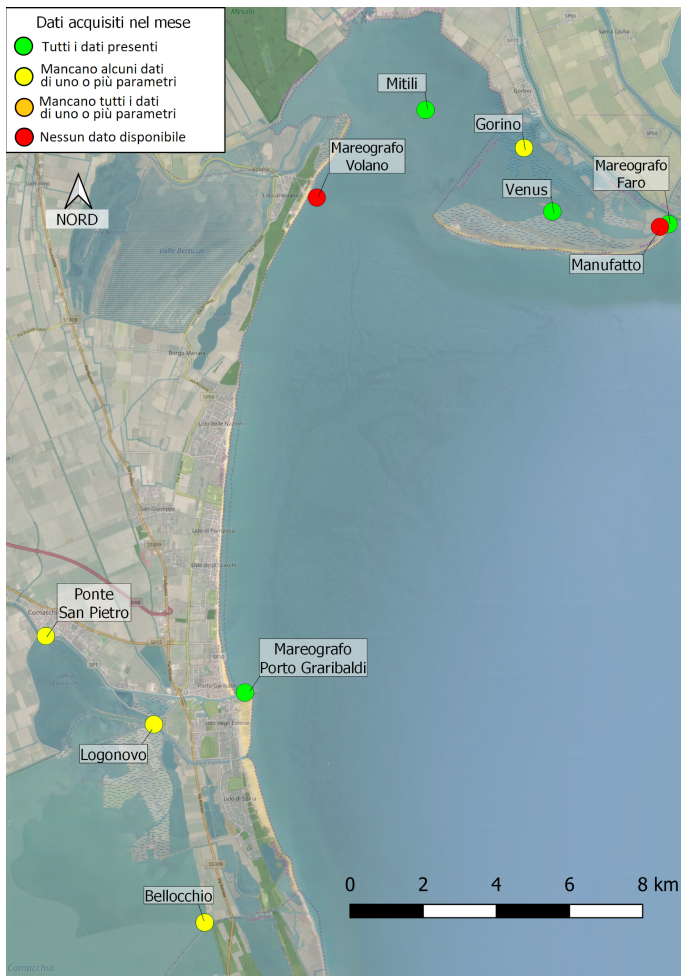


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Settembre 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 Settembre 2021

Il mese di settembre 2021, come si può vedere dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi, è stato caratterizzato da temperature superiori alle medie degli ultimi anni e caratterizzato da scarsa piovosità. Come risulta dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi, le temperature dell'aria hanno mostrato escursioni termiche evidenti tra il giorno e la notte come nel precedente mese di agosto. Il valore più basso è stato di 14,65°C ed è stato registrato il giorno 24 a seguito di eventi di pioggia, mentre il più elevato di 26,94°C è stato registrato il giorno 13 con una temperatura media mensile di 21,54°C.

Nel mese sono mancate perturbazioni prolungate anche se si sono verificati alcuni fenomeni temporaleschi; in particolare, la prima metà del mese non ha registrato nessun evento piovoso, la seconda metà invece ha visto temperature più fresche e maggiori precipitazioni. Complessivamente sono caduti 75,9 mm di pioggia, dal 16 al 21 settembre le precipitazioni sono state di debole o moderata intensità mentre il 26 si è registrata una precipitazione più intensa a carattere temporalesco, durante la quale sono caduti 47,3 mm di pioggia.

Dai monitoraggi effettuati dalla motonave Daphne, nei campionamenti del 7 e 8 settembre si evidenzia un aumento della concentrazione della clorofilla "a" nell'area più settentrionale della costa, conseguentemente ad un incremento della biomassa microalgale, sostenuta principalmente dal genere *Chaetoceros* spp. (gruppo Diatomee). Le concentrazioni di ossigeno disciolto si mantengono nella norma ad eccezione di alcune limitate aree, dove si rilevano diminuzioni sul fondo tendenti all'ipossia.

Si segnala ancora la presenza lungo la costa di *Mnemiopsis leidyi*, chiamato anche "noce di mare", ctenoforo gelatinoso non urticante.

