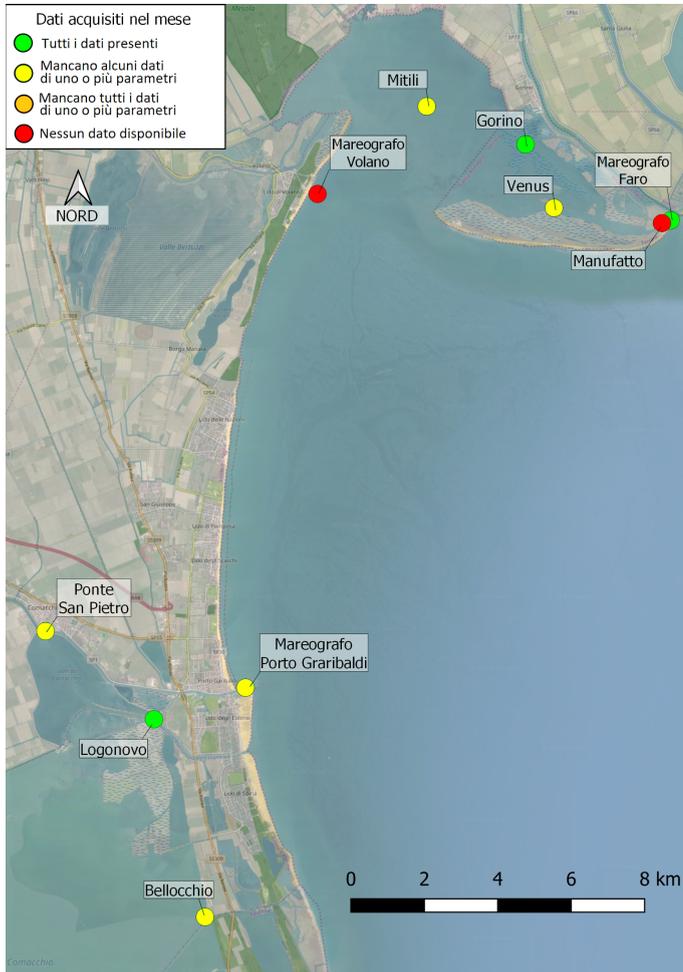


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Novembre 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 Bellochio 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 2021

Pioggia

Nel mese di novembre 2021 alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate 10 giornate piovose, con piogge deboli o moderate nei giorni 1, 7, 13, tra il 15 e il 17, e nei giorni 25, 26, 28 e 29. Complessivamente sono caduti 37,0 mm di pioggia.

Temperatura

Le temperature nel mese sono state mediamente più elevate rispetto alle medie del periodo dello scorso anno mostrando, a fine mese, alcuni valori minimi di poco superiori allo zero. La temperatura media dell'aria nel mese è stata di 11,06°C, il valore più basso è stato di 1,19°C registrato il giorno 30, mentre il più elevato di 18,4°C è stato registrato il giorno 4.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 1,017 m il giorno 3 e un minimo di -0,488 m il 20 novembre.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Dai campionamenti dell'11 novembre lungo tutta la costa ferrarese si rileva un abbassamento delle temperature delle acque superficiali che si attestano in media intorno ai 15,3°C, valori confermati anche dal valore medio mensile della stazione mareografica integrata di Porto Garibaldi.

Lungo la costa le concentrazioni di clorofilla "a" si attestano su valori medi, come conseguenza di un incremento della biomassa microalgale sostenuta dai nutrienti veicolati dalle acque dolci immesse nell'ambiente marino.

L'ossigeno disciolto sul fondo presenta concentrazioni prossime alla soglia dell'ipossia con un valore medio dei dati raccolti lungo la costa Ferrarese pari a 3,19 mg/l. Anche la trasparenza delle acque si presenta con valori bassi.

Dai monitoraggi effettuati il 18 novembre, si osserva il perdurare di una condizione ambientale caratterizzata da valori medio bassi degli indici trofici lungo tutta la costa e la trasparenza delle acque non ha subito variazioni significative rispetto al monitoraggio della settimana precedente.

Il mare mosso ha contribuito ad un forte rimescolamento della massa liquida ed ad una omogeneizzazione dei parametri lungo tutta la colonna d'acqua. La salinità in superficie risulta in aumento rispetto ai controlli precedenti e la temperatura dell'acqua è in leggera diminuzione, attestandosi, intorno a 14,7°C. Le concentrazioni di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua rientrano nella norma.

