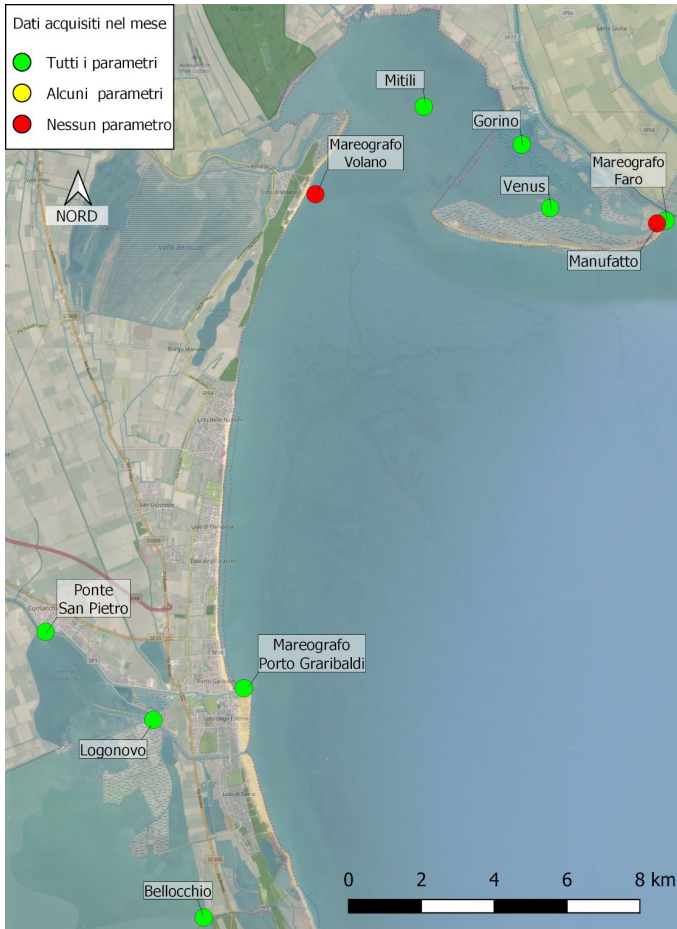


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Novembre 2020



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 implementare 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. Inoltre esse rappresentano il comparto con la maggior produzione di vongole a livello nazionale ed europeo con una produzione media annua di circa 18.000 tonn.

La mappa a fianco mette in evidenza la dislocazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Condizioni meteo-marine Novembre 2020

Il mese di novembre, è stato caratterizzato inizialmente da tempo stabile soprattutto la prima settimana del mese e con temperature fresche; successivamente le temperature dell'aria si sono bruscamente abbassate soprattutto nelle ore notturne con variazioni di temperatura giorno/notte anche di 6 - 7 °C. Dal punto di vista meteorologico si sono registrate solo 3 giornate di pioggia il 16, 20 e 21, alternate a giornate umide e nebbiose nelle prime ore del mattino e la sera, con schiarite nelle ore centrali. In totale nel mese sono caduti complessivamente 23,9 mm di pioggia.

La temperatura massima è stata di 16,93°C il giorno 5 e la minima è stata di 1,23°C il giorno 30, mentre la temperatura media dell'aria è stata di 10,12°C; evidente il calo delle temperature nei periodi più piovosi.

La stazione di Porto Garibaldi ha misurato velocità del vento superiori ai 10 m/sec, coincidenti con gli eventi di pioggia, il giorno 16, 20 e 21 quando si sono verificate forti mareggiate, generando rimescolamenti della colonna d'acqua, migliorandone la qualità e contribuendo alla sua generale ossigenazione.

La trasparenza dell'acqua è stata bassa, sia lungo la costa, che in Sacca di Goro, a causa degli apporti fluviali provenienti dal bacino padano e per effetto del detrito inorganico in sospensione, dovuto al mare mosso e al rimescolamento delle masse d'acqua. La salinità è stata più bassa, ad inizio mese, sia in mare lungo la costa, che in Sacca di Goro, per gli apporti acque dolci dal bacino padano, per poi aumentare verso metà mese e mostrare variazioni dovute alle mareggiate. Alta anche la concentrazione di clorofilla "a" e della biomassa microalgale sostenuta prevalentemente dal genere Chaetoceros spp. Ad inizio mese lungo la costa si segnalano ancora avvistamenti dello ctenoforo non urticante Mnemiopsis leidyi (noce di mare).