Nei campionamenti del 13 e 14, invece, sono state registrate concentrazioni medio basse di clorofilla "a" lungo tutta la costa non evidenziando fenomeni eutrofici in atto. Questa condizione ha favorito una maggior trasparenza delle acque sia lungo la costa che al largo. In diminuzione l'ossigeno disciolto sul fondo con concentrazioni comprese tra 1 e 3 mg/l tendenti all'ipossia, situazione evidente anche alla stazione di Porto Garibaldi e in Sacca di Goro. Si segnala ancora la presenza lungo la costa di *Mnemiopsis leidyi*.

Infine nei campionamenti del 27 e 28 settembre, a seguito dei venti forti del fine settimana precedente e delle piogge, si è avuto un rimescolamento delle masse d'acqua con omogeneizzazione dei parametri lungo la colonna. Rispetto agli ultimi controlli si rileva una diminuzione della temperatura superficiale delle acque marine. Le concentrazioni di clorofilla "a" si mantengono medio basse non evidenziando eventi eutrofici in atto. I valori di ossigeno disciolto rimangono nella norma ad eccezione di alcune stazioni dove sul fondo si rilevano diminuzioni di concentrazione tendenti all'ipossia. Buona la trasparenza sia lungo la costa che al largo. Si segnala la presenza in aree circoscritte di meduse appartenenti alla specie *Rhizostoma pulmo* e permane la presenza lungo la costa di *Mnemiopsis leidyi*.

Nell'area della Sacca di Goro non si osserva la presenza di fioriture microalgali rilevanti anche per le minime portate del Po e i conseguenti ridotti apporti di acque cariche di nutrienti. Nelle Valli di Comacchio si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici e in alcuni periodi anche anossici e valori di salinità particolarmente elevati soprattutto a Bellocchio a causa della scarsa profondità, dell'evaporazione, delle scarse precipitazioni.

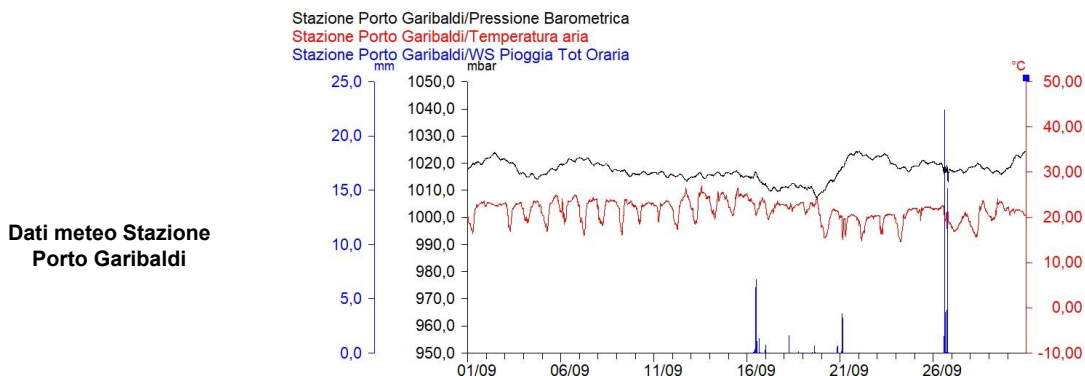
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,586 m il giorno 20 settembre e un minimo di -0,389 m il 7 settembre.

Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento alla stazione meteo di Porto Garibaldi si evidenziano velocità prossime ai 10 m/s nei giorni 2, 19, 20, 21, mentre sono stati raggiunti i 20 m/s il giorno 26 e i 13,1 m/s il 30 settembre.

