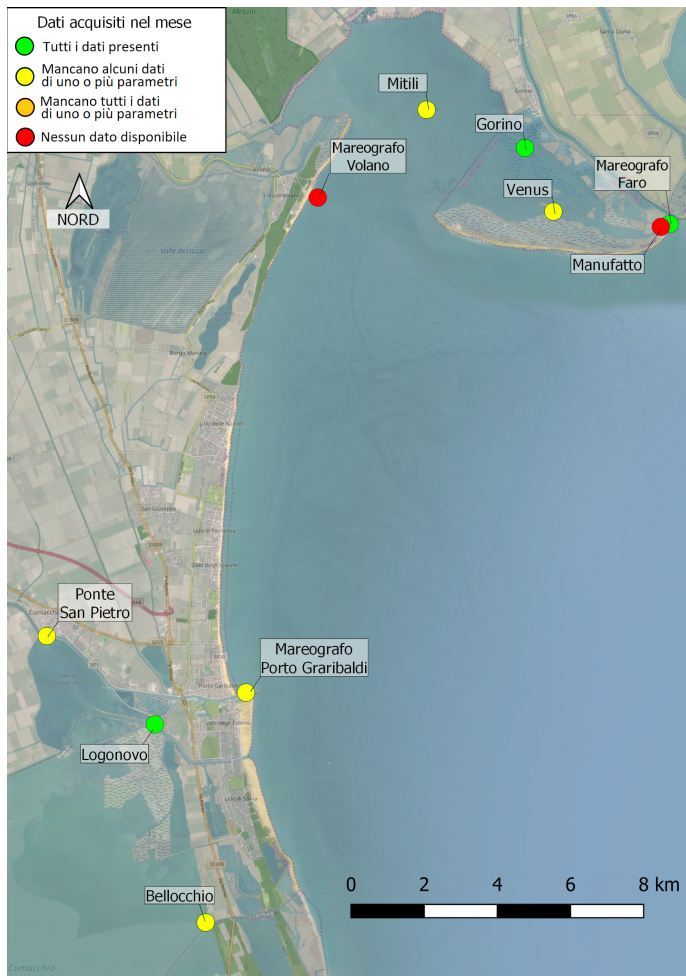


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Ottobre 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 Ottobre 2021

Nel mese di ottobre 2021 alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate 4 giornate piovose, tutte concentrate la prima metà del mese, nei giorni 5, 6, 7 e 11, mentre la seconda metà è stata caratterizzata da temperature più fresche, maggiori escursioni termiche giorno/notte e assenza di fenomeni piovosi. Complessivamente sono caduti 32,6 mm di pioggia.

La temperatura media dell'aria nel mese è stata di 15,14°C, il valore più basso è stato di 6,73°C registrato il giorno 25, mentre il più elevato di 22,95°C è stato registrato il giorno 6.

Forti raffiche di vento superiori ai 10 m/sec sono state registrate in 8 giornate, tra il 4 e l'11 ottobre, con velocità del vento che hanno raggiunto e superato i 20 m/sec nei giorni 6, 7 e 8 determinando mareggiate e conseguenti rimescolamenti della colonna d'acqua lungo la costa. Il vento si è poi placato nella giornata di martedì 12 ottobre con condizioni di tempo stabile nelle giornate successive.

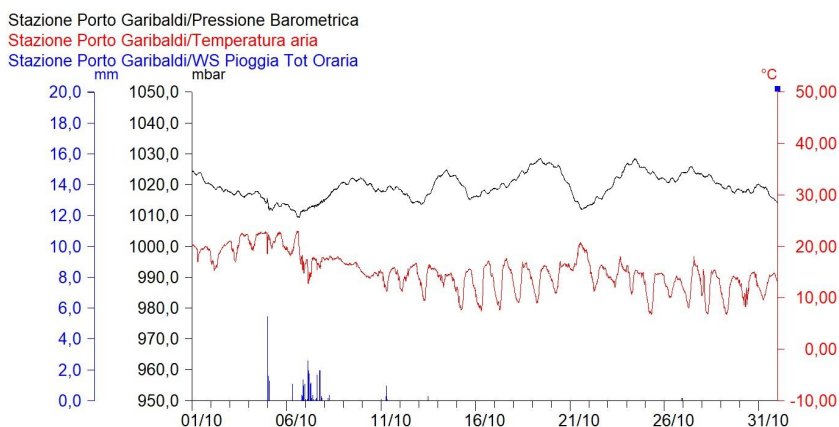
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,924 m il giorno 6 ottobre e un minimo di -0,389 m il 8 ottobre.