Vento

Forti raffiche di vento superiori ai 10 m/sec sono state registrate in 8 giornate, il giorno 1, 3, 4, 14, 15, 25, 28 e 29, determinando mareggiate lungo la costa con conseguenti 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-Nordovest (292,5° Traversone), il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 1 con intensità pari a 18,5 m/s, proveniente da Est-SudEst (160° Africo). La velocità media nel mese è stata di 4,03 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°.

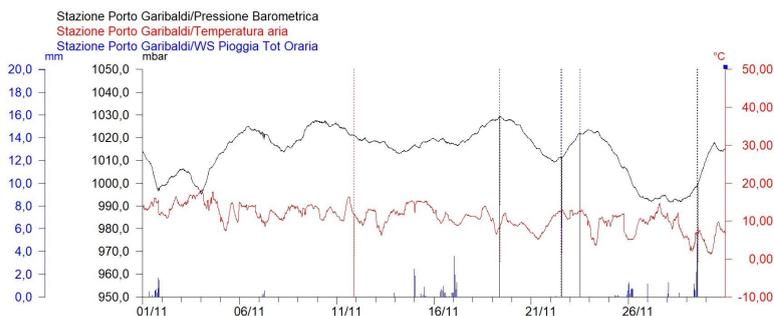
Boa ondametria Nausicaa

La boa ondametria 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.

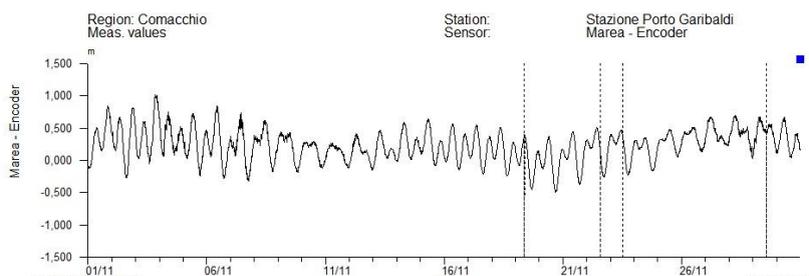
Livelli Idrometrici e portate del Po

La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po all'idrometro di Pontelagoscuro (FE) hanno evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 634 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di novembre è stata di circa 1.318 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di novembre pari a circa 1.952 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, 1.318 m³/s, è risultata superiore di circa 46 m³/s rispetto a quella di novembre dello scorso anno (portata media mensile di novembre 2020 pari a 1.272 m³/s). Il livello idrometrico minimo ad inizio mese con quota -5,25 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondente ad una portata di 915 m³/s, ha descritto il transito di due leggere onde di piena, la prima registrata il giorno 6 il cui picco ha toccato quota pari a -3,68 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 1.660 m³/s, e la seconda registrata il giorno 19 che ha raggiunto quota -3,08 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 1.988 m³/s che è stata anche la massima del mese. 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).

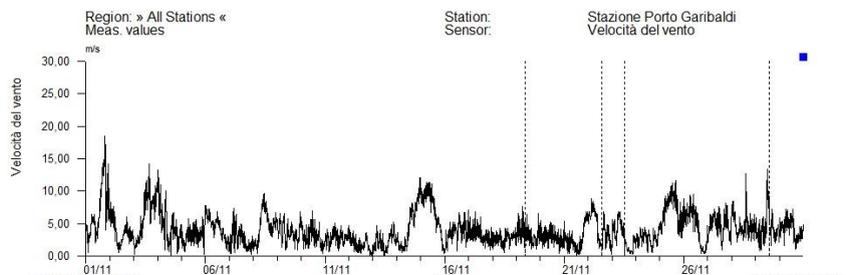
Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi



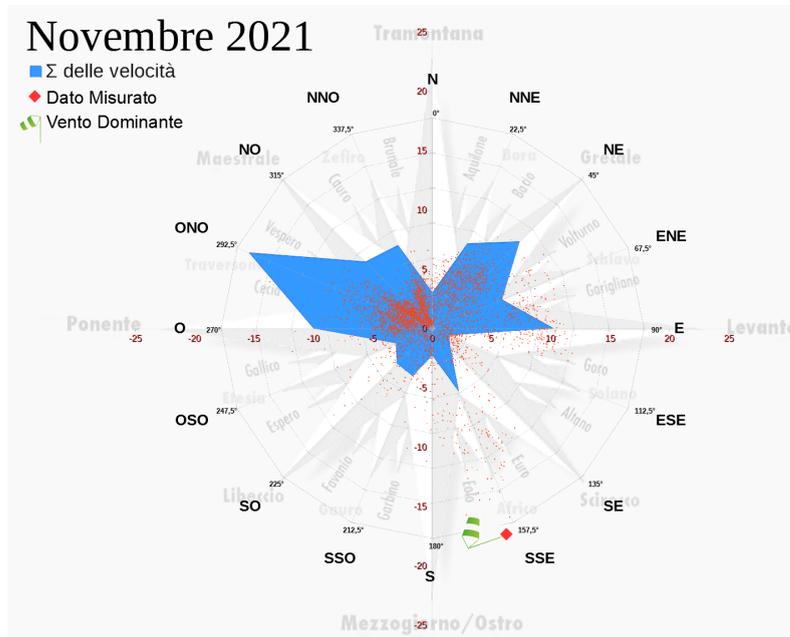
Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi



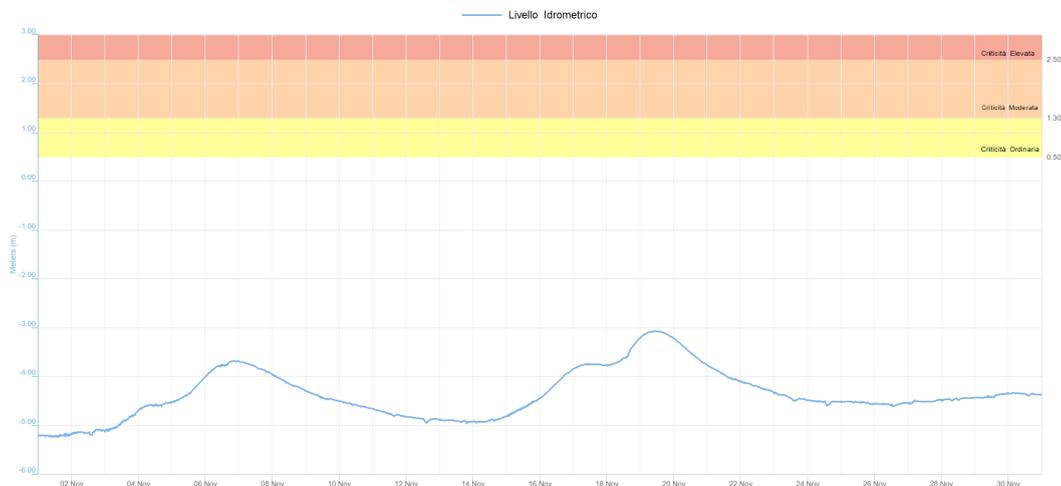
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



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



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



Acque marino costiere

A Porto Garibaldi mancano oltre il 50% dei dati relativi ai parametri chimico fisici a causa di problemi tecnici di acquisizione, per cui tutti i valori di seguito riportati sono riferiti all'effettivo intervallo temporale di acquisizione durante il mese di novembre. Nei periodi monitorati la qualità dell'acqua risulta mediamente nella norma.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

E' registrato un valore medio di 76,3% di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, il valore più basso è stato di 23,2% registrato il giorno 12, il più elevato di 110,0% è stato registrato il giorno 5. Tra il giorno 10 e il giorno 13 si assiste ad un innalzamento dei valori di salinità e ad un calo dei valori di ossigeno per risospensione delle acque di fondo. Nei giorni successivi iniziava una inversione di tendenza ma purtroppo dal giorno 16 non è stato possibile registrare i dati relativi alla sonda multiparametrica.