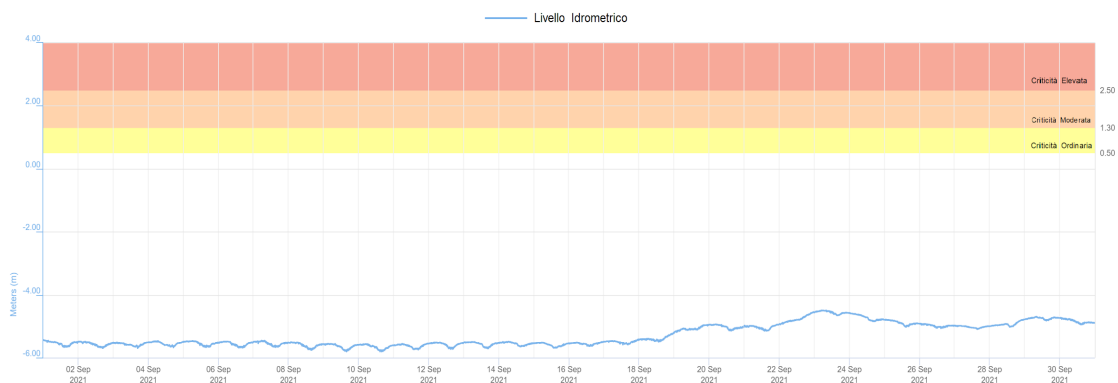
In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Est-SudEst (112,5° Solano); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 26 con intensità pari a 20,0 m/s, proveniente da Nord-NordEst (18,4° Bora). La velocità media nel mese è stata di 3,22 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 in questo mese non ha registrato nessuna mareggiata superiore al metro. Alcuni dati mancanti sono stati ricostruiti con interpolazione lineare.

La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po all'idrometro di Pontelagoscuero (FE) ha evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 421 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di settembre è stata di circa 902 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di settembre pari a circa 1.323 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 (2016). La portata media mensile, 902 m³/s, è risultata inferiore di circa 354 m³/s rispetto a quella di settembre dello scorso anno (portata media mensile di settembre 2020 pari a 1.256 m³/s). Il livello idrometrico è risultato pressoché costante per tutta la prima metà del periodo considerato (dal giorno 1 al giorno 18), con una portata media pari a circa 783 m³/s. Dal giorno 18 il livello ha evidenziato leggeri incrementi che hanno portato a toccare la quota massima del mese, il giorno 23, pari a -4,50 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondenti ad una portata di 1.249 m³/s. Il livello minimo è stato registrato il giorno 10, con una quota sullo zero idrometrico pari a -5,8 metri, corrispondente ad una portata di 698 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 Pontelagoscuero (rosso criticità elevata, arancione moderata e giallo ordinaria).



**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 84,8% di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, anche se si sono susseguite condizioni molto differenti; la prima settimana è stata più stabile con valori buoni e compresi tra il 70% e il 150%. A partire dalla seconda settimana le escursioni sono state notevoli per alcuni giorni, con picchi di sovrasaturazione alternati a valori ipossici, fino a calare notevolmente verso metà mese nel momento della marea di quadratura (morto d'acqua). A metà mese si è infatti presentato il fenomeno dell'upwelling, con la risalita delle acque di fondo meno ossigenate e a maggiore concentrazione salina. Successivamente ci sono stati alcuni giorni più stabili, con buone percentuali di saturazione, grazie a piogge e mareggiate. Tra il 27 e il 29 settembre si è ripresentato un altro fenomeno di upwelling con salinità più elevata e valori nuovamente ipossici dell'acqua. Il più basso di 9,1% è stato registrato il giorno 28.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 28,50 ppt, il massimo valore è stato di 35,14 ppt registrato il giorno 16 mentre il minimo è stato di 21,08 ppt registrato il giorno 26.

Le variazioni di salinità sono da ricondurre principalmente ai rimescolamenti della colonna d'acqua che hanno portato una maggiore stabilità e valori più omogenei ad inizio mese e tra il 16 e il 26, alternati a fenomeni di upwelling, con risalita di acque di fondo più salate.

