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

Novembre 2024

La rete di monitoraggio per la qualità delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara è formata da nove stazioni, una sul ponte di barche sul Po di Goro e le altre 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. Le stazioni in Sacca di Goro sono dotate anche di sensore PLS per la misura del livello di mare. 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 mette in evidenza la localizzazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Condizioni meteo-marine Novembre 2024

Durante il mese di novembre alla stazione mareografica di Porto Garibaldi, non sono stati registrati eventi meteorologici di rilievo anche se l'area risulta ancora condizionata dalla presenza di acque dolci immesse dai bacini costieri e in particolare da quello padano per le piogge cadute nel periodo precedente, che mantengono ridotta la salinità delle acque marine superficiali.

Pioggia

Nel mese di novembre i primi venti giorni sono stati caratterizzati dall'assenza di precipitazioni: sono state registrate solo due giornate piovose, il 21 e il 27, per un totale di 9,7 mm caduti nell'arco dell'intero mese.

Temperatura dell'aria

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stata registrata una temperatura media mensile di 9,09°C; il valore più elevato è stato di 19,48°C il giorno 1 e il più basso di 2,09°C il giorno 16, mentre la temperatura media mensile si è abbassata di oltre 7 gradi rispetto al mese di ottobre. Le temperature più elevate sono state registrate la prima settimana e poi gradualmente sono scese mostrando evidenti escursioni diurne durante l'intero arco del mese.

Marea
Dal 1 gennaio 2024 i mareografi di Arpae sono stati allineati alle misure RGC2023 (rete geodetica costiera aggiornata al 2023). A partire da questa data, ai dati rilevati dal mareografo di Porto Garibaldi è stato applicato un offset di -8,1 cm. Nel mese di novembre la marea ha raggiunto un massimo di 0,878 m il giorno 22 e un minimo di -0,410 m il giorno 15.

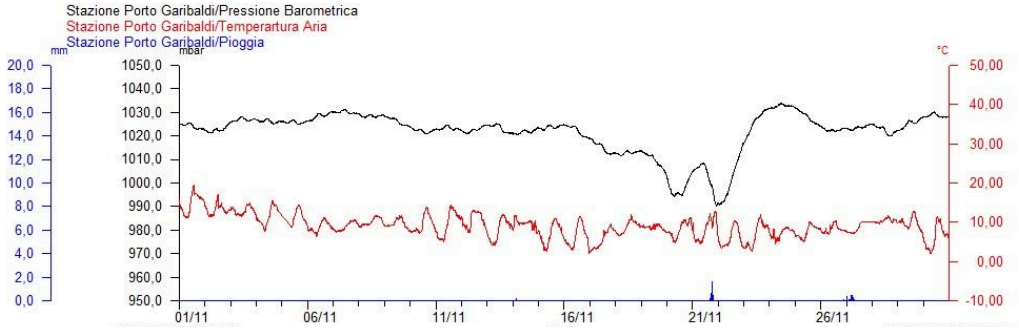
Dati raccolti dalla motonave Daphne
Nella campagna del 4 novembre lungo tutta la costa si osserva il perdurare di una condizione ambientale caratterizzata da un'elevata trofia dell'ecosistema marino, condizione rilevata anche alla stazione di Porto Garibaldi e in Sacca di Goro.
Le concentrazioni di clorofilla "a" il giorno 4 si mantengono alte, per la presenza di intense fioriture microalgali sostenute principalmente da *Chaetoceros socialis* (Diatomee). Queste microalghe contribuiscono a conferire alle acque marine una caratteristica colorazione tendente al rosso e a ridurne la trasparenza. In diminuzione i valori di salinità nei primi metri lungo la colonna d'acqua in tutte le stazioni conseguentemente all'immissione continua di acque dolci dai bacini costieri ed in particolare da quello padano.
Le concentrazioni dell'ossigeno disciolto rimangono elevate in superficie essendo correlate all'intensa attività fotosintetica della componente autotrofa marina, mentre tendono a diminuire a livello del fondale. In alcune limitate zone si registrano valori a livello del fondale inferiori a 3 mg/l tendenti all'ipossia. Le temperature delle acque marine in superficie risultano in diminuzione rispetto ai controlli precedenti attestandosi in media intorno ai 16°C. Si rileva ancora la presenza di rami e tronchi semisommersi e in galleggiamento.
Nella campagna del 18 novembre la qualità ambientale dell'ecosistema costiero risulta ancora condizionata dalla presenza di acque dolci immesse dai bacini costieri, in particolare da quello padano, che mantengono diluite le acque marine in superficie. Rispetto ai controlli precedenti i valori di salinità risultano in leggero aumento ma ancora al di sotto dei 30 psu in molte stazioni a conferma del continuo apporto dall'entroterra. Le concentrazioni di clorofilla "a" rimangono al di sopra dei 10 µg/l sottolineando il perdurare di una condizione eutrofica in atto lungo la costa, anche se in attenuazione a confronto con i dati del monitoraggio precedente. Si rileva ancora la presenza di fioriture microalgali sostenute principalmente da Diatomee. I valori dell'ossigeno disciolto rientrano nella norma, ad eccezione di un'area localizzata a nord della costa, dove si registrano valori in diminuzione a livello del fondale tendenti all'ipossia/anossia.
In diminuzione i valori delle temperature delle acque marine superficiali, che sotto costa si attestano in media intorno ai 12°C.