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi, ha raggiunto un massimo di 0,544 m il giorno 16 e un minimo di -0,460 m il 15 novembre.

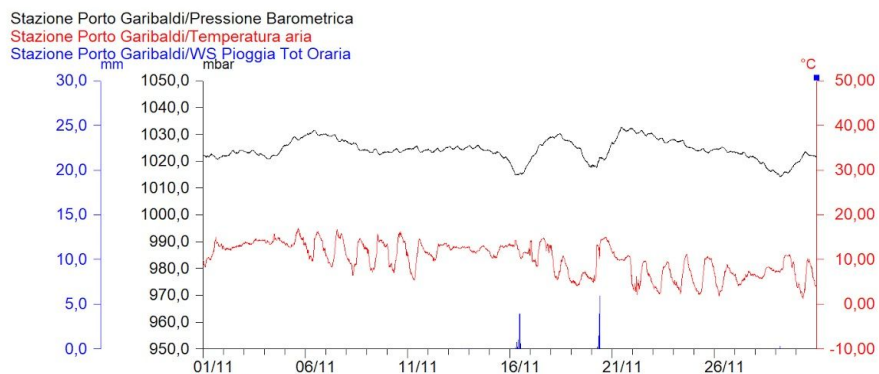
Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo, i venti hanno spirato soprattutto dal primo e dal quarto quadrante, come evidenziato dalla rappresentazione grafica.

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), mentre il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 21 con intensità pari a 22,8 m/s, proveniente da NordEst (53,5° Volturone). La velocità media nel mese è stata di 3,31 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°.

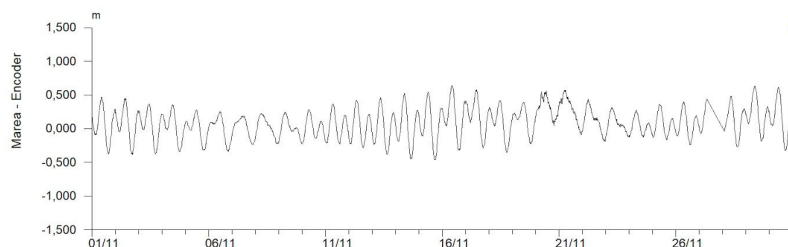
La boa ondometrica di Cesenatico ha registrato due mareggiate, la più intensa delle quali si è verificata il giorno 21, con onde che hanno raggiunto quota 2,93 metri. Dal giorno 16 si sono presentate anomalie di funzionamento, e per questo motivo diversi dati sono stati inseriti manualmente per ottenere una rappresentazione grafica accettabile. Non si è intervenuto sui dati di picco che sono quelli realmente registrati dalla boa. Gli ultimi quattro giorni del mese la boa non ha raccolto dati.

La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), hanno evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 680 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di novembre è stata di circa 1.272 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" emesso dall'Autorità di Bacino Fiume Po). La portata media mensile, 1.272 m³/s, è risultata inferiore di circa 500 m³/s rispetto a quella di novembre dello scorso anno (portata media mensile di novembre 2019 pari a 1.777 m³/s). Il livello idrometrico del Po ha avuto un andamento decrescente da inizio mese fino a fine mese. Infatti ad inizio mese il livello ha fatto registrare una quota di -2,4 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), massimo del periodo, corrispondente ad una portata di 2.380 m³/s, derivante dall'onda di piena il cui picco è transito nella notte fra il 29 ed il 30 ottobre. Il livello minimo è stato registrato l'ultimo giorno del mese, con quota -4,98 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 1.030 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).

