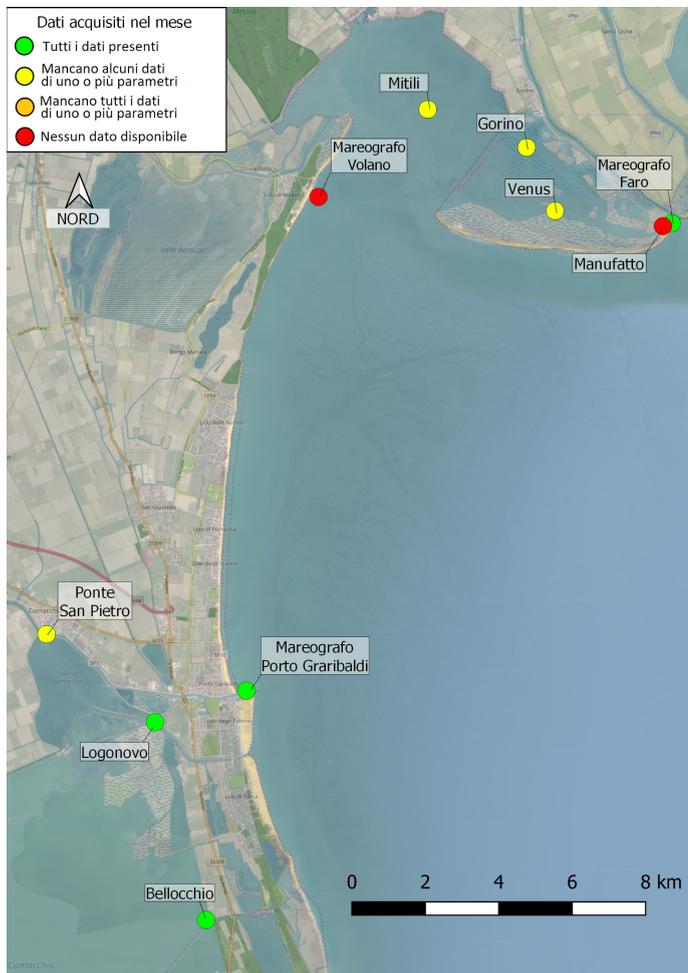


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Dicembre 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 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 Dicembre 2021

Pioggia

In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate 9 giornate piovose, con piogge deboli il 5 e il 6 e deboli/moderate nei giorni 2, 3, 8, 9 con una precipitazione mista a neve il giorno 9 e poi ancora precipitazioni di intensità da debole a moderata registrate nei giorni 10, 25 e 26. Complessivamente nel mese sono caduti 106,3 mm di pioggia.

Temperatura

Le temperature nel mese sono state fredde con qualche gelata notturna ed alcuni valori minimi di poco superiori allo zero. La temperatura media dell'aria nel mese è stata di 4,96°C, il valore più basso è stato di 0,08°C registrato il giorno 23, mentre il più elevato di 12,41°C è stato registrato il giorno 2.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,949 m il giorno 9 e un minimo di -0,631 m il 18 dicembre.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nelle campagne di monitoraggio della motonave Daphne dei giorni 7 e 13 i parametri sono risultati omogenei sia in superficie che sul fondo, in conseguenza del continuo rimescolamento delle masse d'acqua ad opera del moto ondoso. I valori di clorofilla "a" risultano bassi e si registra una salinità sempre al di sopra dei 30 psu lungo la costa. I valori dell'ossigeno disciolto rientrano nella norma sia lungo la colonna d'acqua che a livello del fondale. Infine, la trasparenza risulta più bassa nella campagna del 13 lungo tutta la costa per l'aumento della presenza di materiale inorganico in sospensione.

Vento

Forti raffiche di vento superiori ai 10 m/s sono state registrate in 5 giornate, i giorni 3, 6, 8, 10 e 11 determinando rimescolamenti della colonna d'acqua.