Vento
Le raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate i giorni 14, 22 e 30, 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-nordovest (292,5° Traversone); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 22 con intensità pari a 12,5 m/s e provenienza Ovest-nordovest (292,4° Traversone). Nel grafico sottostante viene rappresentata la "portata per m^2" 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°. Viene anche calcolata la velocità media per ognuno dei settori circolari e riportata sia sul grafico sotto forma di icone a forma di pala eolica, sia sotto forma di tabella inserita nella pagina successiva a fianco del grafico stesso.

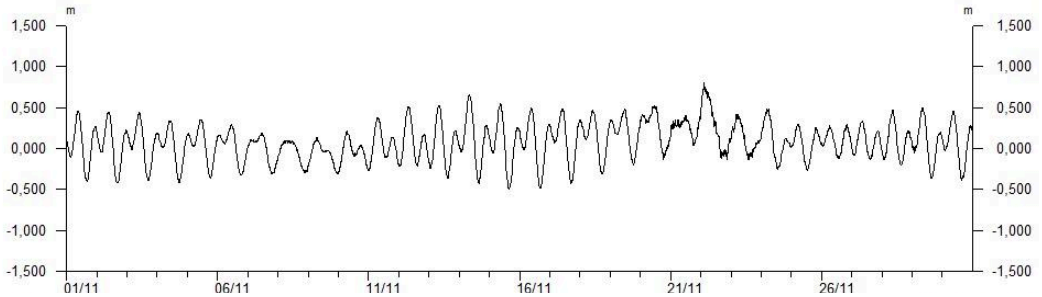
Boa ondametrica Nausicaa 2
Durante il mese di novembre la boa ondametrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato 4 mareggiate superiori al metro. Nella prima e nella terza le onde hanno superato di poco il metro, nella seconda le onde hanno superato di poco quota 1,5 metri, mentre nell'ultima, la più consistente del mese sia dal punto di vista dell'altezza delle onde che per durata, iniziata il giorno 30 alle ore 03:00 e conclusasi il primo giorno del mese di dicembre alle ore 11:30, le onde hanno raggiunto un'altezza di 2,12 metri.

Livelli idrometrici e portate del Po
La portata media mensile del mese di novembre è risultata pari a 1.884 m^3/s, leggermente inferiore alla media del periodo (valore medio mensile di novembre pari a circa 1.952 m^3/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). Essa risulta anche essere inferiore di circa 280 m^3/s rispetto a quella di novembre dello scorso anno (portata media mensile di novembre 2023 pari a 2.165 m^3/s). Il livello idrometrico del Po, oltre livello di allerta (+0,5 m.s.z.i.) ad inizio mese e precisamente a quota 1,10 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico), corrispondente alla portata di 4.835 m^3/s, ha avuto un andamento decrescente per tutto il periodo considerato, raggiungendo, a fine mese, la quota minima di -4,31 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 1.266 m^3/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 "Allarme", arancione moderata "Preallarme" e giallo ordinaria "Attenzione").

