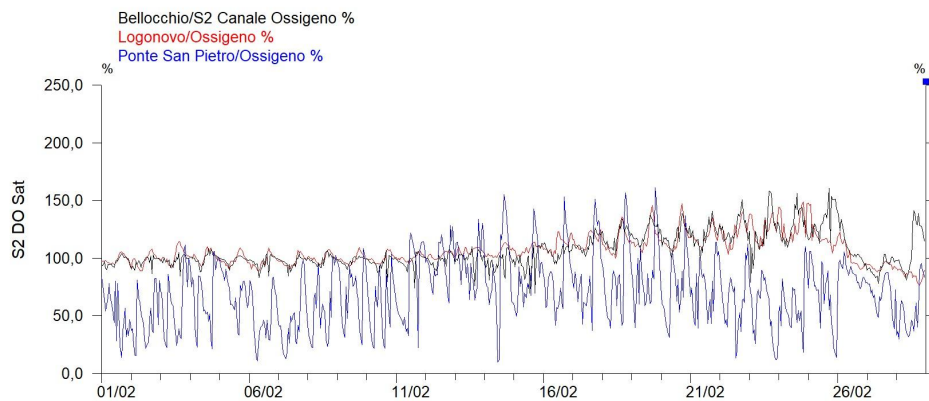
Temperatura dell'acqua:

Anche nelle Valli di Comacchio l'andamento della temperatura nel corso del mese segue l'andamento riportato per le stazioni in Sacca e a Porto Garibaldi, sebbene i valori medi risultino generalmente più bassi. Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 6,74°C, con un minimo di 2,54°C il giorno 14 e un massimo di 11,47°C il giorno 5; a Logonovo la temperatura media è stata di 7,67°C, il minimo di 2,54°C il giorno 11 e il massimo di 12,56°C il giorno 24; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 8,37°C, un minimo di 3,88°C il giorno 10 e un massimo di 12,03°C il giorno 24.

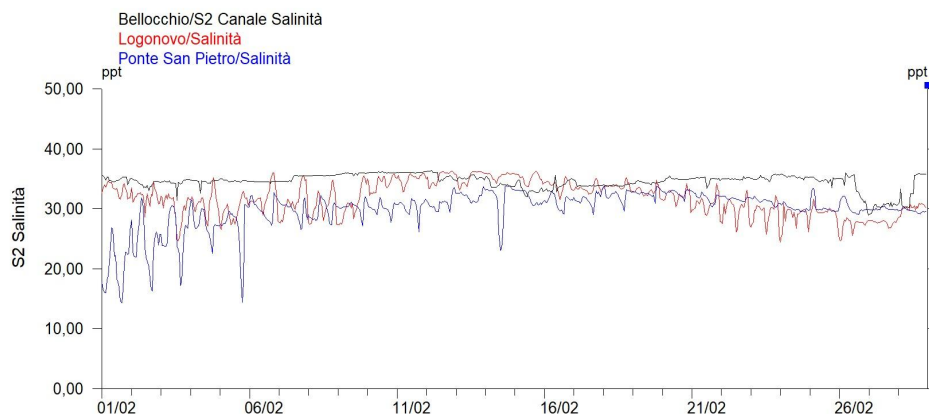
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,19 a Bellocchio, di 8,40 a Logonovo e di 8,00 a Ponte San Pietro.

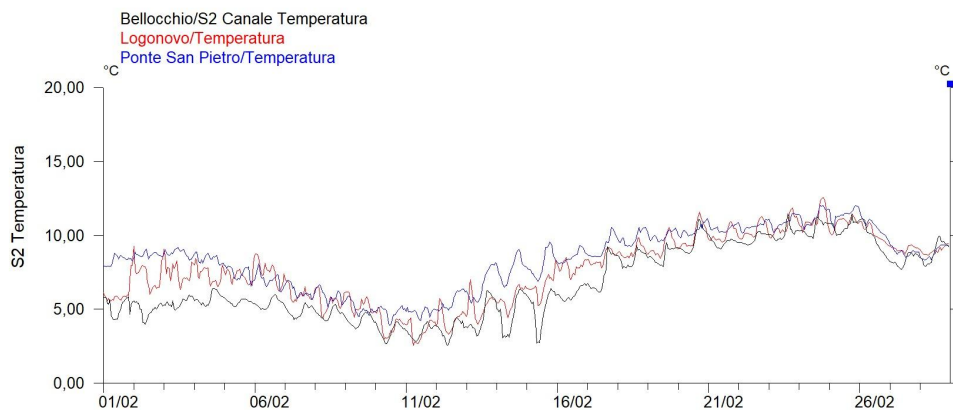
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



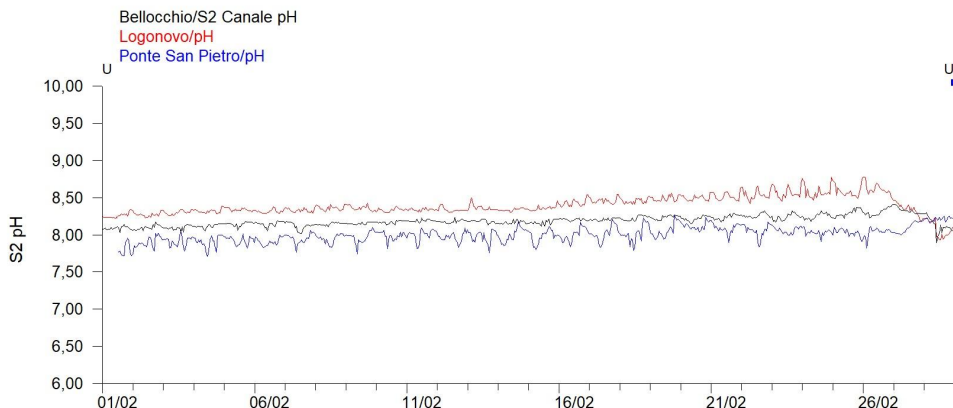
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	160,8	148,6	161,0
	Media	106,6	106,7	70,0
	Min	69,3	76,4	10,0
Salinità ppm	Max	36,36	36,31	33,84
	Media	34,57	31,81	29,90
	Min	28,91	24,43	14,28
Temperatura °C	Max	11,47	12,56	12,03
	Media	6,74	7,67	8,37
	Min	2,54	2,54	3,88
pH	Max	8,41	8,78	8,27
	Media	8,19	8,40	8,00
	Min	7,89	7,93	7,71

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: aaosod@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