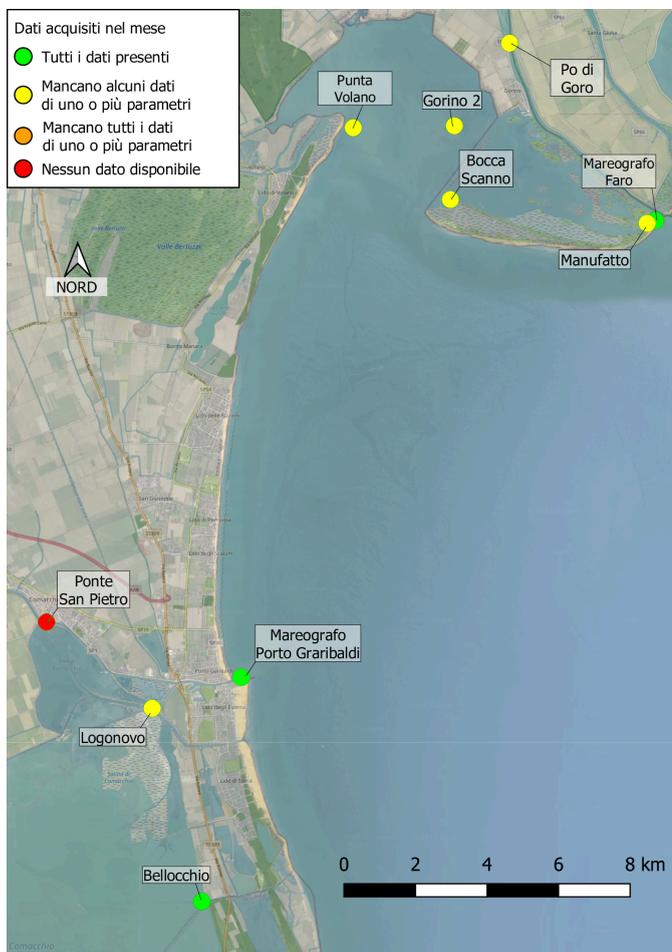


Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara Agosto 2024



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 Agosto 2024

Ad Agosto, le ondate di calore si sono susseguite per l'intero arco del mese, interrotte da pochi e brevi eventi piovosi, caratterizzati da piogge da intense a forti e a carattere di rovescio.

Pioggia

Le piogge sono state registrate i giorni 3, 7, 19 e 20 per un totale di 66 mm caduti nell'intero mese.

Temperatura dell'aria

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stata registrata una temperatura media mensile molto elevata di ben 27,16°C, con abbassamenti sensibili solo nelle giornate piovose. Le temperature del mese di agosto 2024 risultano le più calde da quando è attiva la stazione di Porto Garibaldi (2009) con valori minimi particolarmente elevati rispetto agli anni precedenti. Il valore più elevato è stato di 31,89°C il giorno 14 e il più basso di 19,37°C il giorno 7.

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 agosto la marea ha raggiunto un massimo di 0,581 m il giorno 22 e un minimo di -0,583 m il giorno 19.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 7 agosto, nell'area più settentrionale della costa, si rileva il perdurare di una condizione ambientale caratterizzata da valori bassi di salinità nelle acque marine in superficie e concentrazioni medio alte di clorofilla "a" sotto costa. Il continuo apporto di acque dolci dal bacino padano, anche se in diminuzione rispetto alle settimane precedenti, contribuisce ad immettere elementi nutritivi in ambiente marino alimentando la componente fitoplanctonica costituita in particolare da Diatomee e Altro fitoplancton. Questa condizione contribuisce ad aumentare la torbidità delle acque marine e a conferire loro una caratteristica colorazione verde. I valori di temperatura misurati in costa risultano in aumento attestandosi in media intorno ai 29°C. I controlli dell'ossigeno disciolto non evidenziano valori anomali in superficie, mentre in alcune aree si rileva una diminuzione a livello del fondale tendente all'ipossia.