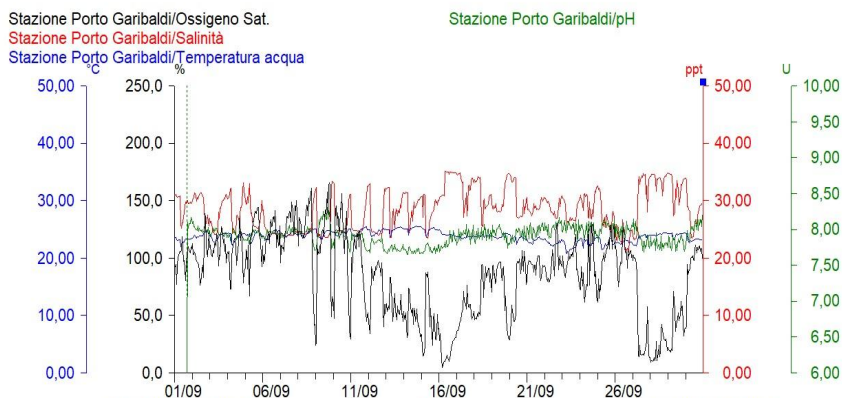
Temperatura:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio mensile è risultato pari a 23,80°C, il valore massimo è stato di 25,59°C il giorno 14 e il minimo di 20,74°C registrato il giorno 23.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,65 il giorno 14 ad un massimo di 8,31 il giorno 9, mentre la media è stata di 7,92.

**Dati
Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	164,4
	Media	84,8
	Min	9,1
Salinità ppm	Max	35,14
	Media	28,50
	Min	21,08
Temperatura °C	Max	25,59
	Media	23,80
	Min	20,74
pH	Max	8,31
	Media	7,92
	Min	7,65

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 un po' più elevate rispetto allo scorso mese di agosto non registrando nessun valore anossico. Solo a Venus il valore medio mensile rimane, anche se di poco, inferiore al 70%. Si registrano alcuni valori di ipossia con valori al di sotto del 30% in tutte e tre le stazioni verso metà mese.

Alla stazione Venus il minimo valore registrato è stato di 22,7% il giorno 15, mentre il più elevato è stato di 144,9% il giorno 5, la media è stata di 68,8%. Alla stazione Gorino il valore più basso è stato di 21,3% registrato il giorno 18, mentre la concentrazione più elevata è stata di 131,0% il giorno 20 e il valore medio è stato di 78,5%. A Mitili la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto ha registrato un valore medio di 88,2%, con un massimo di 153,8%, raggiunto il giorno 14 e un valore minimo di 20,7% registrato il giorno 29.

Salinità:

Il parametro ha mostrato una forte variabilità e valori mediamente più alti rispetto allo scorso mese di agosto. A Venus il valore più elevato è stato di 33,30 ppt il giorno 17, il più basso di 13,60 ppt il giorno 24, mentre la media è stata di 23,30 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 27,62 ppt il giorno 18, il minimo di 9,15 ppt il giorno 28 e la media è stata di 19,31 ppt. A Mitili il massimo valore registrato è stato di 34,37 ppt il giorno 17 e il minimo di 14,81 ppt il giorno 30 e la media è stata di 21,55 ppt.

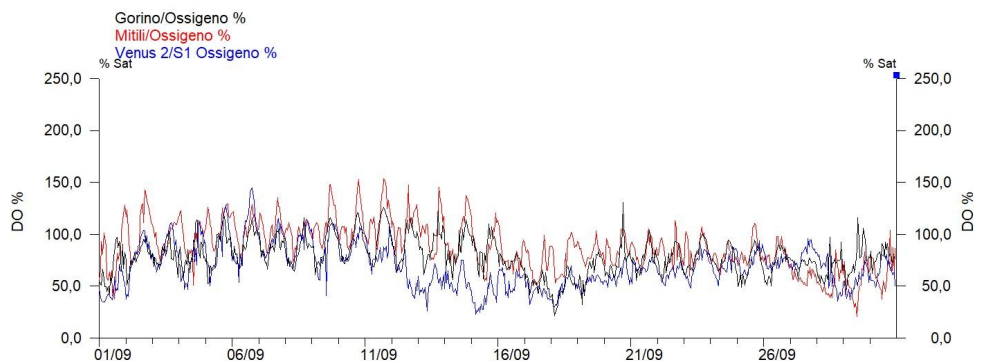
Temperatura:

La temperatura a Venus è variata da un massimo di 25,86°C il giorno 13 ad un minimo di 20,67°C il giorno 24, con una media di 23,73°C; a Gorino invece è variata da un massimo di 25,79°C il giorno 13 ad un minimo di 20,85°C il giorno 24, con un valore medio di 23,37°C, infine alla stazione Mitili si è mantenuta compresa tra un minimo di 20,16°C il giorno 24 ed un massimo di 25,68°C il giorno 13, con un valore medio di 23,24°C.

