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

Agosto 2023

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 dislocazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Condizioni meteo-marine Agosto 2023

Nel mese di agosto alla stazione di Porto Garibaldi sono stati registrati temperature mediamente elevate e alcuni moderati fenomeni piovosi di breve durata, durante i quali le temperature dell'aria si sono notevolmente abbassate scendendo momentaneamente sotto i 20°C. Il perdurare di scarsi apporti di acque dolci dai bacini costieri e da quello padano ha determinato un'elevata salinità in tutta l'area costiera e lagunare.
La trasparenza delle acque è risultata più bassa ad inizio mese per la risospensione delle acque di fondo a seguito delle mareggiate.

Pioggia
In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate brevi precipitazioni, nei giorni 4, 5, 6 e a fine mese i giorni 28, 29 e 31. Complessivamente nel mese sono caduti 31,8 mm di pioggia.

Temperatura
Nel mese di agosto le temperature si sono mantenute elevate anche se ci sono stati due periodi di bassa pressione, la prima settimana e a fine mese, durante i quali c'è stato un brusco abbassamento delle temperature dell'aria. La temperatura dell'aria ha toccato un minimo di 16,76°C il giorno 7 e un massimo di 33,73°C il giorno 26, mentre la media è stata di 25,44°C.

Marea
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,771 m il 6 agosto e un minimo di -0,396 m il giorno 1.

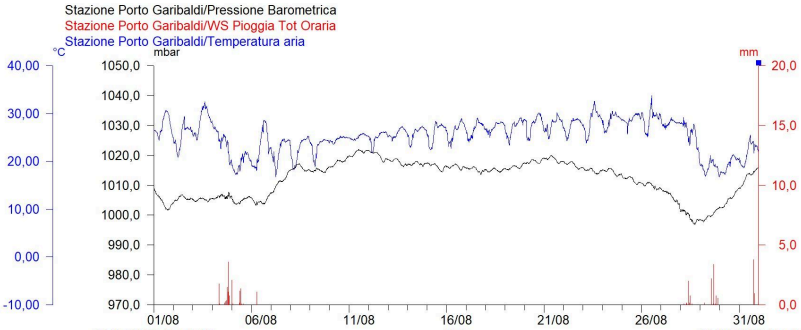
Dati raccolti dalla motonave Daphne
Ad agosto nell'area più settentrionale, sono state effettuate 4 campagne di monitoraggio i giorni 1, 9, 16 e 21. Nelle campagne del 1, del 9 e del 16 agosto, permangono nell'area costiera valori di clorofilla "a" più elevati rispetto alle altre aree, per la presenza di fitoplancton più abbondante in particolare Diatomee appartenenti al genere *Chaetoceros*.
I valori dell'ossigeno disciolto in tutte le campagne di controllo rimangono nella norma ad eccezione di alcune limitate zone dove si rileva una diminuzione della concentrazione a livello del fondale tendente all'ipossia.
Si segnala la presenza, in alcuni tratti di costa, di organismi gelatinosi non urticanti appartenenti al gruppo degli Ctenofori, specie *Mnemiopsis leidyi*, e meduse della specie *Rhizostoma pulmo*.
Durante la campagna del 9 agosto la trasparenza risulta medio bassa conseguentemente al mare mosso dei giorni precedenti, che ha mantenuto in sospensione il sedimento incrementando la torbidità lungo la colonna d'acqua.
La salinità delle acque marine nella prima campagna di monitoraggio, registra valori medi in costa superiori ai 31 psu mentre nelle campagne del 9 del 16 e del 21 si registra un decremento con valori inferiori ai 30 psu.
Le temperature si mantengono pressoché costanti in tutta l'area controllata attestandosi tra i 27 e i 28°C.
Si conferma anche nell'ultima campagna del 21 agosto la presenza di organismi gelatinosi non urticanti appartenenti al gruppo degli Ctenofori, specie *Mnemiopsis leidyi*, e meduse quali *Rhizostoma pulmo, Cotylorhiza tuberculata* e *Carybdea marsupialis.*

Vento
Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate i giorni 5 e 6 e di poco inferiori il 3 e il 28 agosto.
In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Sud-Sudest (157,5° Africo). Il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 6 con intensità pari a 12,3 m/s, con provenienza Est-Sudest (108,5° Solano).
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.