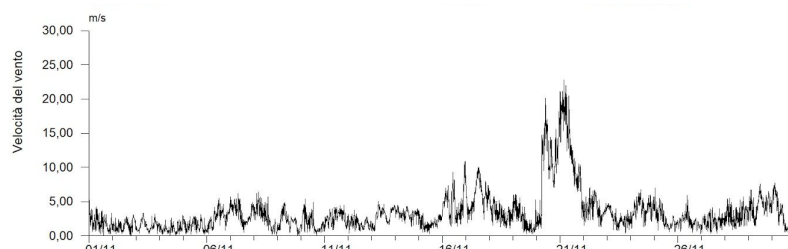
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



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



Acque marino costiere

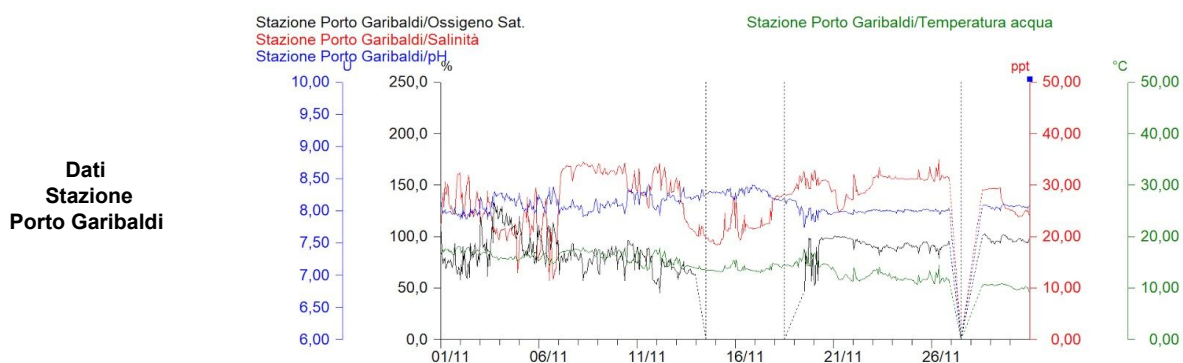
A Porto Garibaldi si sono registrate notevoli oscillazioni sia nella concentrazione di ossigeno disciolto che nei valori di salinità, in particolare nella prima metà del mese. I valori si sono poi mantenuti più stabili dopo la mareggiata del 20-21 novembre. Ad inizio mese si assiste ad un notevole calo della salinità, per effetto degli apporti di acque dolci dal Po e poi nuovamente verso metà, dal 13 al 17 novembre.

La stazione di Porto Garibaldi, ha registrato una concentrazione media di O₂% dell'87,3%, il valore massimo di 132,8% è stato registrato il giorno 3, mentre non sono stati registrati valori al di sotto della soglia di criticità del 30%, il valore più basso è stato di 44,9% il giorno 12 per effetto della risospensione temporanea delle acque di fondo. Dopo la mareggiata del 20-21, grazie al rimescolamento della colonna d'acqua, i valori rientrano nella norma e si stabilizzano fino a fine mese indicando un miglioramento generale della qualità dell'acqua.

Anche questo mese la salinità ha avuto un andamento soggetto a frequenti variazioni; Il valore più basso di 11,47 ppt invece è stato registrato il giorno 6, mentre la media è stata di 27,30 ppt, il valore più elevato è stato di 35 ppt il giorno 26.

La temperatura dell'acqua è variata da un massimo di 18,09°C il giorno 1 ad un minimo di 9,13°C il giorno 30, con un valore medio mensile di 14,35°C.

Il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,41 il giorno 11 ad un minimo di 7,74 il 19, stabile intorno al valore 8 l'ultima decade del mese.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	132.8
	Media	87.3
	Min	44.9
Salinità ppm	Max	35
	Media	27.30
	Min	11.47
Temperatura °C	Max	18.09
	Media	14.35
	Min	9.13
pH	Max	8.41
	Media	8.10
	Min	7.74