Salinità:

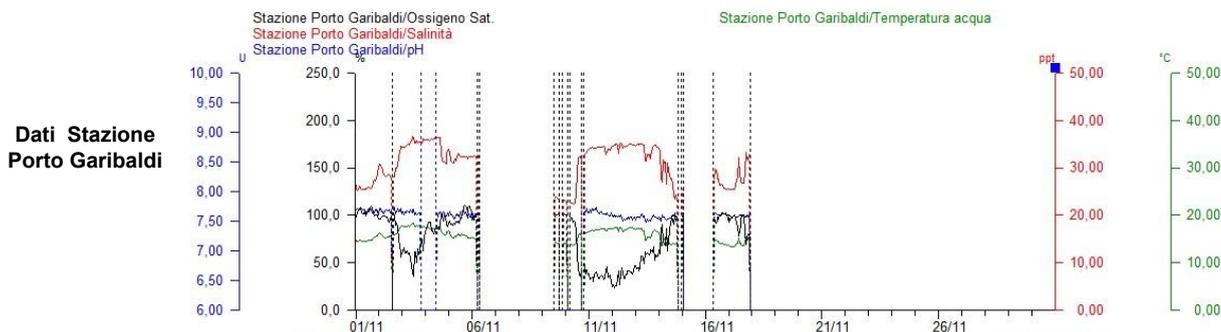
La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 31,09 ppt, il massimo valore è stato di 36,52 ppt registrato il giorno 3, mentre il minimo è stato di 22,27 ppt registrato il giorno 10.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 15,83°C, il valore massimo è stato di 18,34°C il giorno 3 e il minimo di 13,36°C registrato il giorno 17.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,49 il giorno 13 ad un massimo di 7,74 il giorno 11, mentre la media è stata di 7,62.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	110,0
	Media	76,3
	Min	23,2
Salinità ppm	Max	36,52
	Media	31,09
	Min	22,27
Temperatura °C	Max	18,34
	Media	15,83
	Min	13,36
pH	Max	7,74
	Media	7,62
	Min	7,49

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

Sacca di Goro

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro le medie relative alla percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua sono risultate migliori rispetto allo scorso mese di settembre, non essendo stati registrati valori al di sotto del 30% in alcuna delle tre stazioni presenti. Nell'area della Sacca di Goro i valori medi mensili di saturazione di ossigeno disciolto sono stati più elevati a Venus e più stabili a Gorino e a Mitili,

Alla stazione Venus sono evidenti alcuni picchi di sovrasaturazione, il minimo valore registrato è stato di 52,6% il giorno 21, mentre il più elevato è stato di 167,5% il giorno 6, la media è stata di 91,4%. Alla stazione Gorino il valore più basso è stato di 62,8% registrato il giorno 1, mentre la concentrazione più elevata è stata di 118,6% il giorno 13 e il valore medio è stato di 89,1%. A Mitili la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto ha registrato un valore medio di 85,6%, con un massimo di 103,3% raggiunto il giorno 15 e un valore minimo di 64,6% registrato il giorno 21.

Salinità:

Il parametro ha mostrato andamenti simili nelle stazioni Gorino e Venus, dove si è potuta rilevare una forte variabilità del parametro tra giorni il 17 e 21 con una variazione che ha toccato i 25 psu. 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 15 psu. A Venus il valore più elevato è stato di 33,9 ppt il giorno 21, il più basso di 5,4 ppt il giorno 20, mentre la media è stata di 23,8 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 30,64 ppt il giorno 22, il minimo di 4,59 ppt il giorno 20 e la media è stata di 22,11 ppt. A Mitili il massimo valore registrato è stato di 32,15 ppt il giorno 21 il minimo di 17,32 ppt il giorno 20 e la media è stata di 25,63 ppt.

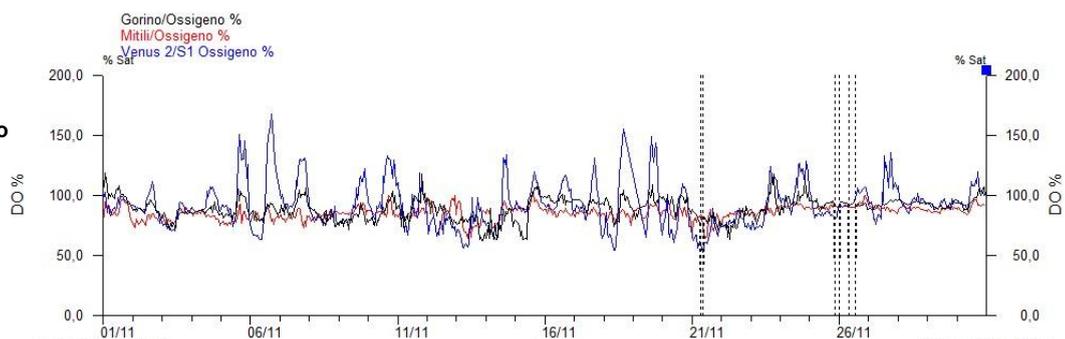
Temperatura dell'acqua:

La temperatura a Venus è variata da un massimo di 16,61°C il giorno 2 ad un minimo di 6,46°C il giorno 30, con una media di 13,50°C; a Mitili invece è variata da un massimo di 16,26°C il giorno 2 ad un minimo di 7,93°C il giorno 30, con un valore medio di 13,00°C. Alla stazione Gorino, si è mantenuta compresa tra un minimo di 15,8°C il giorno 3 ed un massimo di 6,51°C il giorno 30, con un valore medio di 13,15°C.

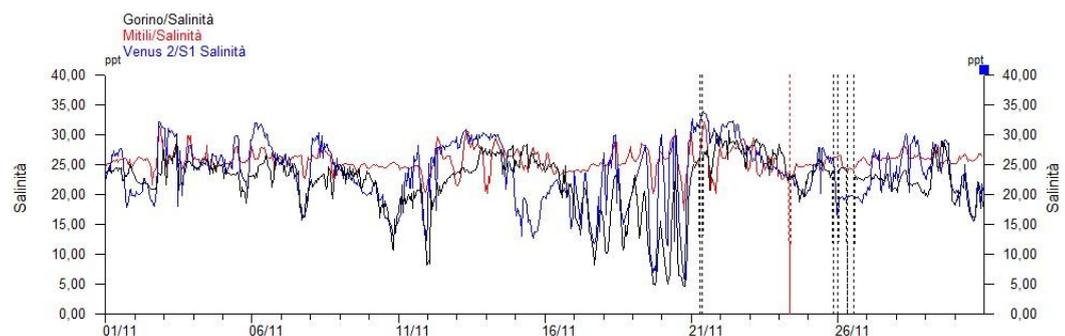
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Venus, per problemi tecnici, non sono stati raccolti i dati dal giorno 21 e fino a fine periodo, il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,17. A Gorino mancano i dati dal 15 al 24, la media di quelli raccolti è risultata di 8,07. Infine a Mitili, dove non ci sono stati problemi strumentali, la media è risultata di 8,05.

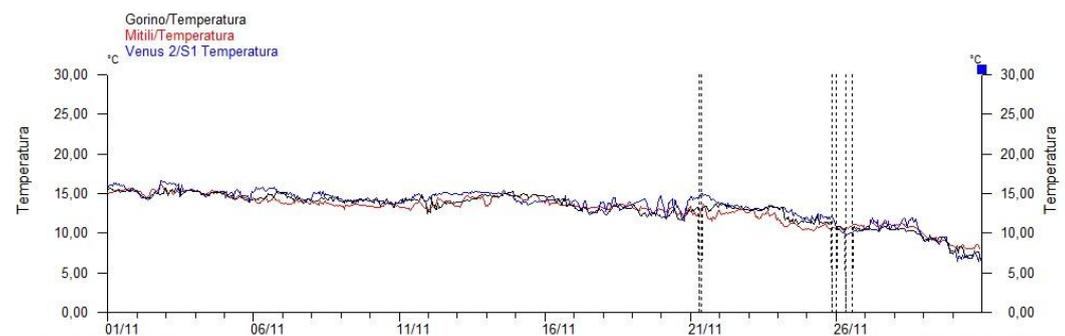
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