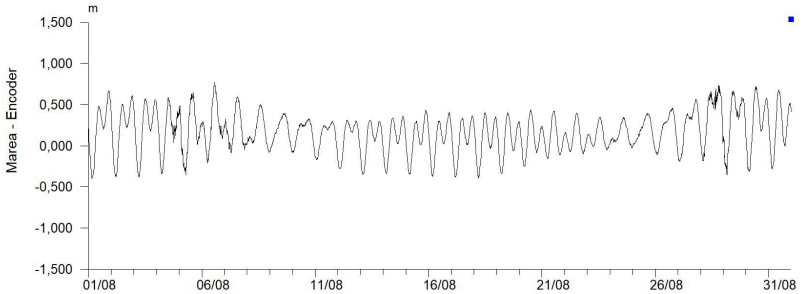
Boa ondametrica Nausicaa 2
Durante il mese di agosto la boa ondametrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato 9 mareggiate superiori al metro, due delle quali hanno raggiunto 1,3 metri, cinque si sono aggirate intorno a quota 1,5 metri, una ha toccato l'altezza di 2,05 metri (il giorno 8) e ha avuto durata di circa 8 ore, infine la mareggiata più intensa per altezza e durata è stata registrata il giorno 30 di durata complessiva di 16 ore e onde che hanno raggiunto quota di 2,57 metri.

Livelli Idrometrici e portate del Po
La portata media mensile di 444 m^3/s risulta meno della metà rispetto alle medie del periodo (valore medio mensile di agosto pari a circa 939 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 tuttavia maggiore di 71 m^3/s rispetto a quella di agosto dello scorso anno (portata media mensile di agosto 2022 pari a 373 m^3/s), ma di poco superiore a ⅓ della portata di agosto 2021. Il livello idrometrico non ha mostrato variazioni significative durante quasi tutto il periodo considerato a eccezione degli ultimi giorni del mese. A partire dal giorno 29, infatti, si evidenzia il passaggio delle acque di precipitazione che hanno interessato l'alto bacino del Po. Il massimo livello del periodo è stato registrato il giorno 31 con quota di -3,38 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico) corrispondente portata di 1.755 m^3/s, mentre il minimo è stato toccato il giorno 19 con quota di -6,79 m.s.z.i. corrispondente portata di 276 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, arancione moderata e giallo ordinaria).