Nella campagna del 12 Agosto, nell'area più settentrionale della costa, si riscontra una condizione ambientale caratterizzata da valori medio-bassi di salinità nelle acque marine superficiali. I livelli di clorofilla "a" risultano medio-bassi lungo tutta la costa monitorata, con l'eccezione di alcune aree più a nord dove i valori di clorofilla "a" sono intorno ai 5 µg/l. Rispetto ai controlli della settimana precedente, si osserva un incremento della temperatura superficiale soprattutto nella costa settentrionale, dove i valori medi raggiungono i 30,95 °C. I controlli sull'ossigeno disciolto non mostrano anomalie in superficie, ma in alcune aree si rileva una tendenza all'ipossia a livello del fondale e, in una ristretta area costiera settentrionale, i valori osservati tendono all'anossia. Dai controlli eseguiti con telecamera subacquea in entrambe le campagne, lungo la colonna d'acqua permane la presenza di aggregati di origine fitoplanctonica sotto forma di filamenti e reticoli. Questo materiale in alcuni tratti monitorati tende a risalire in superficie formando degli addensamenti.

Nella campagna del 28 agosto nell'area più settentrionale della costa si mantiene una condizione ambientale caratterizzata da salinità medio bassa e concentrazioni di clorofilla "a" che si attestano intorno ai 10 µg/l. L'esame al microscopio rileva la presenza di abbondante fitoplancton appartenente al gruppo delle Diatomee (*Chaetoceros* spp. e *Thalassiosira* spp.) e dei Dinoflagellati (*Scrippsiella* spp.). La loro presenza conferisce alle acque marine una colorazione verdastra e in alcuni tratti rossastra diminuendone la trasparenza. I valori dell'ossigeno disciolto registrano ancora diminuzioni di concentrazione a livello del fondale che tendono all'ipossia e anossia in alcune aree costiere localizzate prevalentemente nella zona settentrionale. In diminuzione la temperatura superficiale dell'acqua lungo tutta la costa che si attesta in media intorno ai 28°C. Rispetto ai controlli del precedente monitoraggio si osserva un miglioramento del fenomeno delle mucillagini, con limitati aggregati in superficie osservati solo nella parte più a nord della costa. In diminuzione anche la presenza di materiale lungo la colonna d'acqua.

Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate tra l'1 e il 2 agosto toccando i 15,6 m/s e poi nei giorni 7, 17 e 20 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 Est-sudest (112,5° Solano); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 1 con intensità pari a 15,6 m/s e provenienza Nord (5,7° Tramontana). 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°. 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.

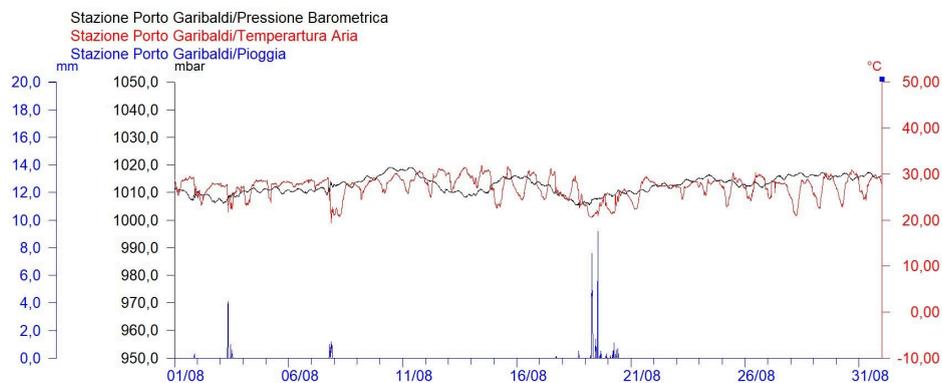
Boa ondometrica Nausicaa 2

Durante il mese di agosto la boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 non ha registrato mareggiate consistenti. Solamente in un'occasione il giorno 27 le onde hanno superato di soli 8 cm la quota un metro e solamente per un'ora.