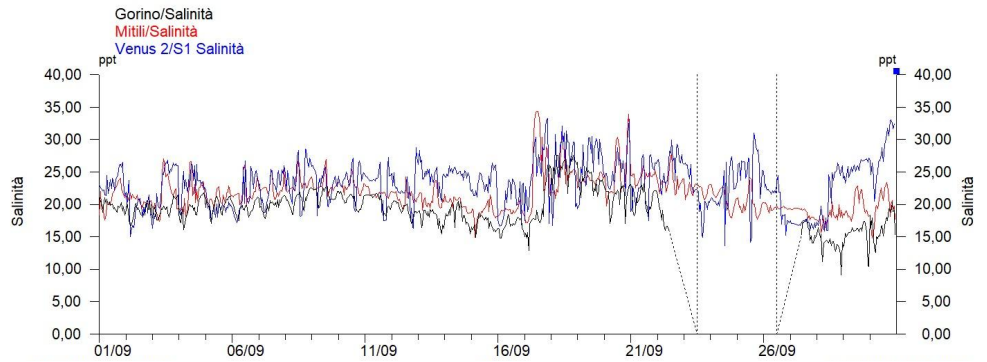
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,02, a Venus di 7,89 e a Gorino di 8,05.

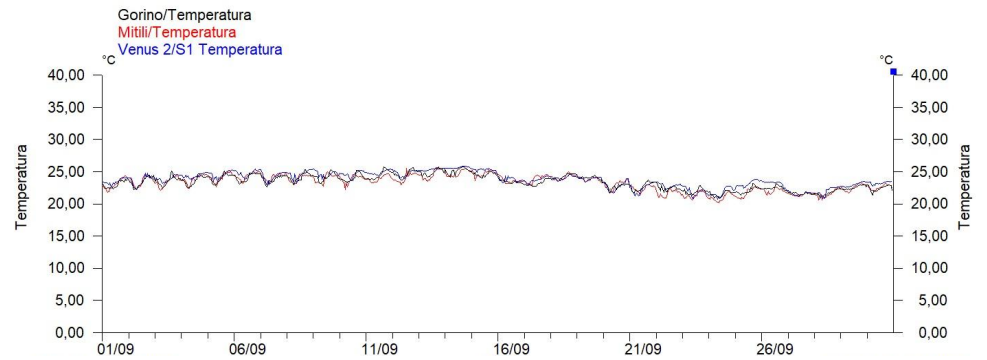
Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro



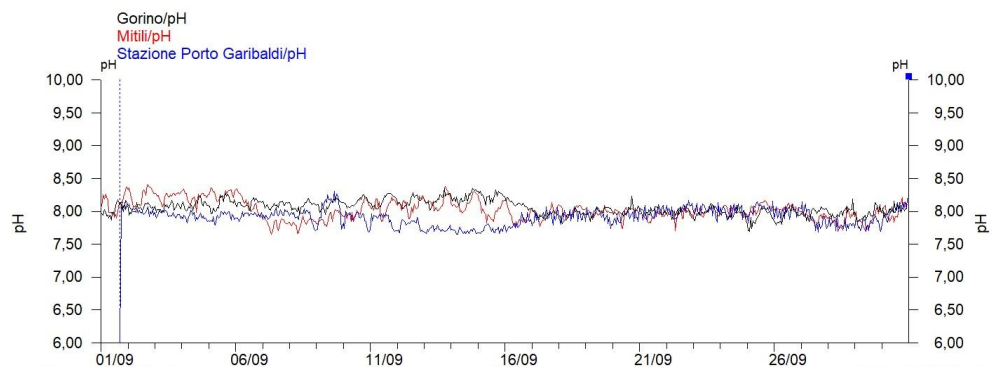
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	144,9	131,0	153,8
	Media	68,8	78,5	88,2
	Min	22,7	21,3	20,7
Salinità ppm	Max	33,30	27,62	34,37
	Media	23,30	19,31	21,55
	Min	13,60	9,15	14,81
Temperatura °C	Max	25,86	25,79	25,68
	Media	23,73	23,37	23,24
	Min	20,67	20,85	20,16
pH	Max	8,37	8,35	8,40
	Media	7,89	8,05	8,02
	Min	7,38	7,70	7,65