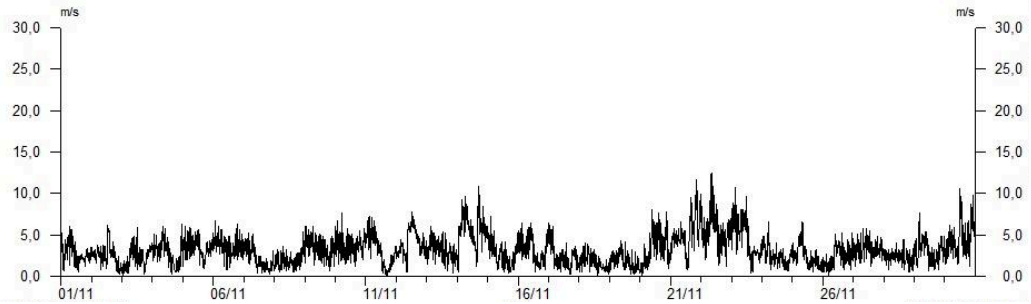
Dati meteo Stazione Porto Garibaldi



Dati di marea Stazione Porto Garibaldi



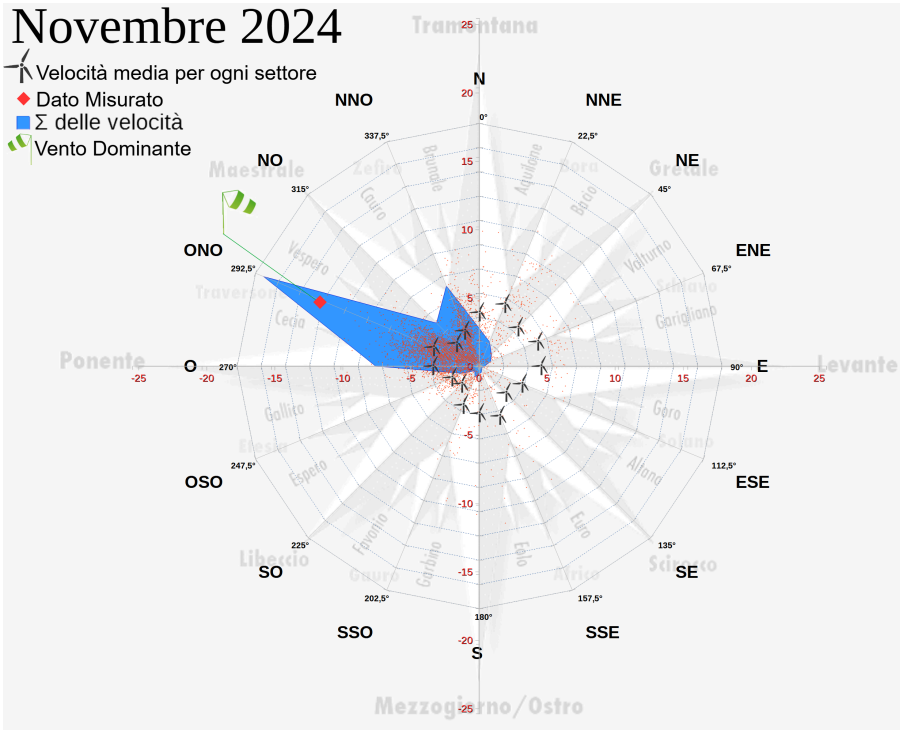
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico della Velocità



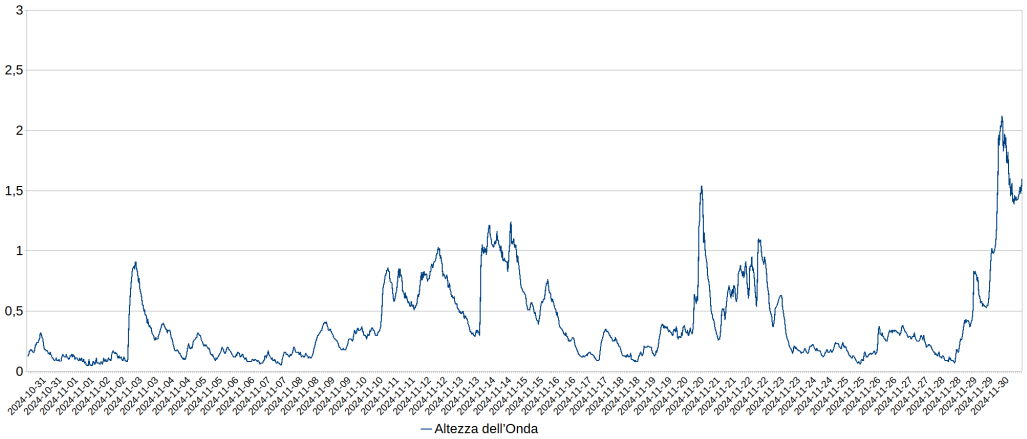
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico Radiale

Velocità Media	Provenienza
3,86	N
4,83	NNE
3,94	NE
4,56	ENE
4,46	E
3,34	ESE
2,74	SE
3,87	SSE
3,40	S
3,03	SSO
1,80	SO
2,14	OSO
3,35	O
3,57	ONO
2,32	NO
2,74	NNO

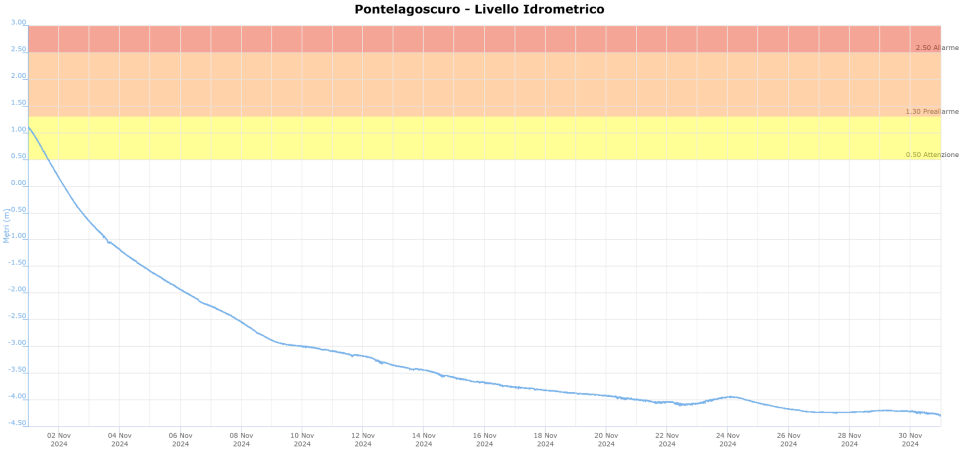
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari



Dati ondametrici (Boa Nausicaa 2 Cesenatico)



Livello Idrometrico Fiume Po a Pontelagoscuro (Ferrara) (Grafico AIPO)



Acque marino costiere

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

All'inizio di novembre si osserva il perdurare di una condizione ambientale caratterizzata da un'elevata trofia dell'ecosistema marino, dove l'ossigeno disciolto mostra, nei primi giorni del mese, valori di iperossigenazione per poi calare e scendere occasionalmente a valori ipossici.