In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Est-NordEst (67,5° Schiavo); la stessa direzione è stata registrata anche per il *Vento Dominante*, con intensità pari a 22,7 m/s, dato misurato il giorno 7. La velocità media nel mese è stata di 4,71 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°.

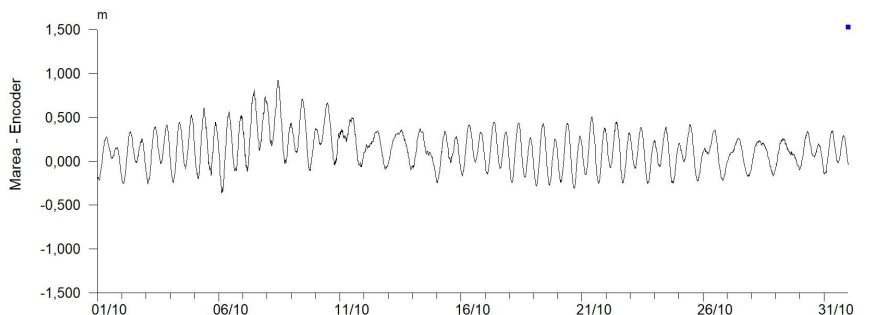
La boa ondometrica Nausicaa, posizionata al largo di Cesenatico (FC), è in manutenzione. L'intervento terminerà indicativamente a febbraio 2022. Per tale ragione non sono disponibili i dati relativi alle onde marine.

La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po all'idrometro di Pontelagoscuro (FE) ha evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 480 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di ottobre è stata di circa 1.273 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di ottobre pari a circa 1.752 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, 1.273 m³/s, è risultata inferiore di circa 1.160 m³/s rispetto a quella di ottobre dello scorso anno (portata media mensile di ottobre 2020 pari a 2.434 m³/s). Il livello idrometrico è risultato pressoché costante da inizio mese e fino al giorno 6, con una portata media pari a circa 982 m³/s. Dal giorno 6 il livello ha evidenziato l'arrivo dell'onda di piena che ha raggiunto il picco il giorno 8 toccando quota -1,75 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondenti ad una portata di 2.798 m³/s. Transitata l'onda di piena il livello del Po è tornato alla quota registrata ad inizio mese. Il livello minimo è stato registrato il giorno 30, con una quota sullo zero idrometrico pari a -5,33 metri, corrispondente ad una portata di 882 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).

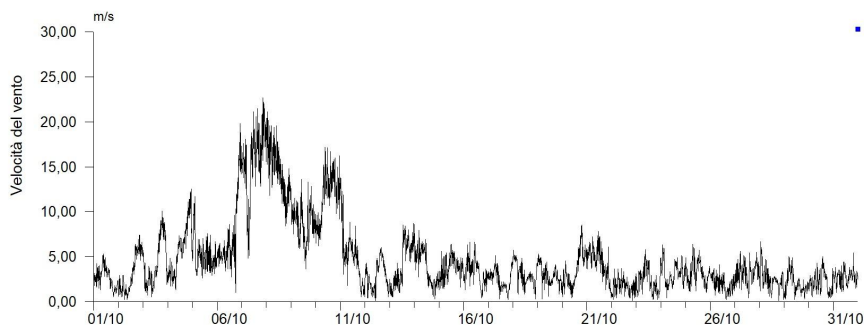
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