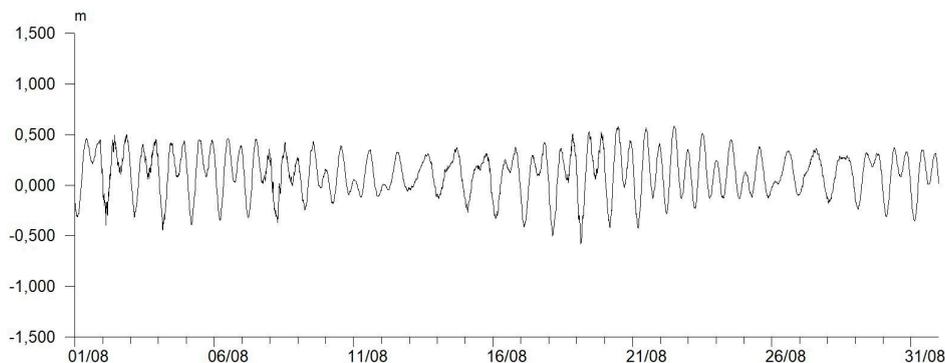
Livelli idrometrici e portate del Po

La portata media mensile di agosto di 851 m³/s, molto vicina alla media del periodo, risulta inferiore a quest'ultima di soli 88 m³/s (valore medio mensile di agosto pari a circa 939 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). Essa risulta essere quasi doppia rispetto a quella di agosto dello scorso anno (portata media mensile di agosto 2023 pari a 444 m³/s). Il livello idrometrico del Po, è rimasto pressoché costante per tutto il periodo con un'oscillazione massima di 43 centimetri. La quota media si è attestata intorno a -5,21 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico), con un massimo di -4,98 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 950 m³/s, ed un minimo -5,41 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 765 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 "Allarme", arancione moderata "Preallarme" e giallo ordinaria "Attenzione").

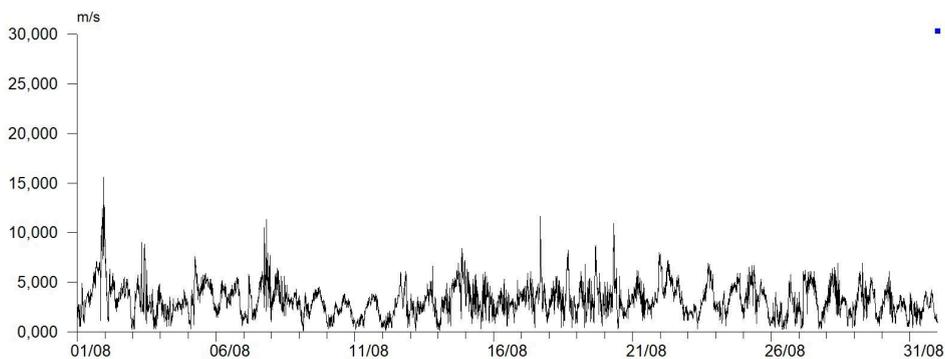
Dati meteo Stazione Porto Garibaldi



Dati di marea Stazione Porto Garibaldi



Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico della Velocità



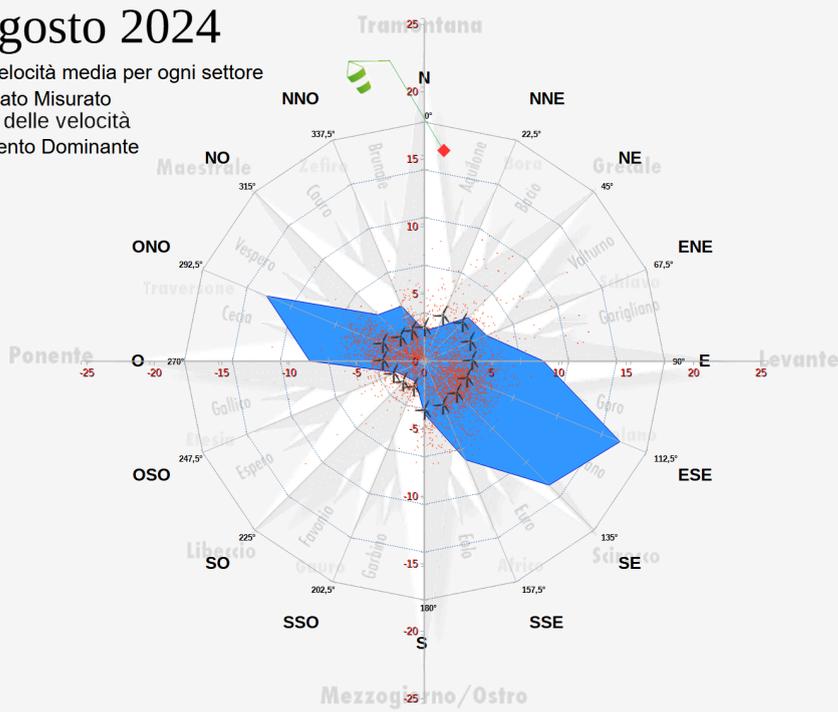
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico Radiale