Alla stazione di Porto Garibaldi, il valore medio mensile di 74,8% è nella norma anche se le condizioni sono risultate, anche questo mese, particolarmente variabili durante l'intero periodo, con valori minimi ipossici e/o anossici per effetto della risalita di acque di fondo e per la presenza di materiale in sospensione a seguito degli ingenti apporti di acque dal Po. Frequentemente i valori sono scesi sotto il 70%, il valore più elevato di 238,2% è stato registrato il giorno 3, mentre il valore più basso di 5,3% è stato registrato il giorno 21.

Salinità

La concentrazione media risulta similare al precedente mese di ottobre e permane al di sotto dei 30 psu, in quanto ancora condizionata dagli apporti di acque dolci dal Po di Goro. Molto bassa la salinità i primi tre giorni del mese e tra il 12 e il 15 novembre a causa degli apporti di acque dolci fluviali e per effetto di risospensione di acque di fondo meno ossigenate e a maggiore concentrazione salina; il valore medio si attesta a 28,49 ppt, con un minimo di 14,85 ppt registrato il giorno 15 e un massimo di 36,37 ppt registrato il giorno 28.

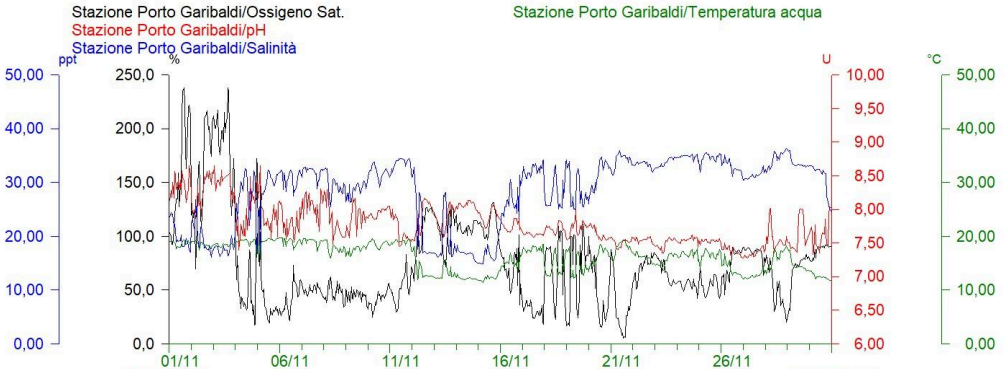
Temperatura dell'acqua

La temperatura media delle acque marine è calata mediamente di oltre 2,5°C rispetto al precedente mese di ottobre ed è risultata stabile fino al giorno 11, successivamente è risultata più variabile fino a fine mese, con un evidente abbassamento dal giorno 12 al giorno 16 novembre dovuto ad un fenomeno di upwelling. Il valore medio è risultato pari a 16,21°C, il valore massimo è stato di 19,68°C il giorno 6 e il minimo di 11,44°C registrato il giorno 15.

pH

Il pH si è mantenuto mediamente nella norma: la media è stata di 7,77, il minimo di 7,28 registrato il giorno 26 e il massimo di 8,65 registrato il giorno 1.

Dati Stazione Porto Garibaldi



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	238,2
	Media	74,8
	Min	5,3
Salinità ppm	Max	36,37
	Media	28,49
	Min	14,85
Temperatura °C	Max	19,68
	Media	16,21
	Min	11,44
pH	Max	8,65
	Media	7,77
	Min	7,28

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

Sacca di Goro

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

In tutte le stazioni la percentuale media di saturazione supera il 70%, pur toccando valori a tratti ipossici. Alla stazione Manufatto la percentuale media di saturazione è stata di 92,5%, il valore più elevato è stato di 125,3% il giorno 15 e il più basso di 50,5% il giorno 28. Alla stazione Gorino 2, il valore più elevato è stato di 194,0% registrato il giorno 1, il minimo di 26,6% registrato il giorno 3 e la media è stata di 95,7%. A Bocca Scanno il valore massimo è stato di 176,0% il giorno 4 e il minimo di 0,0% il giorno 10, mentre la media è stata di 84,4%. A Punta Volano la media è stata di 76,7%, il valore massimo di 173,0% è stato registrato il giorno 3 e il minimo di 16,3% il giorno 21.