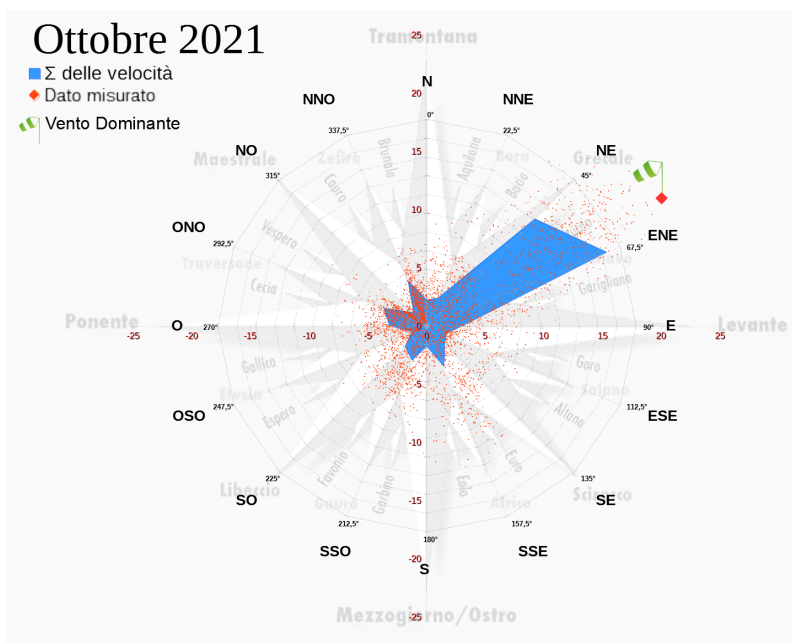
**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



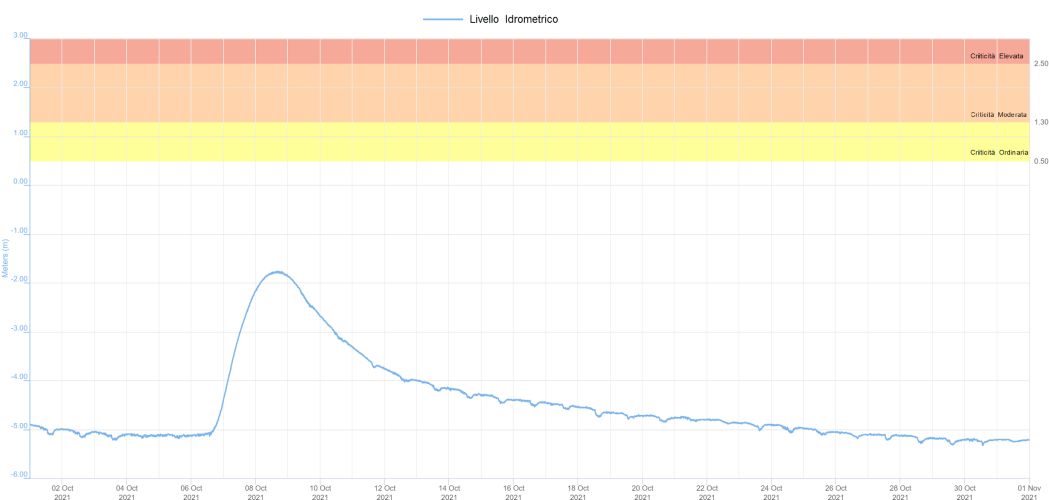
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



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



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



Acque marino costiere

A Porto Garibaldi la qualità dell'acqua nel mese risulta mediamente nella norma.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Nel mese si è registrato un valore medio di 84,1% di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, il valore più basso è stato di 31,0% registrato il giorno 18, il più elevato di 165,6% è stato registrato il giorno 2; durante la prima e la terza settimana del mese le escursioni sono state notevoli, con valori di ossigeno più bassi, inferiori al 70% ma mai ipossici, alternati a qualche picco più elevato; a partire dalla seconda settimana, a seguito delle piogge e dei forti venti, la percentuale di ossigeno disciolto è risultata più omogenea fino al giorno 17, con valori mediamente più elevati.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 27,39 ppt, il massimo valore è stato di 36,29 ppt registrato il giorno 6, mentre il minimo è stato di 19,11 ppt registrato il giorno 10.

Ad inizio mese e la terza settimana si è presentato il fenomeno dell'upwelling con una salinità più elevata per risospensione delle acque di fondo. Successivamente, dopo le mareggiate e i forti venti registrati tra il 4 e l'11 ottobre, c'è stato un rimescolamento della colonna d'acqua che ha portato ad una maggiore stabilità a metà mese. Nell'ultima settimana, si evidenzia nuovamente un aumento della concentrazione salina e un calo dell'ossigeno per risalita delle acque di fondo più salate.