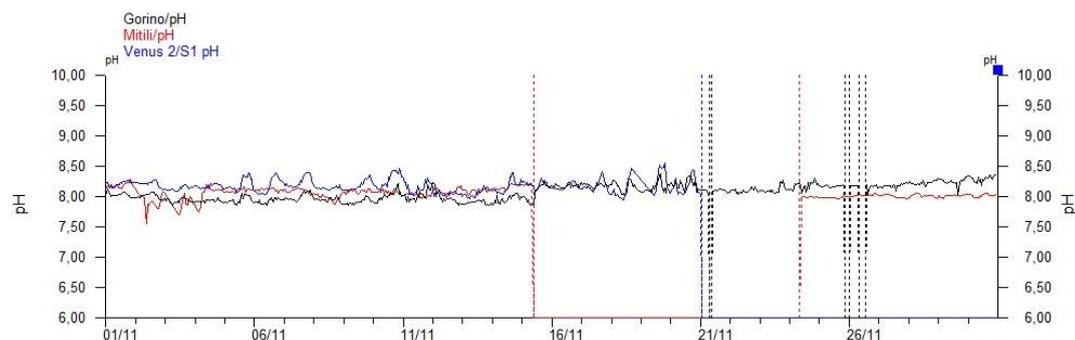
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	167,5	118,6	103,3
	Media	91,4	89,1	85,6
	Min	52,6	62,8	64,6
Salinità ppm	Max	33,9	30,64	32,15
	Media	23,8	22,11	25,63
	Min	5,4	4,59	17,32
Temperatura °C	Max	16,61	15,80	16,26
	Media	13,50	13,15	13,00
	Min	6,46	6,51	7,93
pH	Max	8,55	8,38	8,28
	Media	8,17	8,07	8,05
	Min	7,95	7,85	7,56

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 sostanzialmente stabili e rispecchiano, anche se con qualche miglioramento, quelle presenti nel precedente mese di ottobre. Si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici a Logonovo e anossici in alcuni periodi solo a Ponte San Pietro, mentre a Bellocchio la situazione risulta migliorata rispetto al mese di ottobre. A Ponte San Pietro è stato registrato il valore più elevato di 81,9% il giorno 15, con una media di 46,3%. A Logonovo il massimo valore di 98,2% è stato registrato il giorno 8, la percentuale di saturazione media è stata di 77,3%, mentre il minimo di 16,8% è stato registrato il giorno 12. A Bellocchio il valore più elevato di 141,9% è stato registrato il giorno 6, il più basso di 46,3% il giorno 7 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 73,3%.

Salinità:

La salinità rispetto al precedente mese di ottobre ha cominciato a calare, anche se non in maniera significativa, grazie agli apporti delle precipitazioni ed alla diminuzione delle temperature. A Bellocchio, la concentrazione salina è ancora importante con il massimo valore di salinità registrato di 40,68 ppt il giorno 23, il minimo di 21,75 ppt il giorno 26 e una media di 31,55 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 38,29 ppt il giorno 29 ed un valore minimo di 20,84 ppt registrato il giorno 1, con una media di 27,79 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 33,48 ppt il giorno 12, il minimo di 17,42 ppt il giorno 28, con una media di 20,84 ppt.

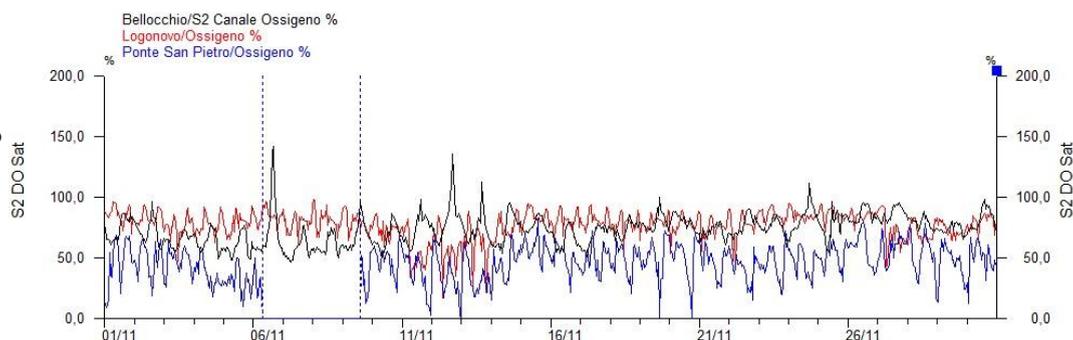
Temperatura dell'acqua:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 12,71°C, con un minimo di 7,07°C il giorno 30 e un massimo di 15,77°C il giorno 4; a Logonovo la temperatura media è stata di 13,34°C, il minimo di 7,59°C il giorno 30 e il massimo di 17,27°C il giorno 3; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 13,63°C, un minimo di 9,43°C il giorno 30 e un massimo di 17,10°C il giorno 3.