Salinità

La salinità media, rispetto al precedente mese di settembre, è aumentata in tutte le stazioni presenti in Sacca pur mantenendosi su valori medio bassi in quanto ancora condizionata dalle acque dolci provenienti del Po di Goro. Condizione evidente in modo particolare alla stazione Manufatto dove i primi 10 giorni del mese si registra una concentrazione salina sempre al di sotto dei 5 psu; il massimo valore registrato è stato di 30,53 psu il giorno 28, mentre il minimo è stato di 0,14 psu il giorno 1 e la media è stata di solo 5,56 psu. Alla stazione Bocca Scanno, il valore minimo registrato è stato di 9,60 psu il giorno 2, mentre il più elevato è stato di 33,74 psu il giorno 28 e la media è stata di 24,31 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 26,05 psu, il minimo valore di 11,03 psu è stato registrato il giorno 25, mentre il più elevato di 34,67 psu è stato registrato il giorno 25. Alla stazione Gorino 2 il valore massimo di 32,85 psu è stato registrato il giorno 26, il minimo di 11,46 psu il giorno 5 e la media è stata di 22,99 psu.

Temperatura dell'acqua

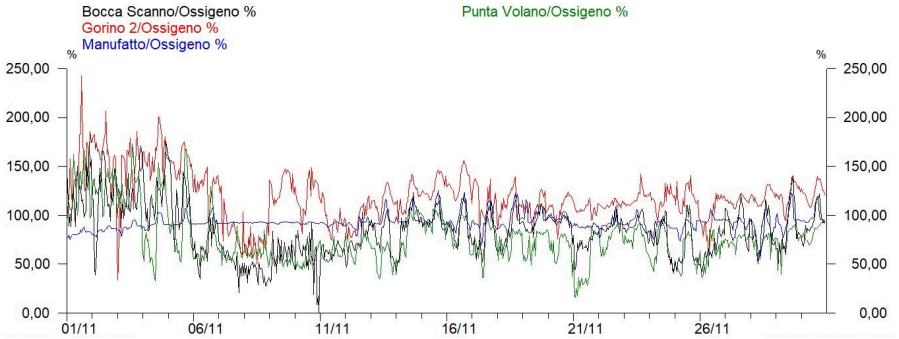
Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 19,20°C il giorno 1 e un minimo di 9,30°C il giorno 24, mentre la media è stata di 14,37°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 18,68°C il giorno 1, mentre il minimo di 7,93°C il giorno 23 con una media di 12,99°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 19,51°C il giorno 4 e il minimo valore registrato è stato di 8,12°C il giorno 24, mentre la media è stata di 14,95°C. Alla stazione Manufatto l'andamento è simile, ma la temperatura dell'acqua risulta più fresca, perché condizionata dalle acque provenienti dal Po. Il valore più elevato è stato di 17,05°C il giorno 1 e il minimo valore registrato è stato di 6,42°C il giorno 23, mentre la media è stata di 12,53°C.

pH

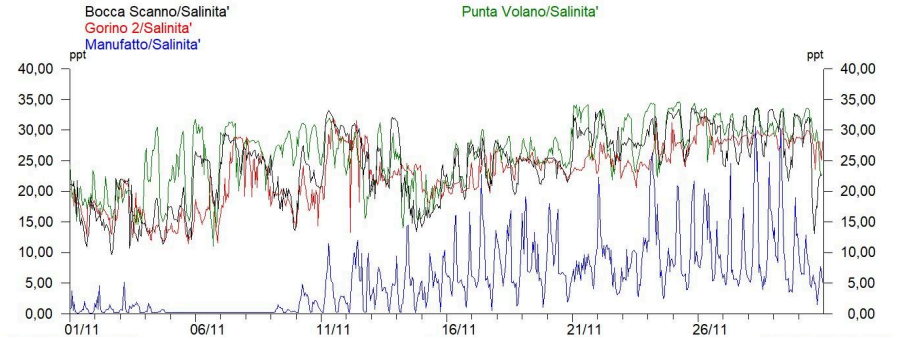
Il pH è risultato nella norma.

Alla stazione Bocca Scanno, il minimo valore registrato è stato di 7,51 il giorno 3, mentre il più elevato è stato di 8,34 il giorno 14 e la media è stata di 7,95 (mancano i dati dal giorno 6 al giorno 14 e dal 21 fino a fine mese). Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 7,80 il giorno 3, mentre il più elevato è stato di 8,74 il giorno 4, la media è stata di 8,22. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,79 il giorno 1, mentre il più elevato è stato di 8,50 il giorno 15, la media è stata di 8,12. Alla stazione Punta Volano, il valore più basso registrato nel mese è stato di 7,29 il giorno 5, mentre il più elevato è stato di 8,54 il giorno 14 e la media è stata di 8,00 (mancano i dati dal giorno 6 al 14 e dal 20 fino a fine mese).