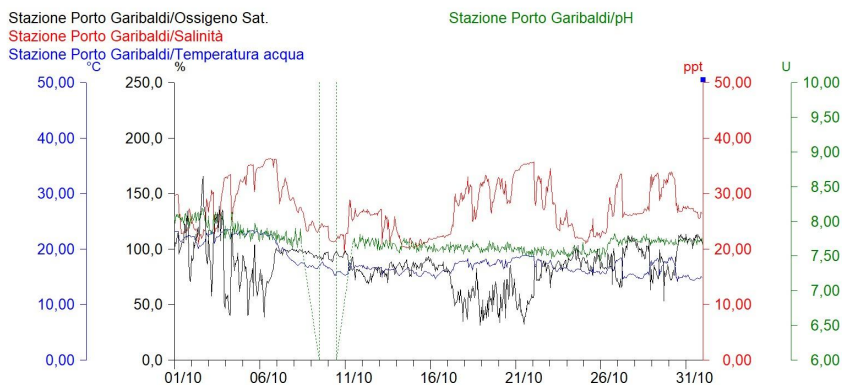
Temperatura:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio mensile è risultato pari a 17,80°C, il valore massimo è stato di 23,53°C il giorno 3 e il minimo di 14,13°C registrato il giorno 30.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,43 il giorno 26 ad un massimo di 8,19 il giorno 2, mentre la media è stata di 7,71.

Dati Stazione Porto Garibaldi



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	165,6
	Media	84,1
	Min	31,0
Salinità ppm	Max	36,29
	Media	27,39
	Min	19,11
Temperatura °C	Max	23,53
	Media	17,80
	Min	14,13
pH	Max	8,19
	Media	7,71
	Min	7,43

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 registrando nessun valore al di sotto del 30% in nessuna delle tre stazioni. Nell'area della Sacca di Goro i valori medi mensili di saturazione di ossigeno disciolto sono stati più elevati a Venus e Gorino rispetto a Mitili, probabilmente perché maggiormente condizionati dagli apporti di acque cariche di nutrienti del Po.

Alla stazione Venus il minimo valore registrato è stato di 46,7% il giorno 2, mentre il più elevato è stato di 170,1% il giorno 18, la media è stata di 91,1%. Alla stazione Gorino il valore più basso è stato di 52,4% registrato il giorno 1, mentre la concentrazione più elevata è stata di 156,6% il giorno 17 e il valore medio è stato di 100,9%. A Mitili dove mancano i dati di ossigeno fino al giorno 6, la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto ha registrato un valore medio di 83,3%, con un massimo di 128,4%, raggiunto il giorno 18 e un valore minimo di 39,0% registrato il giorno 23.

Salinità:

Il parametro ha mostrato una forte variabilità soprattutto a Gorino e a Venus tra il 6 e il 12 ottobre, per le condizioni meteo marine dovute a pioggia, vento e alle portate del Po; infatti, a causa delle condizioni meteo marine in queste due stazioni, si evidenzia un forte abbassamento della concentrazione salina per effetto dell'arrivo dell'onda di piena e della spinta del vento proveniente da est-nord-est che ha aumentato l'ingresso di acqua dolce attraverso i varchi posti sull'argine destro, che lo separa dalla Sacca. Mitili più prossima al mare mostra una variabilità inferiore.

A Venus il valore più elevato è stato di 32,6 ppt il giorno 1, il più basso di 0,50 ppt il giorno 8, mentre la media è stata di 22,00 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 26,97 ppt il giorno 30, il minimo di 7,39 ppt il giorno 7 e la media è stata di 18,99 ppt. A Mitili il massimo valore registrato è stato di 28,69 ppt il giorno 28 e il minimo di 14,41 ppt il giorno 5 e la media è stata di 21,97 ppt.

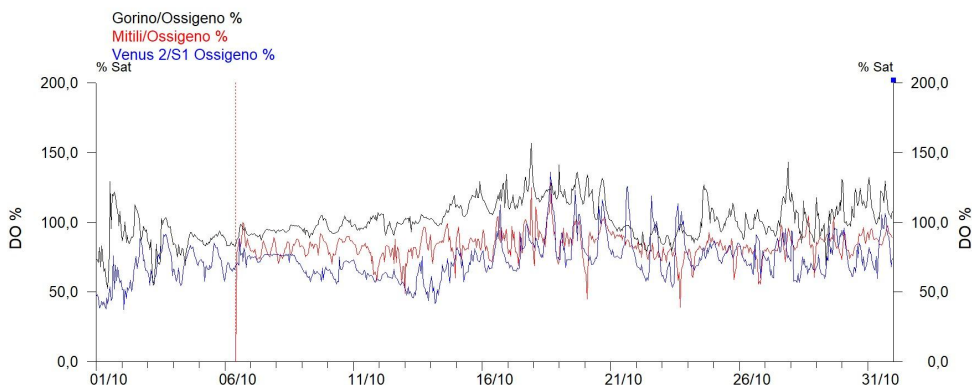
Temperatura:

La temperatura a Venus è variata da un massimo di 23,49°C il giorno 1 ad un minimo di 13,69°C il giorno 27, con una media di 17,63°C; a Mitili invece è variata da un massimo di 23,05°C il giorno 3 ad un minimo di 13,37°C il giorno 11, con un valore medio di 16,62°C, infine alla stazione Gorino, si è mantenuta compresa tra un minimo di 12,75°C il giorno 14 ed un massimo di 23,13°C il giorno 3, con un valore medio di 16,54°C.

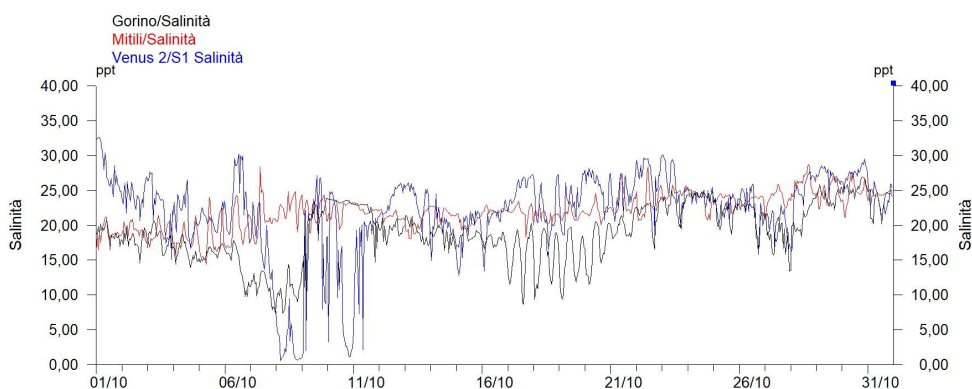
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,07, a Venus di 8,13 e a Gorino di 8,12.

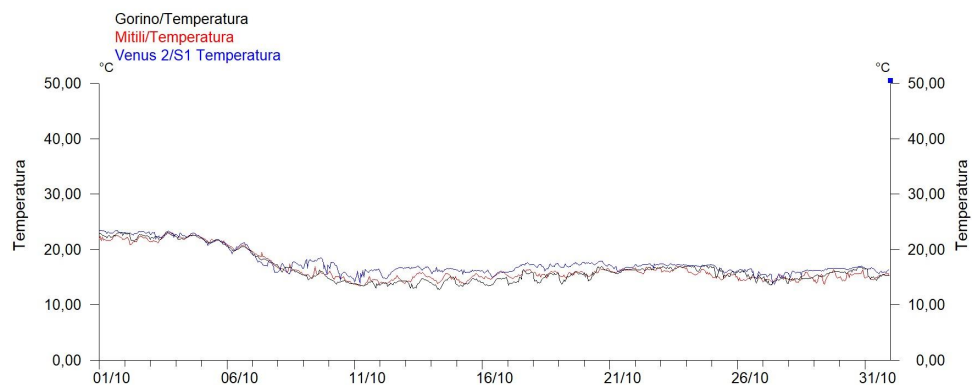
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



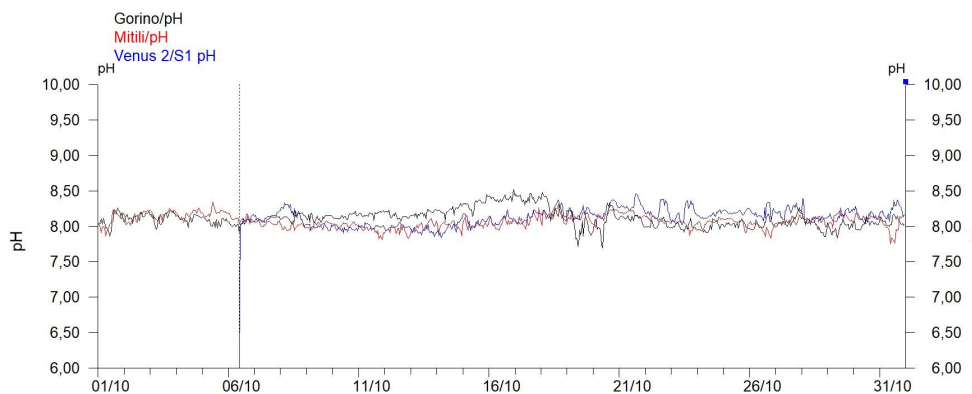
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	170,1	156,6	128,4
	Media	91,1	100,9	83,3
	Min	46,7	52,4	39,0
Salinità ppm	Max	32,6	26,97	28,69
	Media	22,0	18,99	21,97
	Min	0,50	7,39	14,41
Temperatura °C	Max	23,49	23,13	23,05
	Media	17,63	16,54	16,62,
	Min	13,69	12,75	13,37
pH	Max	8,46	8,52	8,35
	Media	8,13	8,12	8,07
	Min	7,84	7,69	7,75