Velocità Media	Provenienza
2,44	N
3,55	NNE
3,93	NE
3,61	ENE
3,47	E
3,37	ESE
3,36	SE
3,50	SSE
3,63	S
2,05	SSO
2,17	SO
2,45	OSO
3,03	O
3,30	ONO
2,43	NO
2,33	NNO

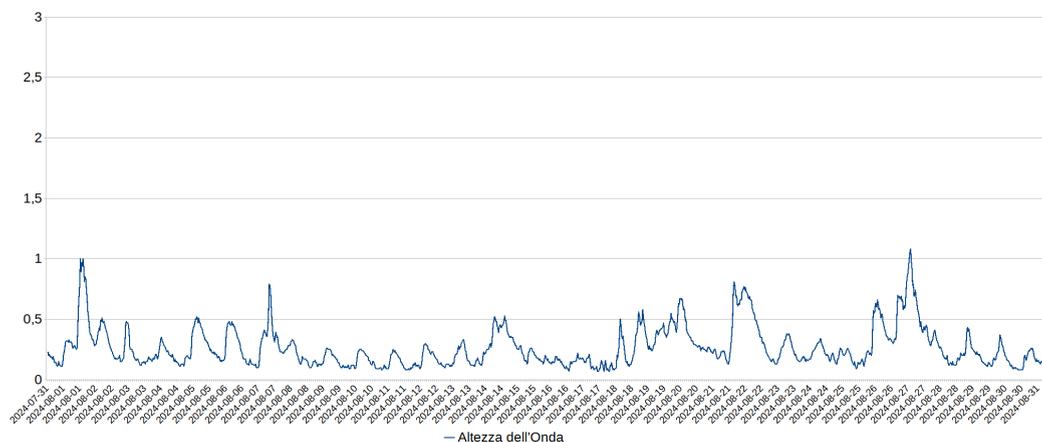
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari

Agosto 2024

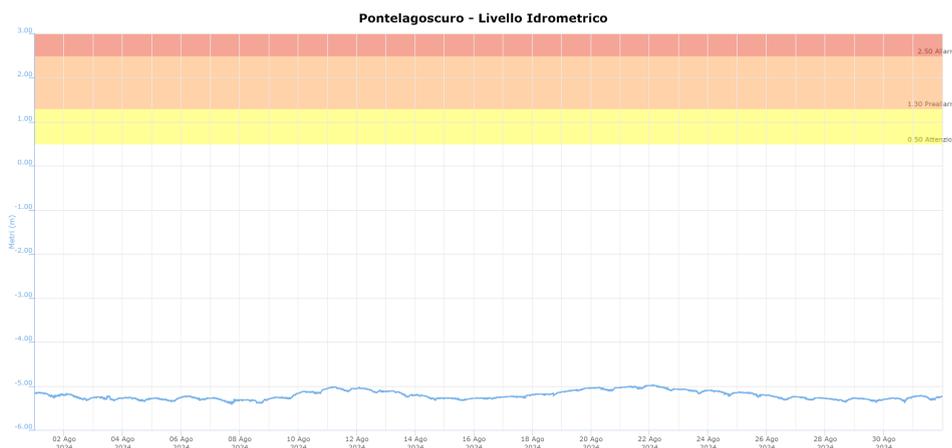
- Velocità media per ogni settore
- Dato Misurato
- Σ delle velocità
- Vento Dominante



**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, il valore medio mensile di 94,0% è nella norma anche se le condizioni sono risultate particolarmente variabili, con valori più bassi in alcuni periodi del mese e con valori minimi ipossici e/o anossici tra l'8 e il 10 e tra il 28 e il 30 per effetto della risalita di acque di fondo a maggiore concentrazione salina ma molto meno ossigenate. Il valore più elevato di 198,0% è stato registrato il giorno 23, mentre il valore più basso di 0,4% è stato registrato il giorno 28.

Salinità

La salinità alla stazione di Porto Garibaldi risulta particolarmente variabile anche durante questo mese. La concentrazione media di salinità risulta più bassa rispetto al mese di luglio di oltre 3 ppt, infatti il valore medio si attesta a 27,99 ppt, con un minimo di 21,23 ppt registrato il giorno 6 e un massimo di 35,70 ppt registrato il giorno 18.