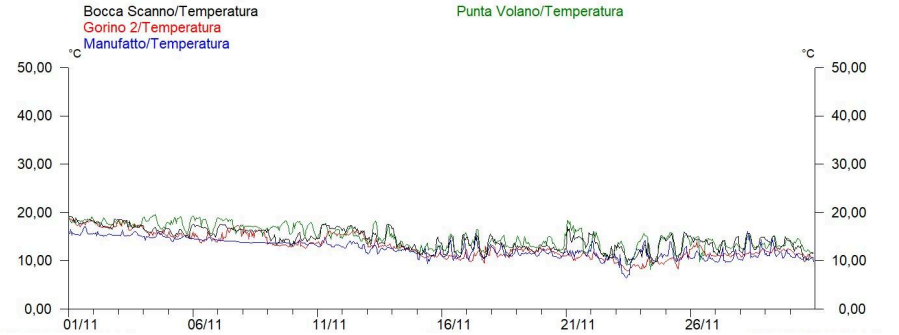
Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



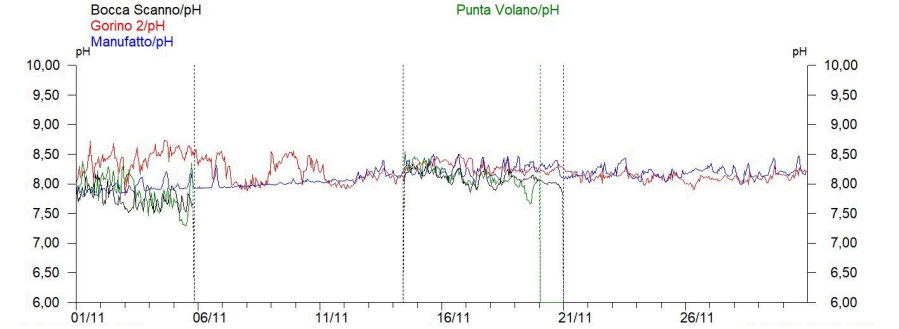
Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di Temperatura
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di pH
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Sacca di Goro		Bocca Scanno	Gorino 2	Manufatto	Punta Volano
Ossigeno %	Max	176,0	194,0	125,3	173,0
	Media	84,4	95,7	92,5	76,7
	Min	0,0	26,6	50,5	16,3
Salinità ppm	Max	33,74	32,85	30,53	34,67
	Media	24,31	22,99	5,56	26,05
	Min	9,60	11,46	0,14	11,03
Temperatura °C	Max	19,20	18,68	17,05	19,51
	Media	14,37	12,99	12,53	14,95
	Min	9,30	7,93	6,42	8,12
pH	Max	8,34	8,74	8,50	8,54
	Media	7,95	8,22	8,12	8,00
	Min	7,51	7,80	7,79	7,29

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

Stazione "Po di Goro"

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto
Nel mese è stato registrato un valore medio percentuale di ossigeno disciolto di 93,5%, il valore più basso è stato di 89,6% ed è stato registrato il giorno 4, il più elevato di 96,0% il giorno 28 (mancano alcuni dati da inizio mese fino al giorno 4).

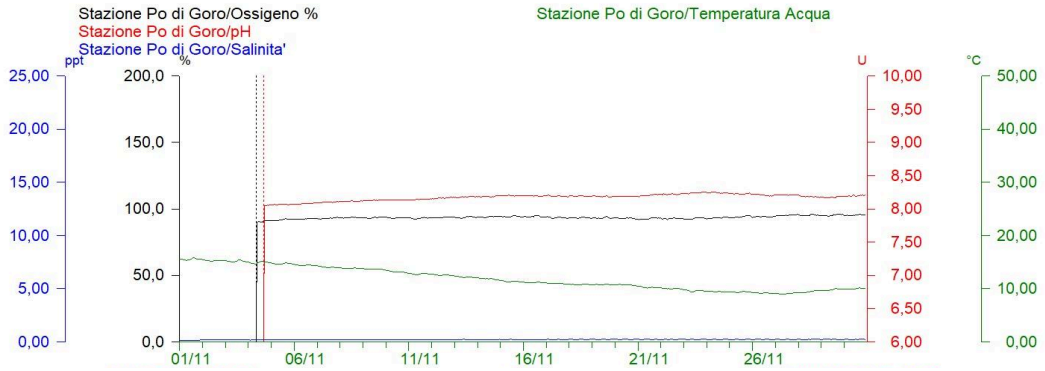
Salinità
Alla stazione Po di Goro, che dista dalla foce del Po di Goro 7 km, il valore medio di questo mese è stato di 0,20 ppt, il massimo valore è stato di 0,27 ppt registrato il giorno 22, mentre il minimo è stato di 0,14 ppt registrato il giorno 1.

Temperatura dell'acqua
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 11,86°C, il valore massimo è stato di 15,76°C registrato il giorno 1 e il minimo di 9,02°C registrato il giorno 27.