In questo mese, come nel precedente 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). Due sono stati i *Venti Dominanti* (venti corrispondenti alla direzione che registra la massima velocità) rilevati nel mese dalla stazione meteo di Porto Garibaldi, con intensità pari a 15,4 m/s, uno proveniente da NordEst (52° Volturmo) registrato il giorno 3, l'altro proveniente da Sud-Sudest (154,2° Africo) registrato il giorno 8. La velocità media nel mese è stata di 3,28 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

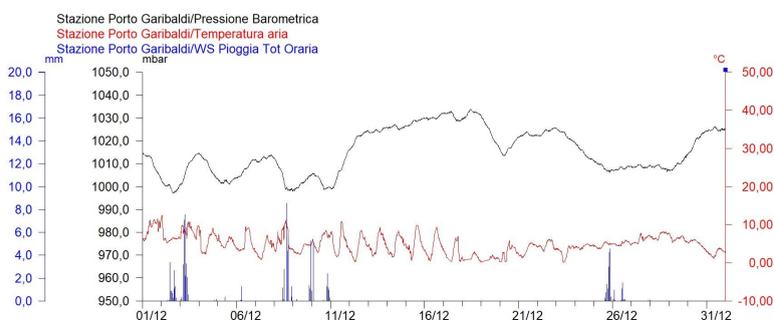
La boa ondometrica Nausicaa, posizionata al largo di Cesenatico (FC), è in manutenzione. L'intervento terminerà indicativamente a febbraio 2022. Per tale ragione non sono disponibili i dati relativi alle onde marine.

Livelli Idrometrici e portate del Po

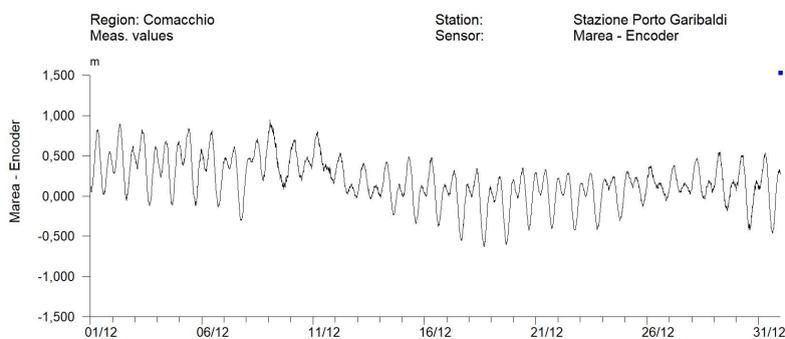
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po all'idrometro di Pontelagoscuro (FE) hanno evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 409 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di dicembre è stata di circa 1.097 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di dicembre pari a circa 1.506 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). La portata media mensile, 1.097 m³/s, è risultata anche inferiore di ben 849 m³/s rispetto a quella di dicembre dello scorso anno (portata media mensile di dicembre 2020 pari a 1.946 m³/s). Il livello idrometrico massimo ad inizio mese con quota -4,37 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondente ad una portata di 1.306 m³/s, ha avuto un andamento decrescente fino al giorno 24, momento in cui ha toccato il livello minimo del periodo con -5,21 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 932 m³/s. Successivamente è stato registrato un leggero incremento del livello idrometrico fino a toccare quota -4,47 m.s.z.i. il giorno 28, per poi tornare a calare per tutto il restante periodo.

Relativamente all'anno 2021 la portata media è stata di 1.204 m³/s inferiore di circa 302 m³/s rispetto ad una portata media annuale riferita agli anni 1923-2011 e anche inferiore di 227 m³/s rispetto alla portata media annuale dell'anno 2020. 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).

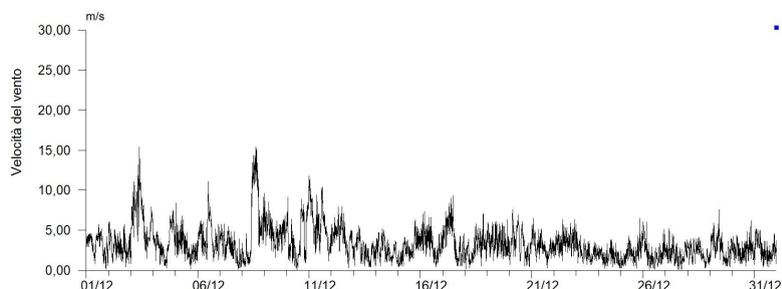
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