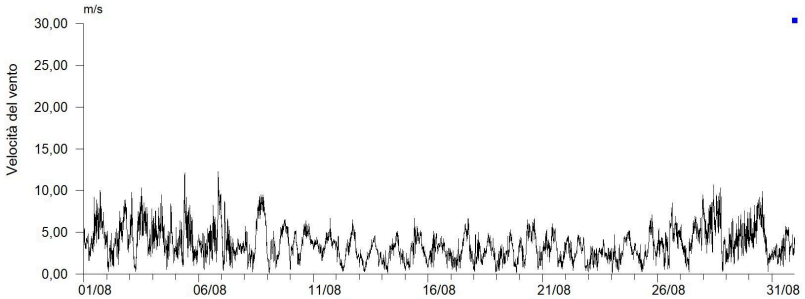
Dati meteo Stazione Porto Garibaldi



Dati di marea Stazione Porto Garibaldi



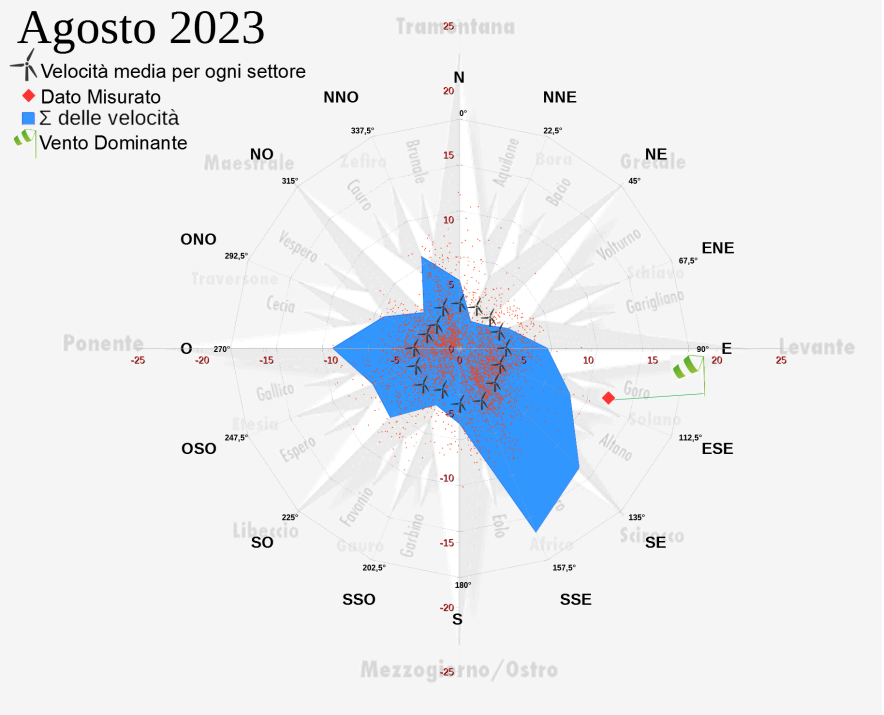
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico della Velocità



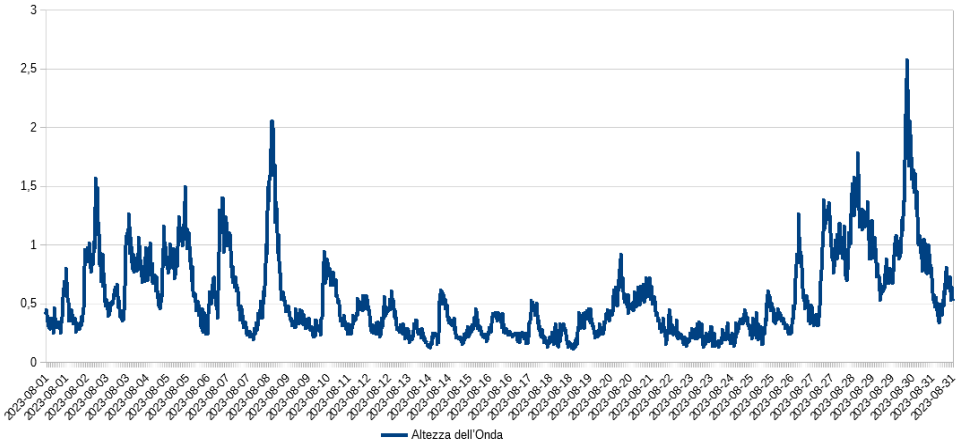
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico Radiale

Velocità Media	Provenienza
3,41	N
3,37	NNE
3,24	NE
3,26	ENE
3,52	E
3,33	ESE
3,76	SE
4,37	SSE
4,26	S
3,45	SSO
3,96	SO
3,61	OSO
3,47	O
2,71	ONO
2,48	NO
3,32	NNO

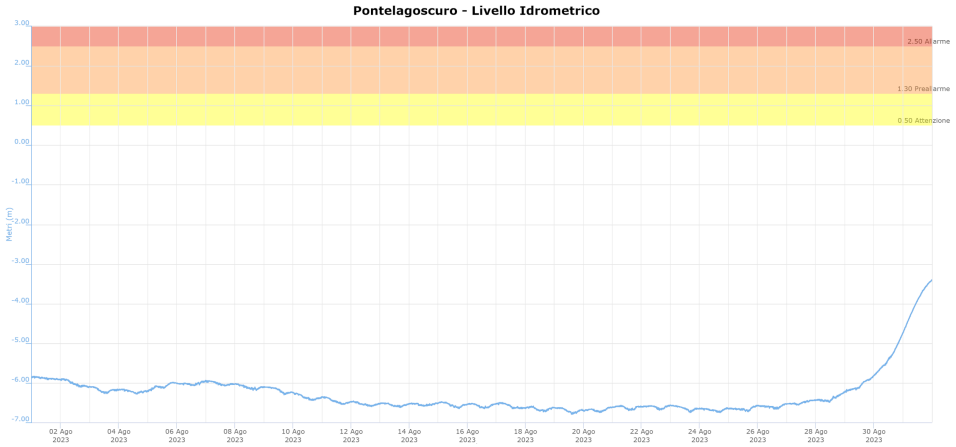
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari



Dati ondametrici
(Boa Nausicaa 2 Cesenatico)



Livello Idrometrico Fiume Po
(Dati AIPO stazione di Pontelagoscuro - Ferrara)



Acque marino costiere

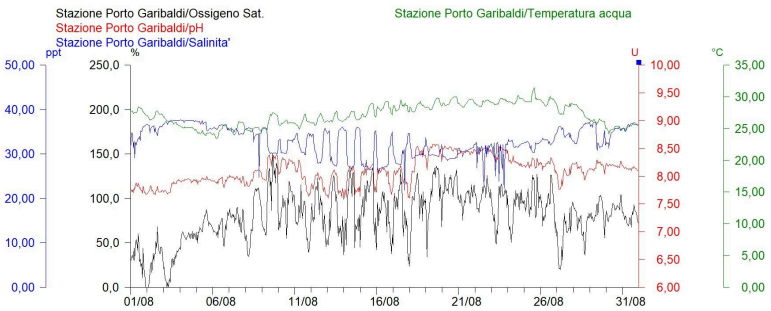
Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto
Durante il mese di agosto alla stazione di Porto Garibaldi è stato registrato un valore medio di 80,6%. Tale valore è di per sé indicativo di una buona qualità dell'acqua, tuttavia influenzato da frequenti valori sotto il 70% e anche da alcuni valori al di sotto del 30%, mentre valori anossici sono stati registrati solo i giorni 1 e 3. Il valore più elevato di 150,9% è stato invece registrato il giorno 9.

Salinità
La salinità alla stazione di Porto Garibaldi si mantiene medio alta, come nel precedente mese di luglio, a conferma di minimi apporti di acque dolci dai bacini costieri e da quello padano, con un minimo di 21,88 ppt registrato il giorno 17 e un massimo di 37,65 ppt registrato il giorno 4, mentre la media è risultata pari a 32,87 ppt.

Temperatura dell'acqua
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, a causa del perdurare delle elevate temperature dell'aria, sia durante il giorno che di notte, le temperature medie delle acque marine sono rimaste elevate come nel precedente mese di luglio. Il valore medio è risultato pari a 27,17°C, il valore massimo è stato di 31,51°C il giorno 25 e il minimo di 23,40°C registrato il giorno 6.

pH
Il pH si è mantenuto mediamente nella norma: la media è stata di 8,10, il minimo di 7,58 è stato registrato il giorno 14 e il massimo di 8,58 il giorno 19.

Dati Stazione
Porto Garibaldi



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	150,9
	Media	80,6
	Min	0
Salinità ppm	Max	37,65
	Media	32,87
	Min	21,88
Temperatura °C	Max	31,51
	Media	27,17
	Min	23,40
pH	Max	8,58
	Media	8,10
	Min	7,58

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 condizioni migliorano rispetto al precedente mese di luglio anche se a causa della condizione di eutrofizzazione iniziata nei precedenti mesi e degli scarsi apporti di acque dolci ossigenate, si registrano ancora diversi picchi ipossici e talvolta anossici, indicativi di un ecosistema che presenta momentanee criticità. I valori medi percentuali di ossigeno disciolto scendono al di sotto del 70% seppur di poco alla stazione Manufatto, soprattutto durante le maree di quadratura quando l'acqua si muove più lentamente con escursioni minime tra alta e bassa marea, mentre nelle altre stazioni, nonostante alcuni valori minimi siano anche particolarmente bassi, le medie risultano comunque superiori al 70%.
A Bocca Scanno, il valore massimo è stato di 204,8% il giorno 21 e il minimo di 5,8% il giorno 10, mentre la media è stata di 87,0%. A Punta Volano il valore più elevato è stato di 173,6% il giorno 21 e il più basso di 13,3% il giorno 29, mentre la media è stata di 82,0%. A Manufatto i valori oscillano tra un massimo di 150,2% registrato il giorno 2 e diversi minimi a 0% con un valore medio di 65,9%. A Gorino 2 il valore più elevato è stato di 207,6% registrato il giorno 1, il minimo di 3,4% registrato il giorno 26 e la media è stata di 71,8%.