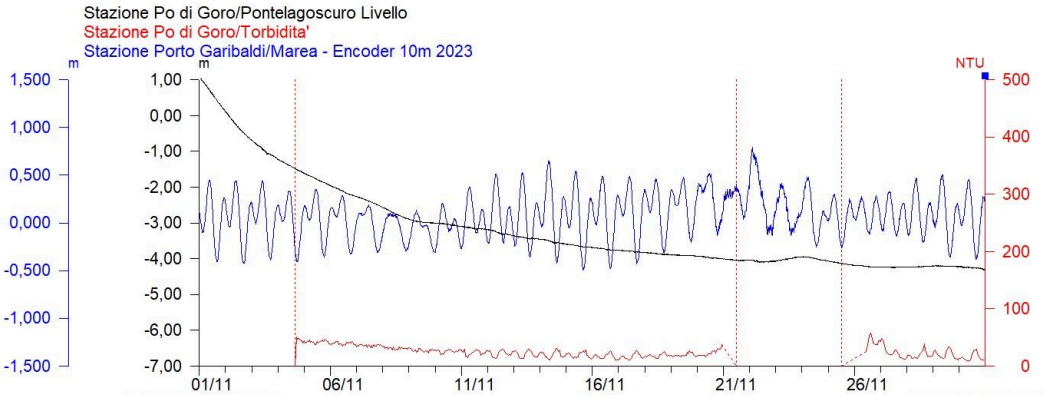
pH
Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 8,05 il giorno 4 ad un massimo di 8,25 il giorno 23, mentre la media è stata di 8,17 (mancano alcuni dati da inizio mese fino al giorno 4).

Torbidità
Con il termine torbidità si definisce la riduzione della trasparenza, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione, e viene misurata in NTU, Nephelometric Turbidity Unit (unità di torbidità nefelometrica).
Ad inizio mese il transito della coda dell'onda di piena il cui picco è passato a Pontelagoscuro il 22 ottobre scorso, ha visto il ponte mobile, dove è installata la stazione, ancora aperto. Essendo i valori di torbidità misurati in questa posizione non rappresentativi della torbidità presente al centro dell'alveo, si è provveduto ad invalidare da inizio mese e fino alle 16:00 del giorno 4 novembre.
Dal giorno 21 al giorno 26 sono stati invalidati i dati a causa di una deriva del sensore.
I dati registrati nel corso del mese si sono mantenuti sempre al di sotto dei 60 NTU.

Dati Stazione Po di Goro Parametri Chimico-Fisici



Dati Stazione Po di Goro Torbidità



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	96,0
	Media	93,5
	Min	89,6
Salinità ppm	Max	0,27
	Media	0,20
	Min	0,14
Temperatura °C	Max	15,76
	Media	11,86
	Min	9,02
pH	Max	8,25
	Media	8,17
	Min	8,05
Torbidità	Max	58
	Media	25
	Min	9

Tabella riassuntiva dei dati della stazione Po di Goro registrati nel mese

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto

Nelle Valli di Comacchio, i valori sono nella norma e mediamente superiori alla soglia del 70%. A Bellocchio il valore più elevato è stato di 114,4% registrato il giorno 1, il più basso è stato di 28,5% registrato il giorno 7, mentre la saturazione media di ossigeno disciolto è stata pari al 84,4%. A Logonovo il valore più elevato è stato di 160,2% registrato il giorno 2, il minimo di 32,9% è stato registrato il giorno 10 e la saturazione media di ossigeno disciolto è risultata pari a 83,8%.

Salinità

La salinità media alla stazione Logonovo è aumentata di circa 8 psu rispetto al precedente mese di ottobre, il massimo valore registrato è stato di 34,87 ppt il giorno 24 e il minimo di 8,76 ppt il giorno 1, mentre la media è stata di 24,29 ppt.

A Bellocchio la concentrazione salina è più elevata e più lineare rispetto a Logonovo e non si evidenziano variazioni particolari rispetto al precedente mese di ottobre; la media è stata di 29,34 ppt, il valore massimo è stato di 31,18 ppt il giorno 3 ppt, mentre il valore minimo di 16,54 ppt è stato registrato il giorno 25.

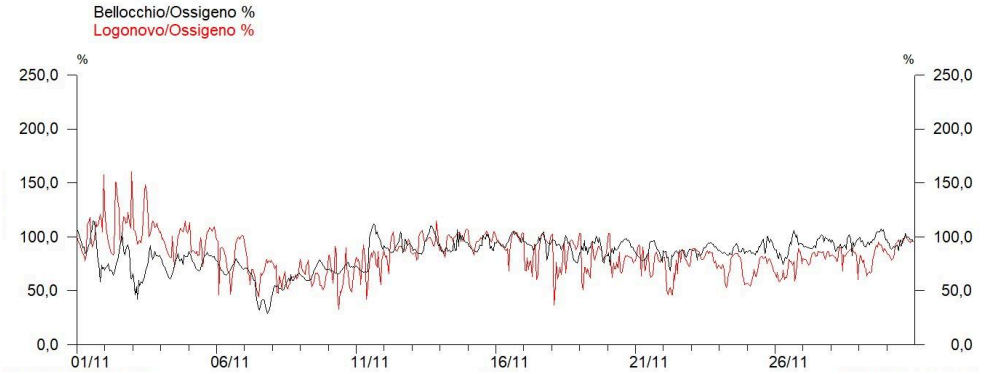
Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 11,09°C, con un minimo di 6,13°C il giorno 23 e un massimo di 18,78°C il giorno 1. A Logonovo la temperatura media è stata di 13,72°C, il minimo di 8,73°C il giorno 24 e il massimo di 18,70°C il giorno 2.