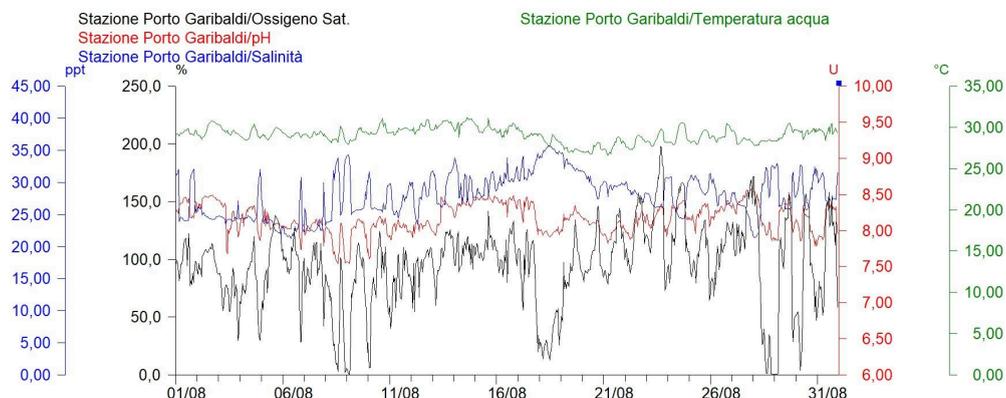
Temperatura dell'acqua

La temperatura media delle acque marine è aumentata rispetto al mese precedente di oltre 1°C. Il valore medio è risultato pari a 29,10°C, il valore massimo è stato di 31,20°C il giorno 14 e il minimo di 26,58°C registrato il giorno 21.

pH

Il pH si è mantenuto nella norma: la media è stata di 8,17, il minimo di 7,54 è stato registrato il giorno 8 e il massimo di 8,58 il giorno 27.

**Dati Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	198,0
	Media	94,0
	Min	0,4
Salinità ppm	Max	35,70
	Media	27,99
	Min	21,23
Temperatura °C	Max	31,20
	Media	29,10
	Min	26,58
pH	Max	8,58
	Media	8,17
	Min	7,54

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, i dati di ossigeno registrati dal giorno 17 al giorno 20 sono stati invalidati in quanto i sensori si erano notevolmente sporcati per le condizioni eutrofiche tipiche del periodo. La percentuale media di saturazione supera il 70% in tutte le stazioni pur toccando picchi anossici soprattutto a metà e a fine mese per la presenza di processi degradativi in atto che hanno contribuito alla carenza di ossigeno misurata. Alla stazione Manufatto, in cui la percentuale media di saturazione è stata di 80,1%, il valore più elevato è stato di 168,0% il giorno 6 e il più basso di 0,1% il giorno 13. Alla stazione Gorino 2 il valore più elevato è stato di 171,9% registrato il giorno 7, il minimo di 0,7% registrato il giorno 12 e la media è stata di 76,9%. A Bocca Scanno il valore massimo è stato di 210,0% il giorno 25 e il minimo di 0,8% il giorno 1, mentre la media è stata di 87,6%. A Punta Volano la media è stata di 87,2%, il valore massimo di 184,5% è stato registrato il giorno 21 e il minimo di 0,0% il giorno 28.

Salinità

In tutte le stazioni la salinità media si è alzata notevolmente rispetto al precedente mese di luglio, mantenendosi su valori medi a Punta Volano e a Bocca Scanno e più bassi a Gorino 2, e ancor di più a Manufatto stazione maggiormente condizionata dalle acque dolci del Po di Goro. In questa stazione il massimo valore registrato è stato infatti di 32,66 psu il giorno 21, mentre il minimo è stato di 8,00 psu il giorno 4 e la media è stata di 16,77 psu. Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 14,72 psu il giorno 15, mentre il più elevato è stato di 32,26 psu il giorno 8 e la media è stata di 24,71 psu. Alla stazione Gorino 2 il valore massimo di 29,95 psu è stato registrato il giorno 20, il minimo di 10,83 psu il giorno 1 e la media è stata di 22,54 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 24,89 psu, il minimo valore di 11,36 psu è stato registrato il giorno 4, mentre il più elevato di 34,56 psu è stato registrato il giorno 19.