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

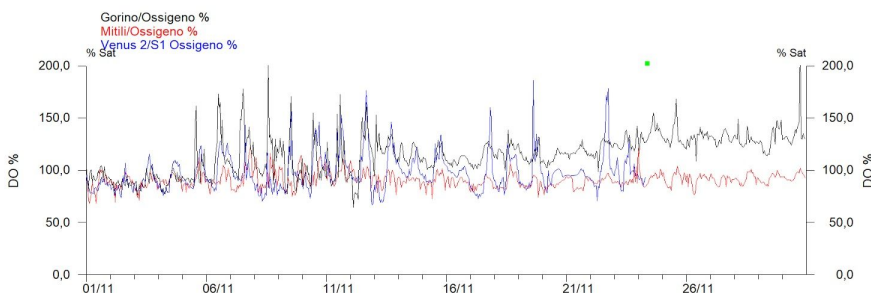
In Sacca di Goro, la concentrazione media di ossigeno disciolto nell'acqua è risultata buona, infatti nonostante in alcune occasioni i valori minimi siano scesi di poco al di sotto della soglia di buona qualità dell'acqua (del 70%) e ci siano stati alcuni valori di iperossigenazione, non si è registrato alcun valore critico al di sotto del 30% e le medie si sono mantenute su valori di buona qualità dell'acqua. Alla stazione Venus il massimo valore raggiunto è stato di 186,2% il giorno 19, il minimo di 67% è stato registrato il giorno 12, mentre la media nel mese è stata di 97,2%. Alla stazione Gorino la concentrazione più elevata di ossigeno disciolto è stata di 215,8% il giorno 30, il minimo di 64,4% il giorno 12 e la media di 114,4%. Anche alla stazione Mitili le condizioni risultano buone ma più stabili, il massimo valore raggiunto è stato di 121,7% il giorno 7, il minimo di 58,31% il giorno 1 e la media è stata di 90,7%.

La salinità, bassa ad inizio mese, per effetto dell'onda di piena del mese precedente, che ha immesso acque dolci del Po in Sacca, ha mostrato successivamente numerose oscillazioni anche per effetto dell'upwellin e per le mareggiate. I valori mediamente più bassi sono stati registrati a Gorino e a Venus, mentre a Mitili, più prossima alla bocca a mare, il valore medio si è mantenuto più elevato. A Venus il valore più elevato è stato di 29,9 ppt il giorno 12, il più basso di 4,1 ppt il giorno 6, mentre la media è stata di 19 ppt. A Gorino il massimo è stato di 28,04 ppt il minimo di 7,81 ppt e la media di 18,89 ppt. Alla stazione Mitili, la media è stata di 23,55 ppt, il massimo di 31,20 ppt il giorno 26 e il minimo di 14,19 ppt il giorno 9.

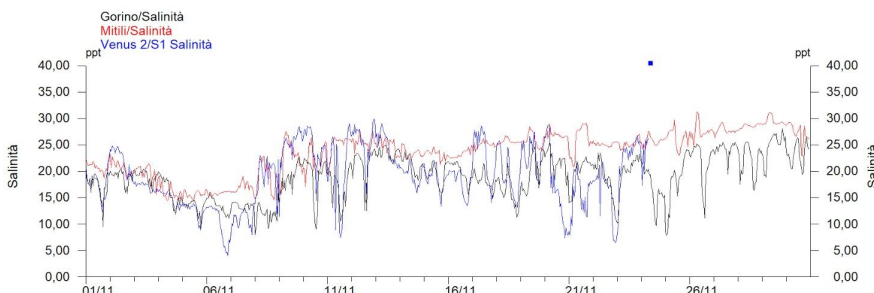
La temperatura media mensile dell'acqua è risultata mediamente più bassa a Mitili e a Gorino e un po' più elevate a Venus. A Venus la temperatura è variata da un massimo di 17,11°C il giorno 12 ad un minimo di 8,25°C il giorno 21, con una media di 14,30°C; a Gorino la temperatura è variata da un minimo di 7,17°C il giorno 24 ad un massimo di 16,62°C il giorno 10, con un valore medio di 12,76°C; infine alla stazione Mitili la temperatura si è mantenuta compresa tra un minimo di 7,58°C il giorno 25 ed un massimo di 16,63°C il giorno 16, con un valore medio di 12,65°C.

Il pH si è mantenuto nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,16 a Venus di 8,13 e a Gorino di 8,30.

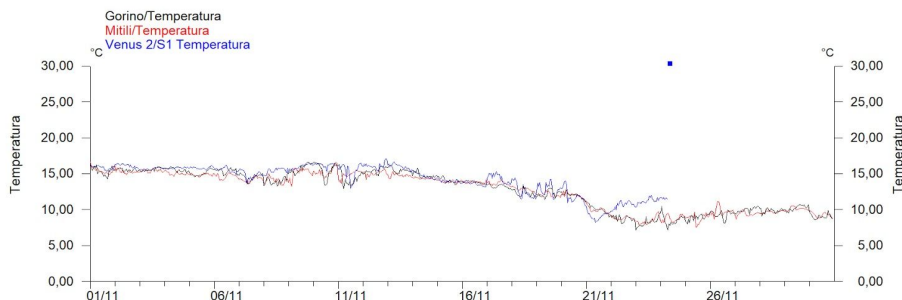
**Dati di Ossigeno%Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