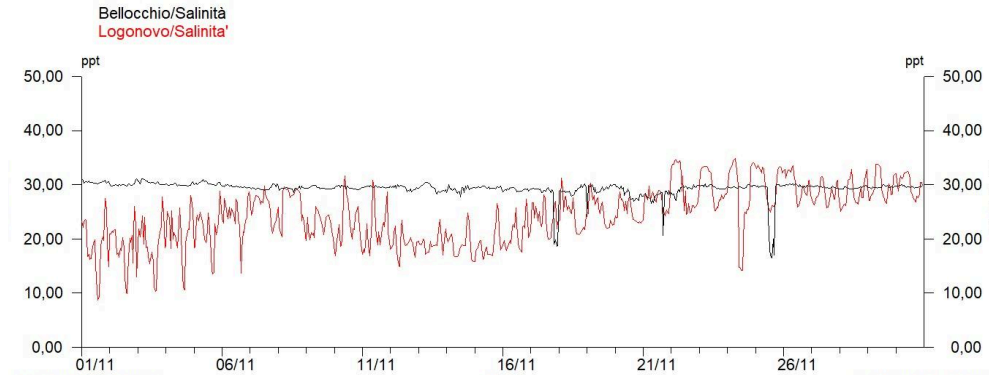
pH

A Bellocchio i valori di pH sono compresi tra un minimo di 7,86 e un massimo di 8,31, con un valore medio di 8,10; a Logonovo risultano compresi tra un minimo di 7,79 e un massimo di 8,85, con un valore medio di 8,21.

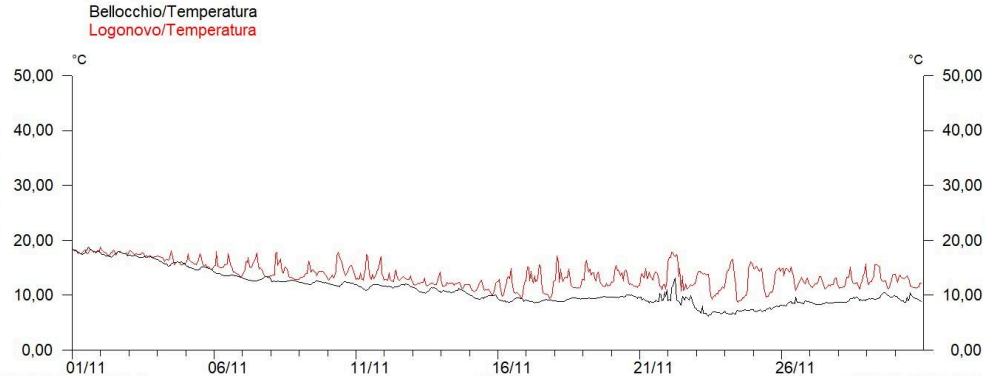
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



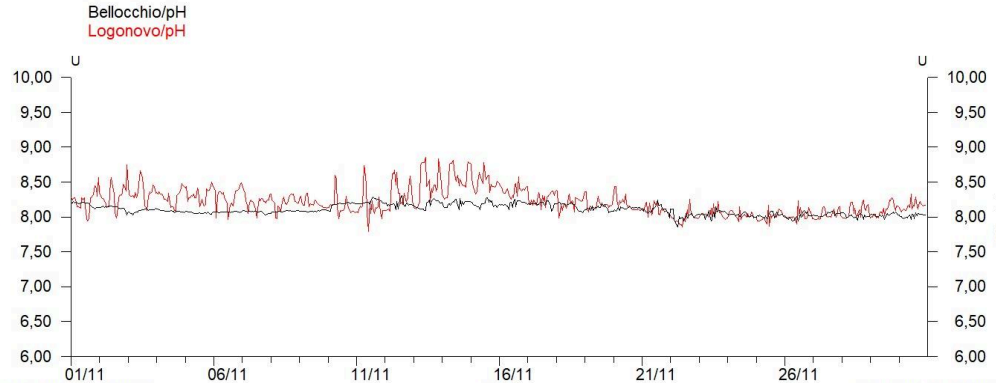
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



Valli di Comacchio		Bellocchio	Logonovo
Ossigeno %	Max	114,4	160,2
	Media	84,4	83,8
	Min	28,5	32,9
Salinità ppm	Max	31,18	34,87
	Media	29,34	24,29
	Min	16,54	8,76
Temperatura °C	Max	18,78	18,70
	Media	11,09	13,72
	Min	6,13	8,73
pH	Max	8,31	8,85
	Media	8,10	8,21
	Min	7,86	7,79

Tabella riassuntiva dei dati delle stazioni poste nelle Valli di Comacchio registrati nel mese