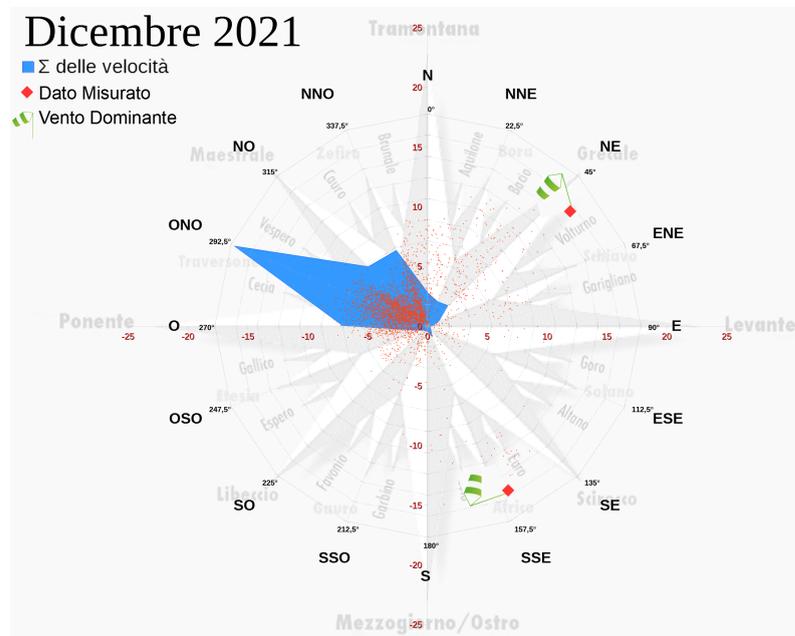
**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



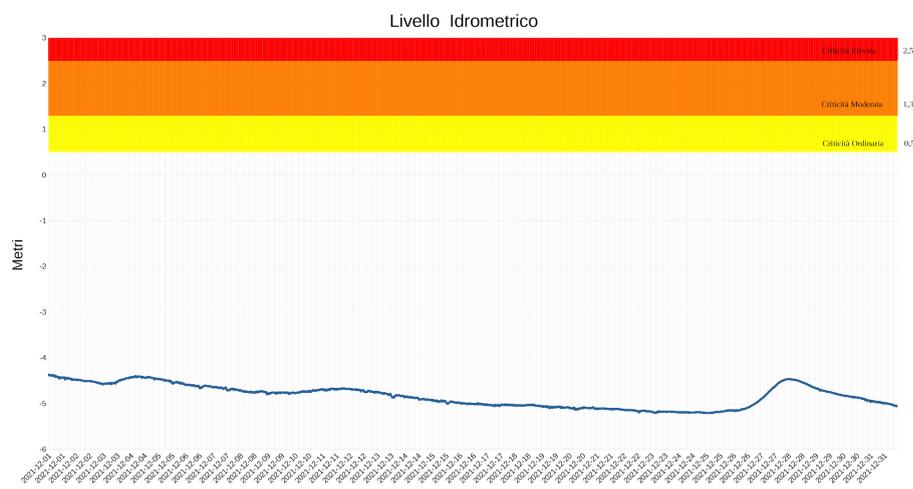
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



**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 dicembre la condizione ambientale alla stazione di Porto Garibaldi è risultata buona, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che raramente sono scesi al di sotto del 70%. Nel mese è stato registrato un valore medio di 91,4%, il valore più basso è stato di 62,0% registrato il giorno 31, il più elevato di 105,5% registrato il giorno 30.

Salinità:

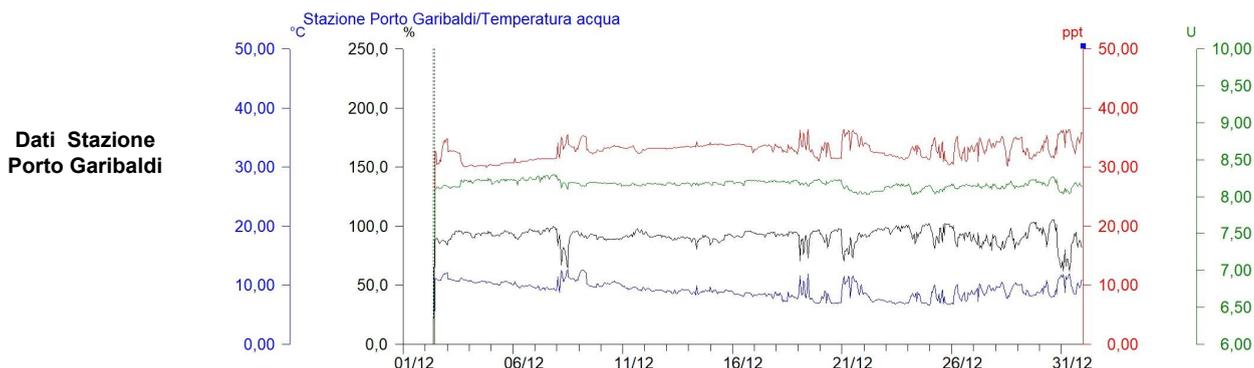
La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 32,87 ppt, il massimo valore è stato di 36,43 ppt registrato il giorno 19, mentre il minimo è stato di 29,94 ppt registrato il giorno 4.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 9,18°C, il valore massimo è stato di 12,66°C il giorno 8 e il minimo di 6,64°C registrato il giorno 24.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 8,03 il giorno 21 ad un massimo di 8,30 il giorno 7, mentre la media è stata di 8,17.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	105,5
	Media	91,4
	Min	62,0
Salinità ppm	Max	36,43
	Media	32,87
	Min	29,94
Temperatura °C	Max	12,66
	Media	9,18
	Min	6,64
pH	Max	8,30
	Media	8,17
	Min	8,03

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

Sacca di Goro

Dal 22 dicembre 2021 non sono più operative le 3 stazioni di monitoraggio in Sacca di Goro per manutenzione straordinaria delle strutture sulle quali è alloggiata la strumentazione. L'attività di manutenzione dovrebbe concludersi entro fine maggio 2022

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro le medie relative alla percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua sono risultate buone e non sono stati registrati valori al di sotto del 30% in nessuna delle tre stazioni presenti. Nell'area della Sacca di Goro il valore medio mensile di saturazione di ossigeno disciolto è stato superiore al 90%. Alla stazione Venus sono evidenti alcuni picchi di sovrasaturazione, il minimo valore registrato è stato di 63,3% il giorno 15, mentre il più elevato è stato di 154,2% il giorno 3, la media è stata di 97,9%. Alla stazione Gorino il valore più basso è stato di 80,9% registrato il giorno 3, mentre la concentrazione più elevata è stata di 157,3% il giorno 14 e il valore medio è stato di 100,2%. A Mitili la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto ha registrato un valore medio di 92,9%, con un massimo di 109,1% raggiunto il giorno 15 e un valore minimo di 68,4% registrato il giorno 10.

Salinità:

Il parametro ha mostrato una variabilità maggiore nelle stazioni Gorino e Venus a causa degli eventi meteo marini e delle frequenti piogge. In questo intervallo temporale anche la stazione Mitili ha avuto un andamento altalenante della salinità, ma le oscillazioni sono state più contenute e comprese nel range di 7 ppt. A Venus il valore più elevato è stato di 35,0 ppt il giorno 2, il più basso di 12,8 ppt il giorno 18, mentre la media è stata di

26 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 31,91 ppt il giorno 2, il minimo di 8,73 ppt il giorno 14 e la media è stata di 21,72 ppt. A Mitili il massimo valore registrato è stato di 31,63 ppt il giorno 19 il minimo di 24,07 ppt il giorno 16 e la media è stata di 28,40 ppt.

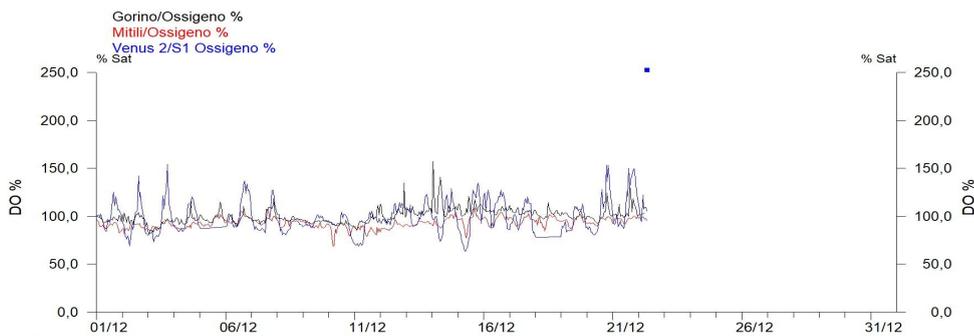
Temperatura dell'acqua:

La temperatura a Venus è fortemente calata nel corso del mese ed è variata da un massimo di 12,19°C il giorno 2 ad un minimo di 4,67°C il giorno 19, con una media di 8,64°C; a Mitili invece è variata da un massimo di 11,03°C il giorno 1 ad un minimo di 5,57°C il giorno 20, con un valore medio di 7,88°C. Alla stazione Gorino, si è mantenuta compresa tra un minimo di 4,69°C del giorno 19 ed un massimo di 10,59°C del giorno 3, con un valore medio di 7,37°C.

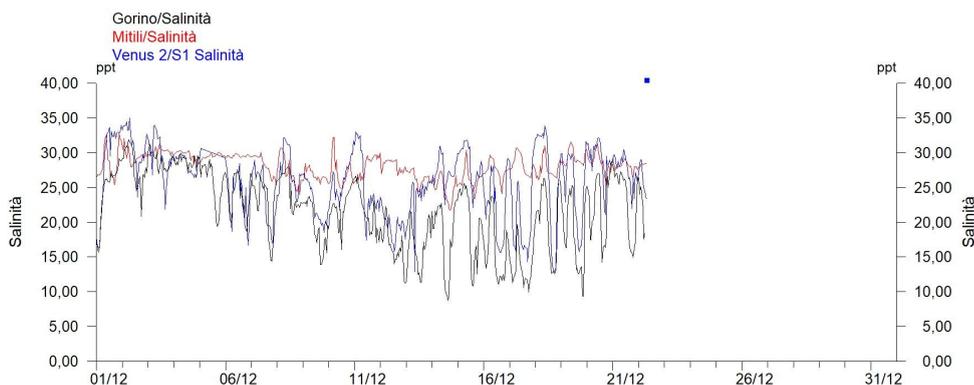
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Gorino la media è stata di 8,14 con un minimo 7,73 il giorno 3 e un massimo di 8,46 il giorno 14, a Mitili la media è stata di 8,02 con un minimo di 7,70 il giorno 19 e un massimo di 8,15 il giorno 17 e infine a Venus dove i dati sono registrati dal giorno 8 al giorno 22, la media è risultata di 8,18 con un minimo di 8,0 il giorno 15 e un massimo di 8,45 il giorno 20

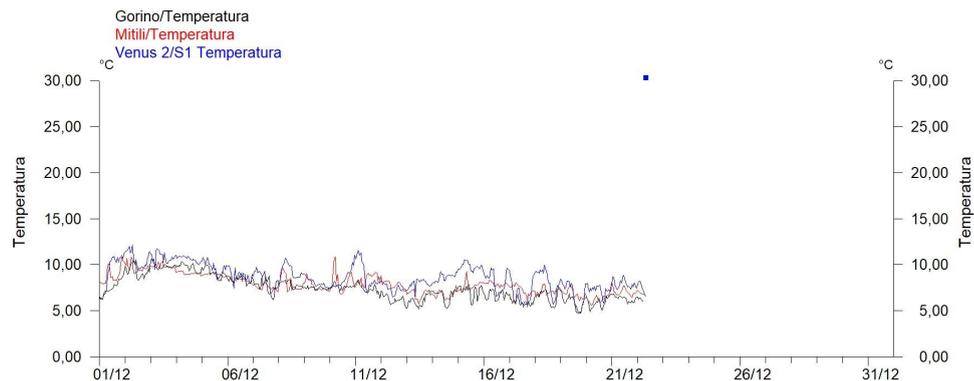
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