Salinità

Rispetto al mese di luglio la salinità media si è alzata sensibilmente alla stazione Manufatto, in maniera più limitata a Punta Volano, mentre nelle stazioni di Gorino 2 e di Bocca Scanno le variazioni sono risultate minime. Alla stazione Manufatto il massimo valore registrato è stato di 38,68 psu il giorno 29, mentre il minimo è stato di 10,03 psu il giorno 9 e la media è stata di 26,05 psu, qui ci sono sempre escursioni molto evidenti legate non solo alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po. Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 19,15 psu il giorno 9, mentre il più elevato è stato di 37,44 psu il giorno 5 e la media è stata di 29,64 psu. Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 34,93 psu il giorno 6, mentre il minimo è stato di 2,59 psu il giorno 12 e la media è stata di 25,81 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 28,73 psu, il minimo valore registrato è stato di 15,90 psu il giorno 16, mentre il più elevato è stato di 37,42 psu il giorno 29.

Temperatura dell'acqua

La temperatura dell'acqua durante l'intero mese, e soprattutto nella seconda decade, è risultata medio alta in tutte le stazioni di monitoraggio, con un calo alla fine della prima settimana e poi nuovamente a fine mese, dovuto alle condizioni meteo con venti più forti e maggiore movimentazione delle acque a seguito delle mareggiate. Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 31,75°C il giorno 23 e un minimo di 21,51°C il giorno 31, mentre la media è stata di 27,60°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 31,50°C il giorno 25, mentre il minimo di 22,51°C il giorno 30 con una media di

27,27°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 31,66°C il giorno 24 e il minimo valore registrato è stato di 22,69°C il giorno 31, mentre la media è stata di 27,79°C. Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 31,48°C il giorno 21 e il minimo valore registrato è stato di 21,70°C il giorno 30, mentre la media è stata di 27,33°C.

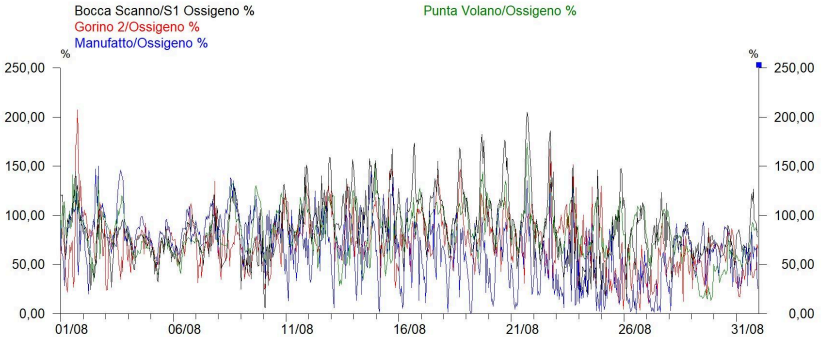
pH

Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

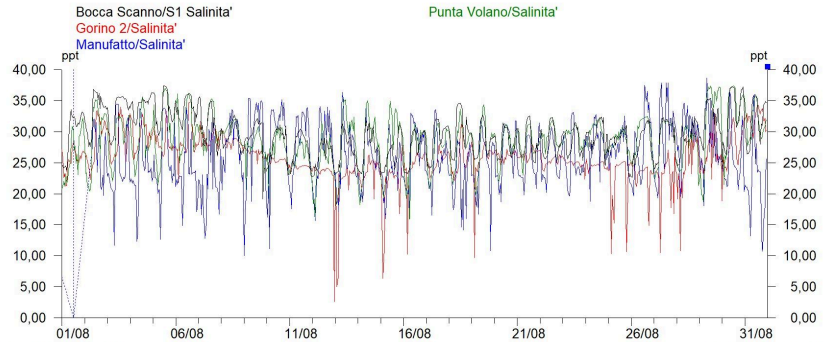
Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,83 il giorno 5, mentre il più elevato è stato di 8,54 il giorno 25, la media è stata di 8,17. A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,10 con un massimo di 8,51 il giorno 12 e un minimo di 7,60 il giorno 29. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,49 il giorno 14, mentre il più elevato è stato di 8,46 il giorno 23, la media è stata di 8,04.

Alla stazione Punta Volano il minimo valore registrato è stato di 7,64 il giorno 6, mentre il più elevato è stato di 8,53 il giorno 21, la media è stata di 8,11.