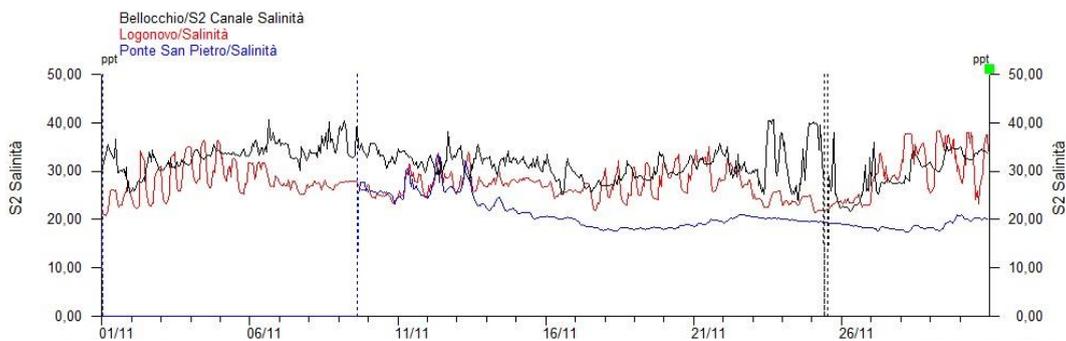
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni anche se mancano alcuni giorni di dati per un problema al sensore alla stazione di Bellocchio il cui valore medio è stato di 8,07, mentre a Logonovo di 8,06 e di 7,74 a Ponte San Pietro.

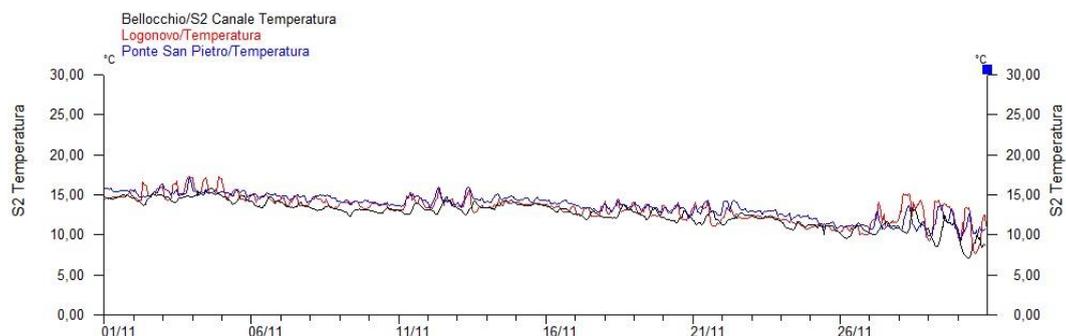
Dati di
Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



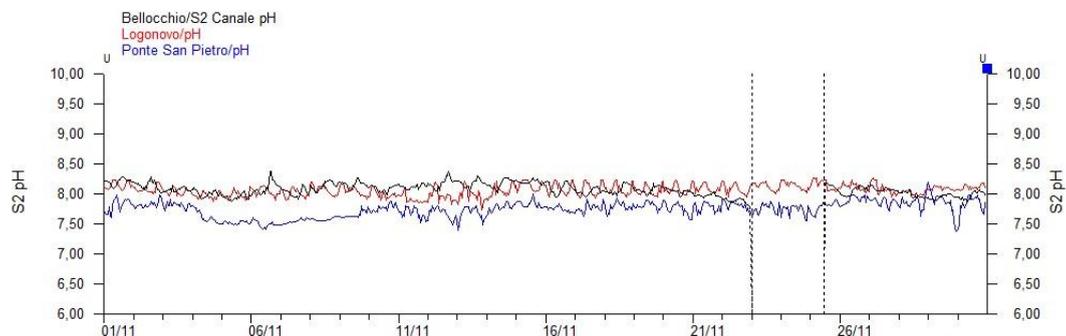
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	141,9	98,2	81,9
	Media	73,3	77,3	46,3
	Min	46,3	16,8	0
Salinità ppm	Max	40,68	38,29	33,48
	Media	31,55	27,79	20,84
	Min	21,75	20,84	17,42
Temperatura °C	Max	15,77	17,27	17,10
	Media	12,71	13,34	13,63
	Min	7,07	7,59	9,43
pH	Max	8,38	8,27	8,20
	Media	8,07	8,06	7,74
	Min	7,79	7,74	7,38

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