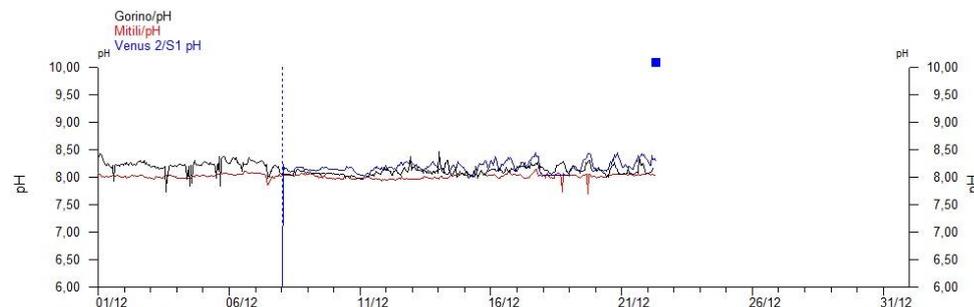
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	154,2	157,3	109,1
	Media	97,9	100,2	92,9
	Min	63,3	80,9	68,4
Salinità ppm	Max	35,00	31,91	31,63
	Media	26,00	21,72	28,40
	Min	12,80	8,73	24,07
Temperatura °C	Max	12,19	10,59	11,03
	Media	8,64	7,37	7,88
	Min	4,67	4,69	5,57
pH	Max	8,45	8,46	8,15
	Media	8,18	8,14	8,02
	Min	8,00	7,73	7,70

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 tutte e tre le stazioni, le condizioni risultano sostanzialmente stabili e rispecchiano, anche se con qualche ulteriore miglioramento, quelle presenti nel precedente mese di novembre. Si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici solo a Ponte San Pietro durante la prima e l'ultima settimana del mese, mentre a Logonovo e a Bellocchio la situazione risulta migliorata rispetto al mese di novembre. A Ponte San Pietro è stato registrato il valore più elevato di 100,6% il giorno 21, con una media di 75,4 e un minimo di 15,6% il giorno 7%. A Logonovo il massimo valore di 109,1% è stato registrato il giorno 31, la percentuale di saturazione media è stata di 87,0%, mentre il minimo di 52,3% è stato registrato il giorno 31. A Bellocchio il valore più elevato di 157,9% è stato registrato il giorno 31, il più basso di 63,6% il giorno 3 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 97,4%.

Salinità:

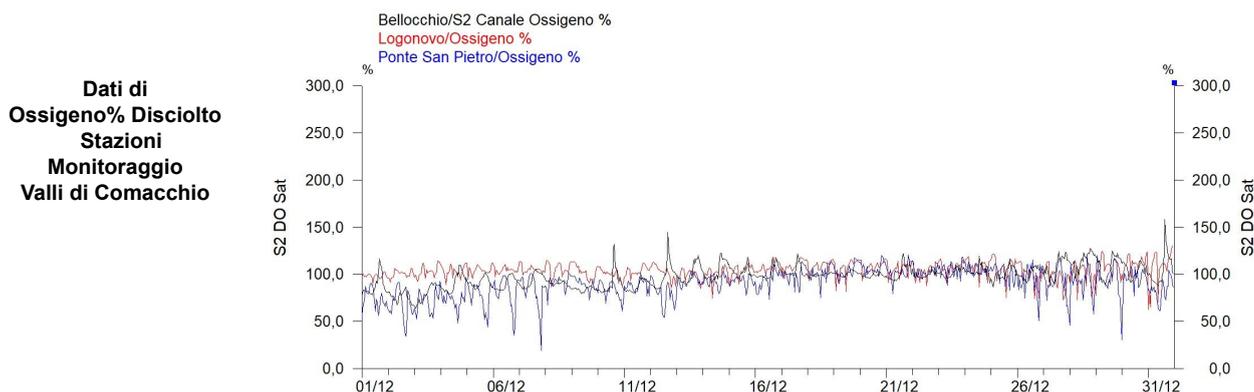
La salinità, nonostante le precipitazioni, si è mantenuta comunque mediamente in tutte e tre le stazioni al di sopra di 30 psu. A Bellocchio, la concentrazione salina è ancora importante con il massimo valore di salinità registrato di 40,22 ppt il giorno 25, il minimo di 26,57 ppt il giorno 24 e una media di 34,89 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 37,96 ppt il giorno 1 ed un valore minimo di 26,52 ppt registrato il giorno 29, con una media di 31,58 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 34,01 ppt il giorno 17, il minimo di 27,80 ppt il giorno 31, con una media di 30,90 ppt.