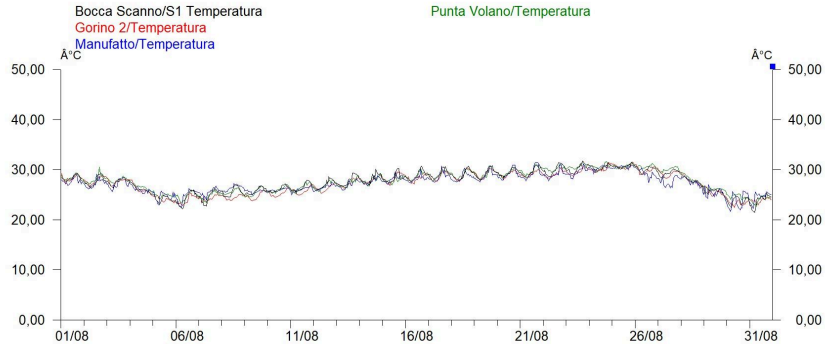
Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



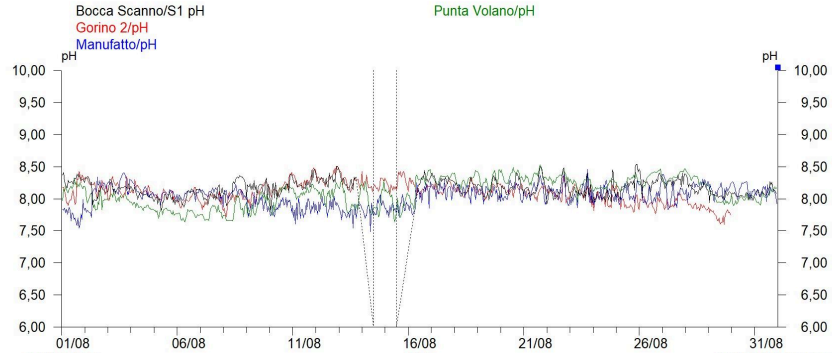
Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di Temperatura
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di pH
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Stazioni in Sacca di Goro					
		Bocca Scanno	Gorino 2	Manufatto	Punta Volano
Ossigeno %	Max	204,8	207,6	150,2	173,6
	Media	87,0	71,8	65,9	82,0
	Min	5,8	3,4	0	13,3
Salinità ppm	Max	37,44	34,93	38,68	37,42
	Media	29,64	25,81	26,05	28,73
	Min	19,15	2,59	10,03	15,90
Temperatura °C	Max	31,75	31,50	31,48	31,66
	Media	27,60	27,27	27,33	27,79
	Min	21,51	22,51	21,70	22,69
pH	Max	8,54	8,51	8,46	8,53
	Media	8,17	8,10	8,04	8,11
	Min	7,83	7,60	7,49	7.64

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 di 57,7%, il valore più basso è stato di 8,7% ed è stato registrato il giorno 27, il più elevato di 114,7% il giorno 9.

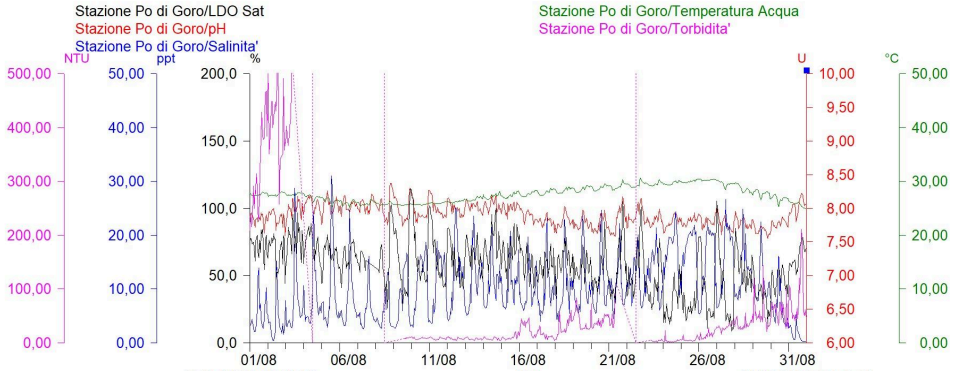
Salinità
Alla stazione Po di Goro, che dista dalla foce del Po di Goro 7 km, rispetto al mese di luglio si registra un lieve innalzamento dei valori di salinità media e un andamento di salinità che segue le variazioni di marea. Il valore medio di questo mese è stato di 10,19 ppt, il massimo valore è stato di 30,99 ppt registrato il giorno 5, mentre il minimo è stato di 0,27 ppt registrato il giorno 31.