Temperatura dell'acqua

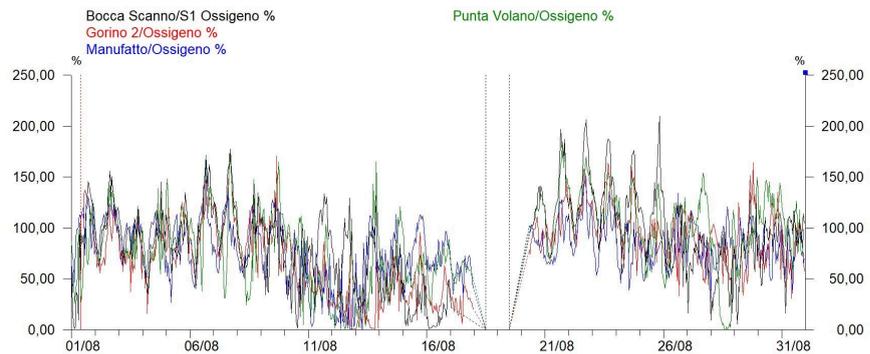
Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 32,30°C il giorno 12 e un minimo di 25,37°C il giorno 20, mentre la media è stata di 29,48°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 32,25°C il giorno 12, mentre il minimo di 25,89°C il giorno 20 con una media di 29,07°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 33,17°C il giorno 13 e il minimo valore registrato è stato di 26,56°C il giorno 20, mentre la media è stata di 29,69°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 31,21°C il giorno 10 e il minimo valore registrato è stato di 25,42°C il giorno 20, mentre la media è stata di 28,76°C.

pH

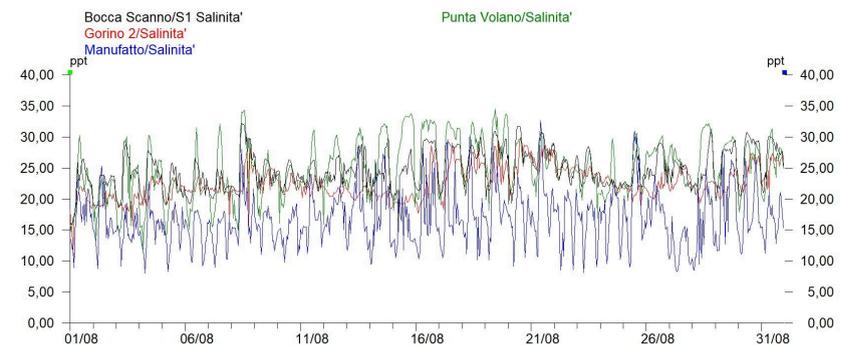
Il pH è risultato nella norma.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,76 il giorno 1, mentre il più elevato è stato di 8,51 il giorno 7 e la media è stata di 8,21. Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 7,64 il giorno 19, mentre il più elevato è stato di 8,64 il giorno 7, la media è stata di 8,21. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,65 il giorno 25, mentre il più elevato è stato di 8,45 il giorno 6, la media è stata di 8,10. Alla stazione Punta Volano, il valore più basso registrato nel mese è stato di 7,77 il giorno 21, mentre il più elevato è stato di 8,69 il giorno 6 la media è stata di 8,20.

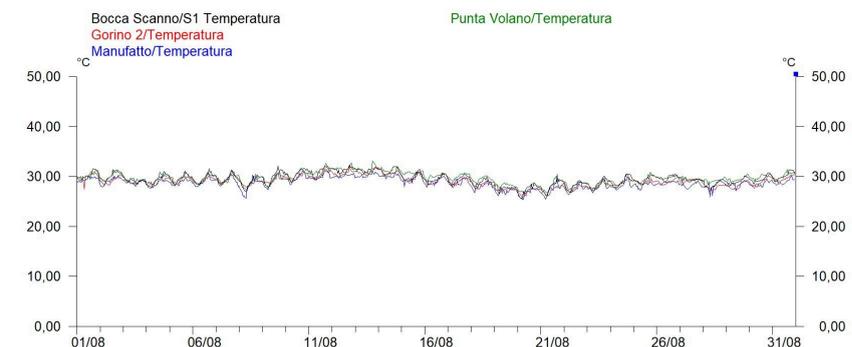
**Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