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 permangono le condizioni di criticità registrate nei precedenti mesi estivi. La percentuale di saturazione di ossigeno disciolto risulta molto instabile con valori anossici anche a zero nelle ore notturne e principalmente verso metà mese in tutte e tre le stazioni. A Logonovo il massimo valore di 145,4% è stato registrato il giorno 9 e la percentuale di saturazione media è stata di 63,3% mentre il minimo di 3,1 è stato registrato il giorno 15. A Bellocchio il valore più elevato di 162,5% è stato registrato il giorno 22, i valori più bassi a zero verso metà mese e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata di 46,3%. La situazione a Ponte San Pietro non può essere confrontata con le due stazioni precedenti in quanto il sensore della sonda era posizionato troppo in prossimità del fondale e pertanto sono stati eliminati diversi dati e non c'è un valore medio mensile di riferimento. Il valore più elevato di 89,1% è stato registrato il giorno 8.

Salinità:

La salinità è variata notevolmente e mostra tre situazioni completamente differenti. A Bellocchio, a causa della bassa profondità del fondale, delle scarse piogge e della elevata evaporazione, sono state raggiunte concentrazioni saline molto elevate come lo scorso mese; il massimo valore di salinità registrato è stato di 48,22 ppt il giorno 5, il minimo di 25,49 ppt il giorno 27 e la media è stata di 37,76 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 36,87 ppt il giorno 16 ed un valore minimo di 5,02 ppt registrato il giorno 28, con una media di 22,68 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 32,0 ppt il giorno 16, il minimo di 2,8 ppt il giorno 29, con una media di 15,88 ppt. La bassa salinità registrata da questa stazione potrebbe essere dovuta allo scarico nelle valli delle acque derivanti dalla rete della bonifica ferrarese

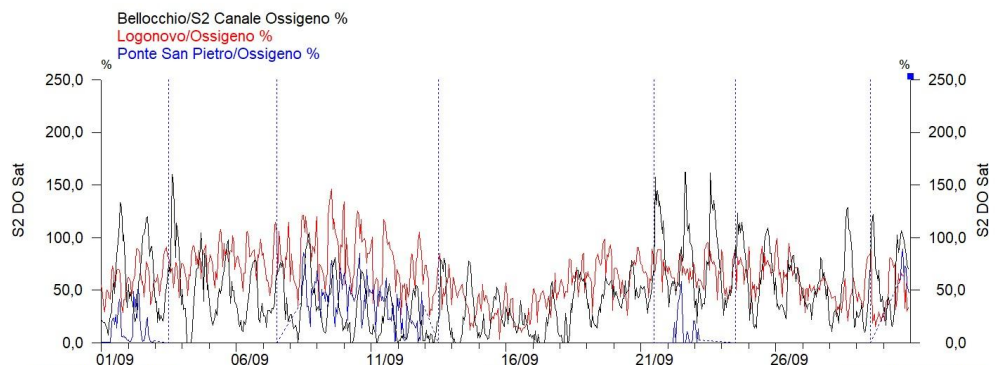
Temperatura:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 23,70°C, con un minimo di 20,19°C il giorno 24 e un massimo di 26,92°C il giorno 10; a Logonovo la temperatura media è stata di 23,41, il minimo di 20,32°C il giorno 23 e il massimo di 25,42°C il giorno 12; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 23,68°C, un massimo di 25,81°C il giorno 13 e un minimo di 21,02°C il giorno 28.