Temperatura dell'acqua
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 27,65°C, il valore massimo è stato di 30,64°C il giorno 22 e il minimo di 24,86°C registrato il giorno 31.

pH
Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,55 il giorno 29 ad un massimo di 8,37 il giorno 8, mentre la media è stata di 7,90.

Torbidità
Con il termine torbidità si definisce la riduzione della trasparenza, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione. Il sensore montato sulla sonda multiparametrica installata nella Stazione Po di Goro utilizza il metodo Nefelometrico e fornisce il dato di torbidità in NTU, Nephelometric Turbidity Unit (unità di torbidità nefelometrica). Nei primi giorni del mese la torbidità è risultata elevata e variabile con picchi che hanno superato anche i 500 NTU a causa del passaggio delle acque di precipitazione che hanno interessato l'alto bacino del Po. Mancano i dati dal 3 al 9 e dal 21 al 23 per un problema al sensore.
Dal giorno 9 al 15 e dal 23 al 26 i valori si mantengono bassi e inferiori ai 25 NTU, dal 16 al 22 e dal 27 al 31 i valori mediamente salgono, il valore più elevato di 210,90 NTU durante la seconda metà del mese è stato registrato il 31 agosto.

Dati Stazione Po di Goro



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	114,7
	Media	57,7
	Min	8,7
Salinità ppm	Max	30,99
	Media	10,19
	Min	0,27
Temperatura °C	Max	30,64
	Media	27,65
	Min	24,86
pH	Max	8,37
	Media	7,90
	Min	7,55
Torbidità NTU	Max	550,10
	Media	60,56
	Min	0,82

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

Valli di Comacchio

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto

Nelle Valli di Comacchio si evidenziano valori minimi particolarmente bassi. Mancano i dati di percentuale di ossigeno disciolto a Ponte San Pietro in quanto la risospensione di sedimento del fondale non ha permesso la validazione dei dati. E' in corso di valutazione lo spostamento della stazione in un punto con un battente d'acqua maggiore. A Bellocchio il valore più elevato è stato di 179,5% registrato il giorno 12, alcuni minimi a zero sono stati registrati dalla seconda metà del mese sino al giorno 28; la saturazione media di ossigeno disciolto di 69,0% è risultata comunque abbastanza buona. A Logonovo il massimo valore di 192,0% è stato registrato il giorno 7, mentre il minimo di 7,1% è stato registrato il giorno 24 e la percentuale di saturazione media è stata di 76,2%.

Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni durante l'intero mese; la media è stata di 28,94 ppt, il valore massimo è stato di 38,47 ppt registrato il giorno 4, mentre il valore minimo di 14,46 ppt è stato registrato il giorno 25. Anche a Ponte San Pietro si rilevano evidenti escursioni di salinità, anche se di minore entità. Il massimo valore di 36,46% è stato registrato il giorno 5, mentre il minimo di 16,38% è stato registrato il giorno 1 e la media è stata di 24,22%.

A Bellocchio la concentrazione salina è solitamente più elevata e più stabile; il massimo valore di salinità registrato è stato di 42,99 ppt il giorno 30, il minimo di 27,33 ppt è stato registrato il giorno 6 e la media è stata di 38,10 ppt.

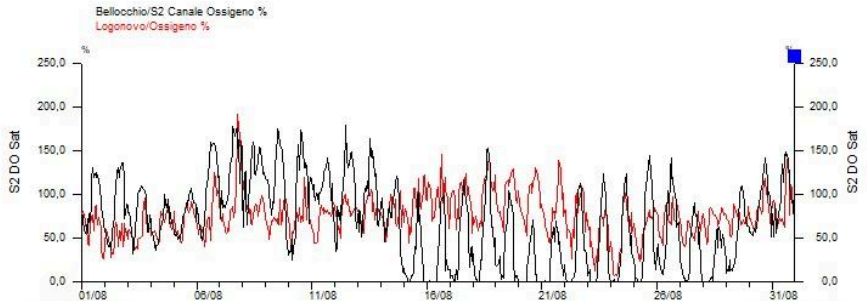
Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 26,99°C, con un minimo di 20,06°C il giorno 31 e un massimo di 33,13°C il giorno 24. A Logonovo la temperatura media è stata di 27,29°C, il minimo di 21,74°C il giorno 6 e il massimo di 30,97°C il giorno 21. A Ponte San Pietro la temperatura media è stata di 27,82°C, il minimo di 23,50°C il giorno 31 e il massimo di 32,03°C il giorno 24.