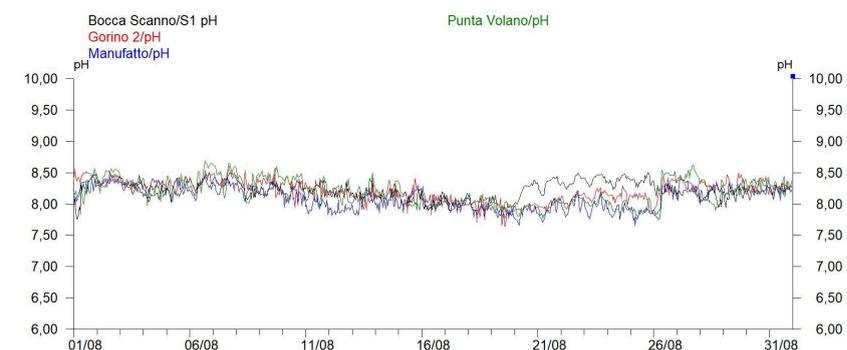
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



**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	210,0	171,9	168,0	184,5
	Media	87,6	76,9	80,1	87,2
	Min	0,8	0,7	0,1	0,0
Salinità ppm	Max	32,26	29,95	32,66	34,56
	Media	24,71	22,54	16,77	24,89
	Min	14,72	10,83	8,00	11,36
Temperatura °C	Max	32,30	32,25	31,21	33,17
	Media	29,48	29,07	28,76	29,69
	Min	25,37	25,89	25,42	26,56
pH	Max	8,51	8,64	8,45	8,69
	Media	8,21	8,21	8,10	8,20
	Min	7,76	7,64	7,65	7,77

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

Stazione "Po di Goro"

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

A causa dell'impossibilità di effettuare le manutenzioni alla stazione, si considerino sottostimati i valori di ossigeno del mese di agosto ma comunque indicativi dell'andamento mensile.

Nel mese è stato registrato un valore medio percentuale di ossigeno disciolto di 75,4%, il valore più basso è stato di 4,9% ed è stato registrato il giorno 20, il più elevato di 137,6% il giorno 10. Evidenti i cali della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che si possono apprezzare durante l'intero arco del mese direttamente collegati alle variazioni di marea che condizionano maggiormente l'alveo fluviale quando le portate del Po decrescono.

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 1,37 ppt, il massimo valore è stato di 5,94 ppt registrato il giorno 18, mentre il minimo è stato di 0,24 ppt registrato il giorno 6.

Temperatura dell'acqua

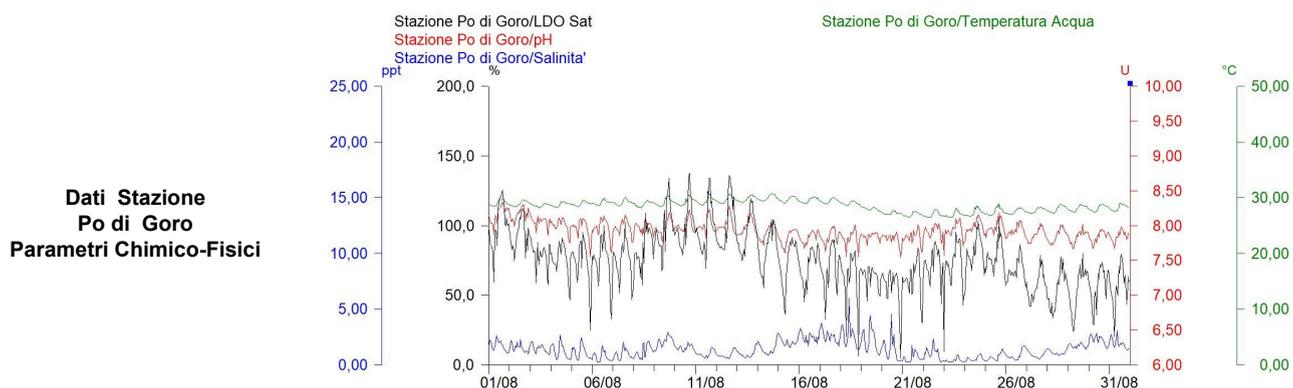
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 28,54°C, il valore massimo è stato di 30,79°C registrato il giorno 14 e il minimo di 26,44°C registrato il giorno 22.

pH

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,54 il giorno 20 ad un massimo di 8,34 il giorno 1, mentre la media è stata di 7,93.

Torbidità

L'impossibilità di fare manutenzione alla sonda, a causa di un problema con il tubo di calma, non ci ha consentito di poter validare i dati misurati nel mese di agosto.