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 migliori rispetto al precedente mese di settembre e si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici e in alcuni periodi anche anossici però solo a Ponte San Pietro dove sono stati registrati ancora diversi valori a zero soprattutto la prima settimana. Il valore più elevato di 92,3% è stato registrato il giorno 2 e la media è stata di 45,1%. La percentuale di saturazione di ossigeno disciolto risulta molto instabile in tutte e tre le stazioni. A Logonovo il massimo valore di 102,2% è stato registrato il giorno 31 e la percentuale di saturazione media è stata di 69,0%, mentre il minimo di 13,5% è stato registrato il giorno 1. A Bellocchio il valore più elevato di 132,7% è stato registrato il giorno 11, il più basso di 20,0% il giorno 1 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 76,4%.

Salinità:

La salinità è variata notevolmente e mostra tre situazioni completamente differenti. A Bellocchio, a causa della bassa profondità del fondale e delle scarse piogge, sono state raggiunte concentrazioni saline molto elevate come lo scorso mese; il massimo valore di salinità registrato è stato di 43,23 ppt il giorno 7, il minimo di 21,25 ppt il giorno 28 e la media è stata di 33,04 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 37,50 ppt il giorno 22 ed un valore minimo di 11,02 ppt registrato il giorno 2, con una media di 25,10 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 34,12 ppt il giorno 6, il minimo di 4,96 ppt il giorno 2, con una media di 19,24 ppt. La salinità più bassa registrata in questa stazione rispetto alle altre potrebbe essere dovuta allo scarico nelle valli delle acque derivanti dalla rete della bonifica ferrarese.

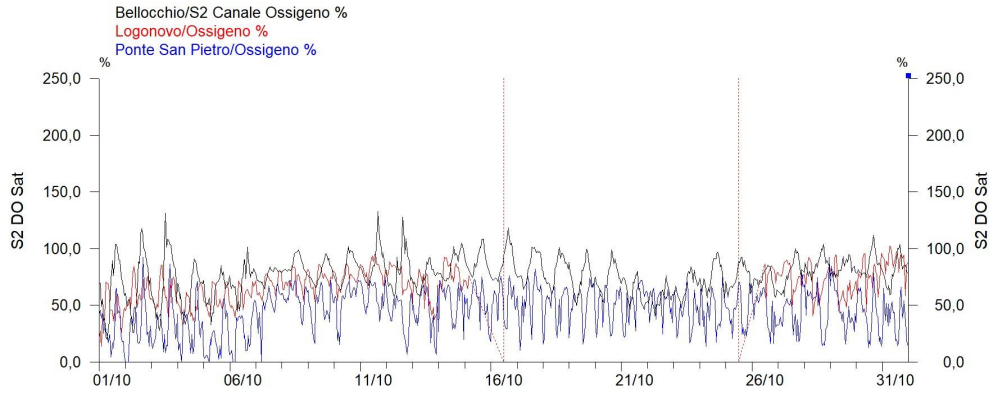
Temperatura:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 16,77°C, con un minimo di 13,04°C il giorno 14 e un massimo di 23,96°C il giorno 1; a Logonovo la temperatura media è stata di 17,22°C, il minimo di 13,78°C il giorno 30 e il massimo di 23,30°C il giorno 4; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 17,52°C, un massimo di 23,38°C il giorno 1 e un minimo di 14,32°C il giorno 10.