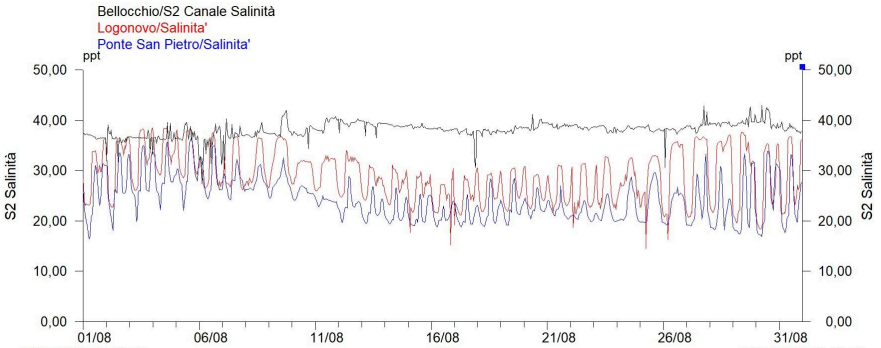
pH

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in entrambe le stazioni, con un valore medio di 8,09 a Bellocchio, di 8,21 a Logonovo e di 7,99 a Ponte San Pietro.

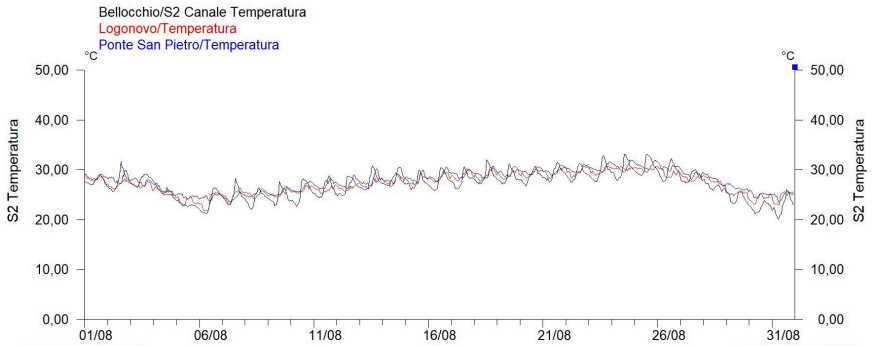
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



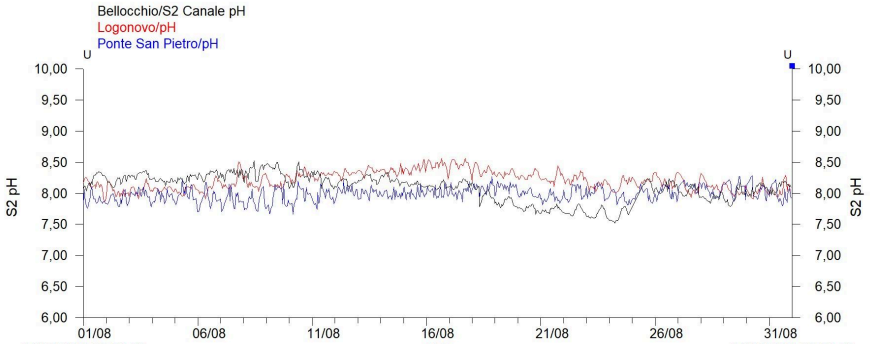
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati pH Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Valli di comacchio		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	179,5	192,0	—
	Media	69,0	76,2	—
	Min	0	7,1	—
Salinità ppm	Max	42,99	38,47	36,46
	Media	38,10	28,94	24,22
	Min	27,33	14,46	16,38
Temperatura °C	Max	33,13	30,97	32,03
	Media	26,99	27,29	27,82
	Min	20,06	21,74	23,50
pH	Max	8,52	8,56	8,28
	Media	8,09	8,21	7,99
	Min	7,52	7,87	7,66

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