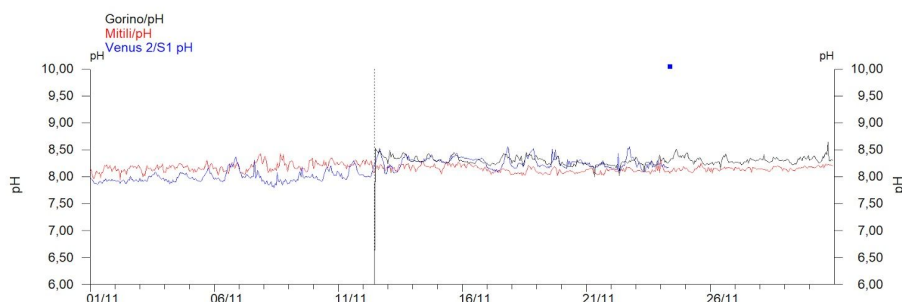
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	186.2	215.8	121.7
	Media	97.2	114.4	90.7
	Min	67	64.4	58.3
Salinità ppm	Max	29.9	28.04	31.20
	Media	19	18.99	23.55
	Min	4.1	7.81	14.19
Temperatura °C	Max	17.11	16.62	16.63
	Media	14.30	12.76	12.65
	Min	8.25	7.17	7.58
pH	Max	8.56	8.54	8.43
	Media	8.13	8.30	8.16
	Min	7.80	8	7.94

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

Valli di Comacchio

Nelle Valli di Comacchio, le condizioni di criticità si sono ulteriormente ridotte rispetto al precedente mese. In tutte e tre le stazioni anche se si scende spesso sotto la soglia di buona qualità dell'acqua del 70%.

I valori di ossigeno disciolto al di sotto della soglia di criticità del 30% sono stati registrati più frequentemente a Bellocchio ad inizio mese, dove si sono verificate situazioni temporanee di anossia, il valore più basso è stato di 0,3% il giorno 2, il valore più elevato è stato invece di 102,6% il giorno 9 e la media è stata prossima alla soglia di buona qualità dell'acqua con un valore di 69,4%. A Ponte San Pietro invece, dove la situazione era ancora critica ad inizio ottobre, si evidenzia un notevole miglioramento, la concentrazione media è stata infatti di 70,7% ed il valore massimo è stato di 106,2% il giorno 2, mentre il minimo è stato di 1,5% il giorno 22. A Logonovo la situazione è risultata migliore con una concentrazione media di ossigeno disciolto di 77,9%, un massimo di 117% il giorno 1 ed un minimo di 12,2% il giorno 7, le variazioni maggiori sono state registrate ad inizio mese, mentre le condizioni sono risultate più stabili nella seconda metà del mese.

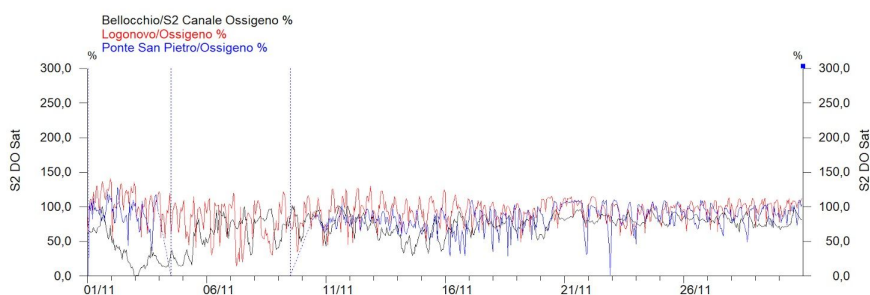
La salinità nelle Valli di Comacchio è variata notevolmente in tutte e tre le stazioni. La stazione di Bellocchio si discosta dalle altre e presenta una salinità molto elevata e più omogenea la prima settimana, per poi oscillare la seconda settimana, mostrare un forte calo la terza per poi risalire verso fine mese. Il massimo valore registrato è stato di 37,75 ppt il giorno 9, il minimo di 22 ppt il giorno 16 e la media è stata di 32,45 ppt.