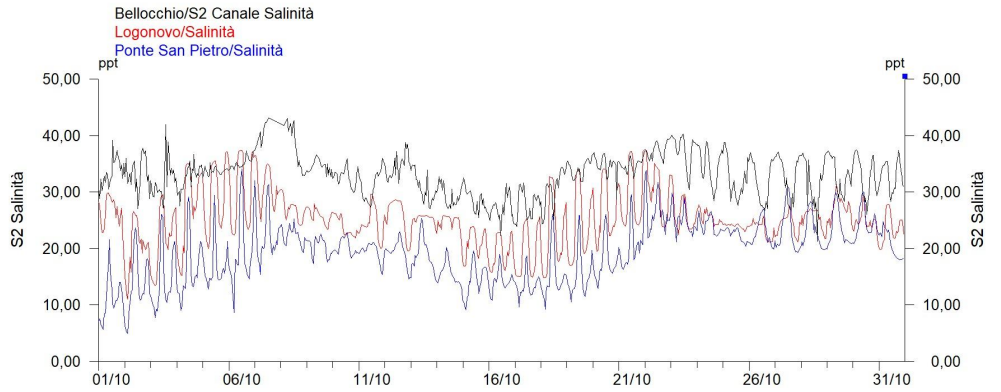
pH:

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 Ponte San Pietro. A Bellocchio il valore medio è stato di 8,03, a Logonovo di 8,00 e di 7,75 a Ponte San Pietro.

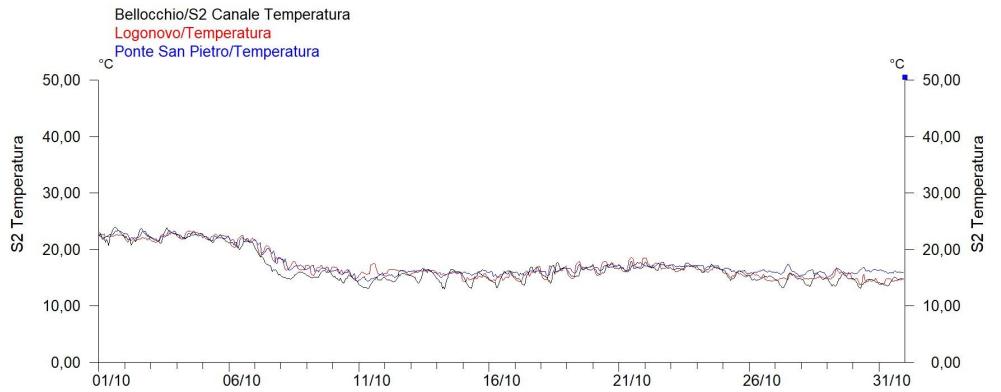
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



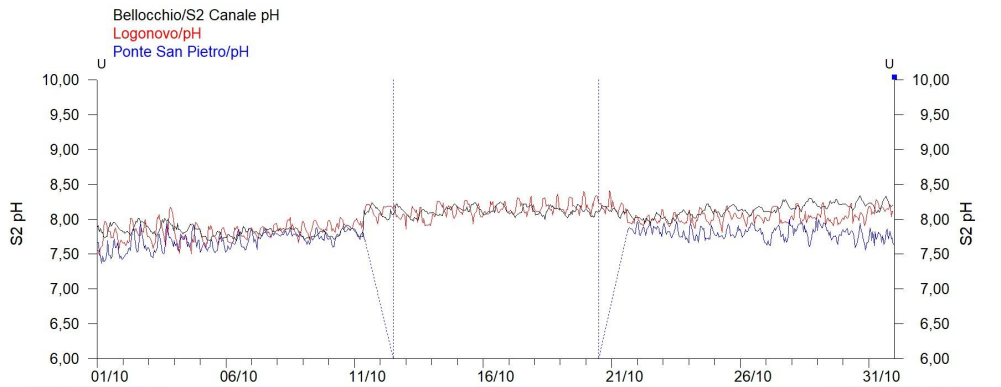
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati pH Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	132,7	102,2	92,3
	Media	76,4	69,0	45,1
	Min	20,0	13,5	0
Salinità ppm	Max	43,23	37,50	34,12
	Media	33,04	25,10	19,24
	Min	21,25	11,02	4,96
Temperatura °C	Max	23,96	23,30	23,38
	Media	16,77	17,22	17,52
	Min	13,04	13,78	14,32
pH	Max	8,34	8,41	8,02
	Media	8,03	8,00	7,75
	Min	7,69	7,48	7,37

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: aosod@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