Temperatura dell'acqua:

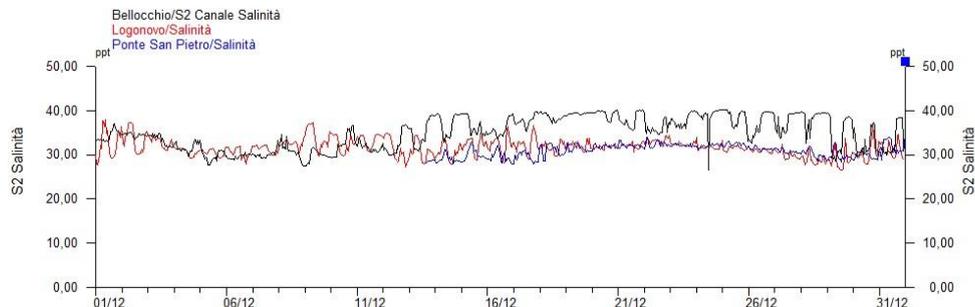
Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 6,46°C, con un minimo di 2,42°C il giorno 14 e un massimo di 11,32°C il giorno 1; a Logonovo la temperatura media è stata di 7,71°C, il minimo di 4,38°C il giorno 17 e il massimo di 13,56°C il giorno 9; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 8,22°C, un minimo di 5,59°C il giorno 20 e un massimo di 12,01°C il giorno 1.

pH:

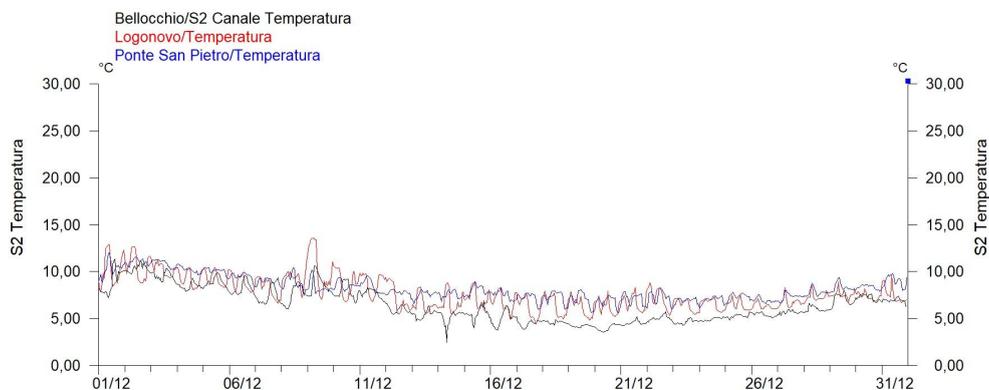
I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,19 a Bellocchio, di 8,13 a Logonovo e di 8,09 a Ponte San Pietro.



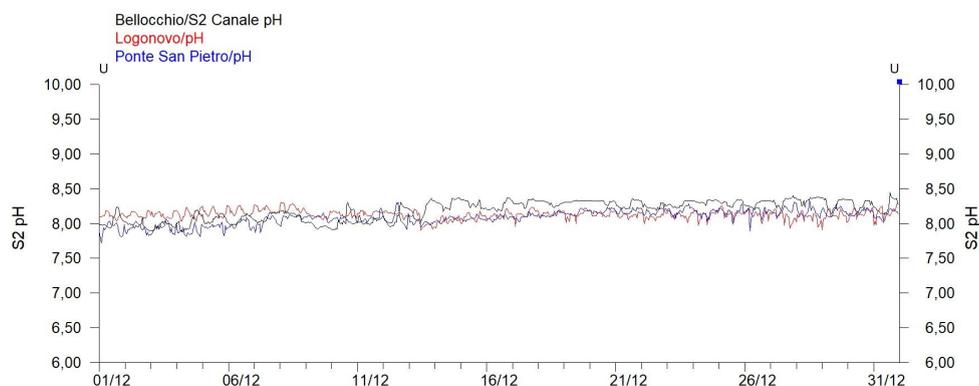
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	157,9	109,1	100,6
	Media	97,4	87,0	75,4
	Min	63,6	52,3	15,6
Salinità ppm	Max	40,22	37,96	34,01
	Media	34,89	31,58	30,90
	Min	26,57	26,52	27,80
Temperatura °C	Max	11,32	13,56	12,01
	Media	6,46	7,71	8,22
	Min	2,42	4,38	5,59
pH	Max	8,45	8,31	8,34
	Media	8,19	8,13	8,09
	Min	7,88	7,90	7,72

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

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