A Logonovo il valore massimo registrato è stato di 33,85 ppt il giorno 23, il minimo di 10,11 ppt il giorno 4 e la media di 25,12 ppt. A Ponte San Pietro il massimo è stato di 31,8 ppt il giorno 20, il minimo di 14,22 ppt il giorno 3 e la media di 23,39 ppt.

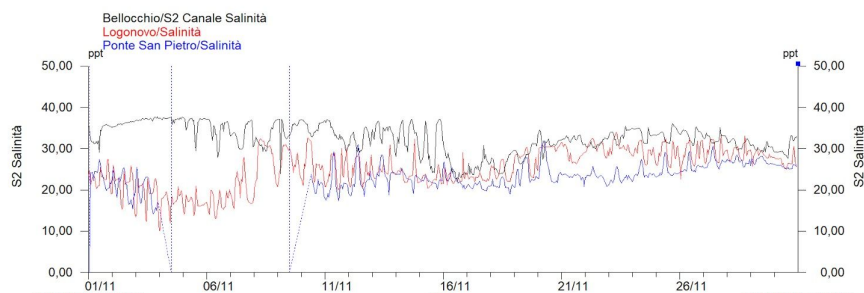
La temperatura media a Logonovo è stata di 12,98°C, con un minimo di 7,38°C il giorno 27 e un massimo di 16,73°C il giorno 8; a Bellocchio la temperatura media è stata di 12,06°C, con un massimo di 15,70°C il giorno 1 e un minimo di 5,95°C il giorno 23. Infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 12,63°C, un massimo di 17,02°C il giorno 1 e un minimo di 8,44°C il giorno 30.

Il pH si è mantenuto nella norma con un valore medio di 8,31 a Bellocchio, di 7,94 a Logonovo e di 7,98 a Ponte San Pietro.

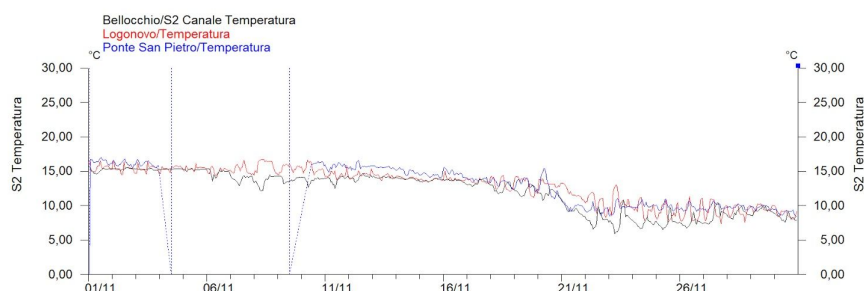
**Dati di
% Ossigeno Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



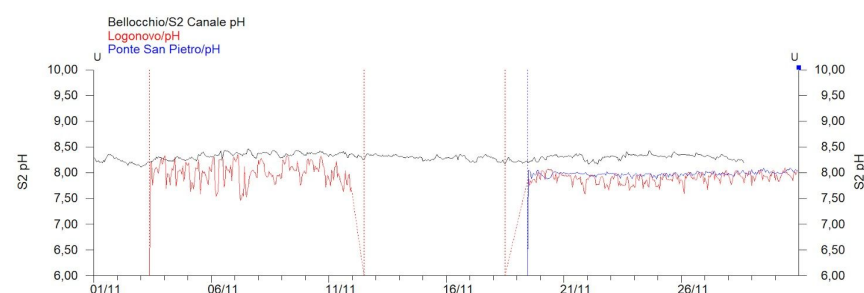
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH Stazioni
Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	102.6	117	106.2
	Media	69.4	77.9	70.7
	Min	0.3	12.2	1.5
Salinità ppm	Max	37.75	33.85	31.80
	Media	32.45	25.12	23.39
	Min	22	10.11	14.22
Temperatura °C	Max	15.70	16.73	17.02
	Media	12.06	12.98	12.63
	Min	5.95	7.38	8.44
pH	Max	8.46	8.35	8.09
	Media	8.31	7.94	7.98
	Min	8.12	7.46	7.88

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 0532 234974 +39 0532234926

Sede legale Arpae: Via Po 5, 40139 Bologna | tel 051 6223811 | PEC: dirgen@cert.arpae.emr.it | www.arpae.it | P.IVA 04290860370