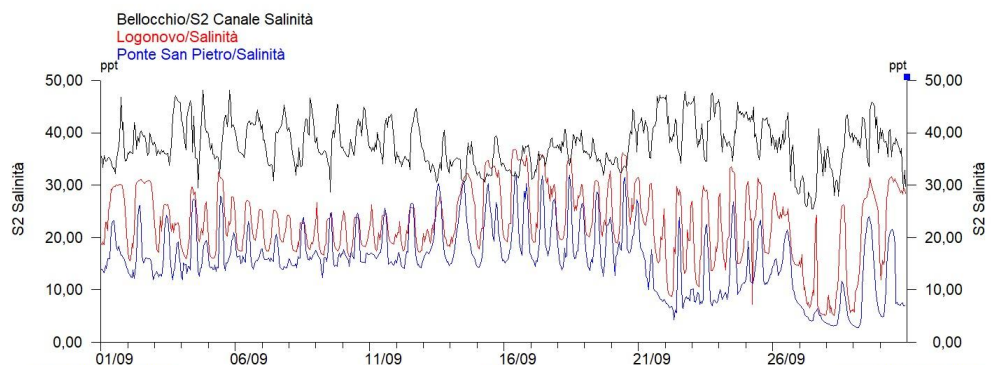
pH:

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. A Bellocchio il valore medio è stato di 7,99, a Logonovo di 7,96 e di 7,69 a Ponte San Pietro.

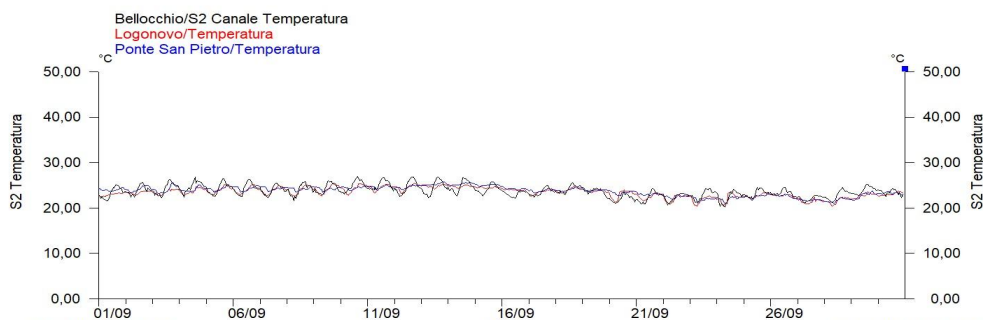
**Dati di
Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



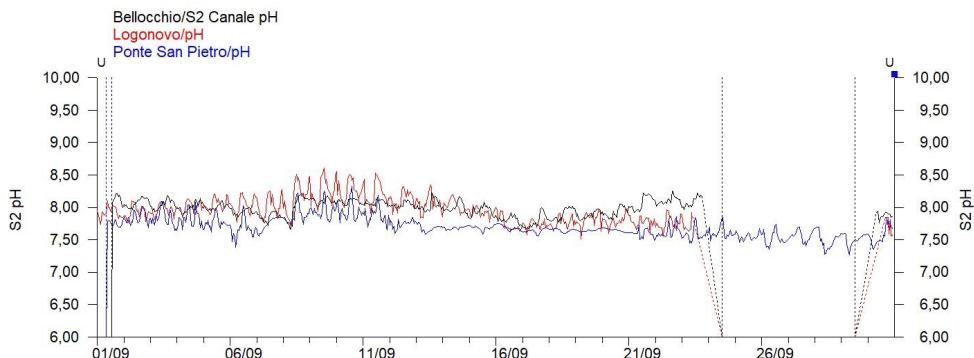
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	162,5	145,4	89,1
	Media	46,3	63,3	---
	Min	0	3,1	0
Salinità ppm	Max	48,22	36,87	32,00
	Media	37,76	22,68	15,88
	Min	25,49	5,02	2,80
Temperatura °C	Max	26,92	25,42	25,81
	Media	23,70	23,41	23,68
	Min	20,19	20,32	21,02
pH	Max	8,25	8,61	8,32
	Media	7,99	7,96	7,69
	Min	7,66	7,51	7,27

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.arpa.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.arpa.emr.it | www.arpae.it | P.IVA 04290860370