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	137,6
	Media	75,4
	Min	4,9
Salinità ppm	Max	5,94
	Media	1,37
	Min	0,24
Temperatura °C	Max	30,79
	Media	28,54
	Min	26,44
pH	Max	8,34
	Media	7,93
	Min	7,54

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

Valli di Comacchio

La stazione Ponte San Pietro è attualmente fuori servizio.

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto

Nelle Valli di Comacchio le condizioni risultano più critiche; in entrambe le stazioni i valori medi risultano al di sotto del 70%. A Logonovo il valore più elevato è stato di 153,7% registrato il giorno 21 mentre il minimo di 0,0% è stato registrato il giorno 14, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 65,0%.

Anche a Bellocchio si osservano diversi picchi negativi anossici. Il valore più elevato è stato di 160,1% registrato il giorno 21, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 53,3%.

Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni, il massimo valore registrato è stato di 35,20 ppt il giorno 18 e il minimo di 6,70 ppt il giorno 12, mentre la media è stata di 23,25 ppt.

A Bellocchio la concentrazione salina è più elevata; la media è stata di 31,83 ppt, il valore massimo è stato di 36,02 ppt registrato il giorno 3, mentre il valore minimo di 23,38 ppt è stato registrato il giorno 14.

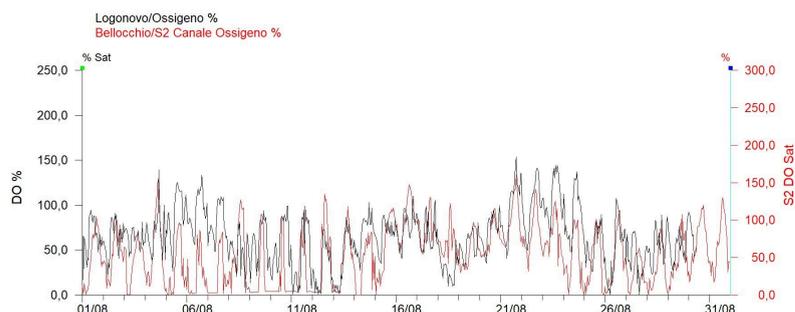
Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 28,76°C, con un minimo di 24,85°C il giorno 20 e un massimo di 32,15°C il giorno 12. A Logonovo la temperatura media è stata di 29,19°C, il minimo di 25,56°C il giorno 20 e il massimo di 31,80°C il giorno 11.

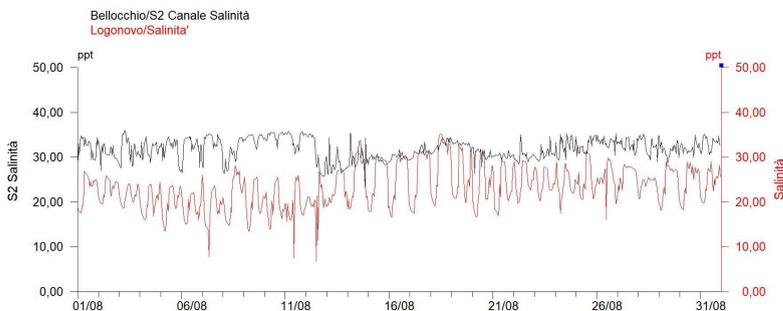
pH

A Bellocchio i valori di pH sono compresi tra un minimo di 7,62 e un massimo di 8,41, con un valore medio di 8,12, mentre a Logonovo risultano compresi tra un minimo di 7,78 un massimo di 8,54 e con un valore medio di 8,17.

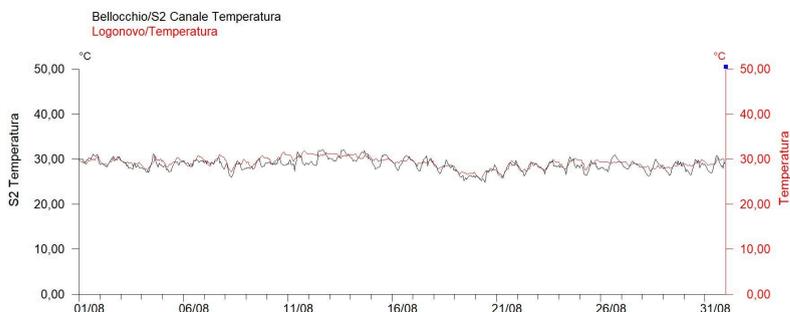
**Dati di
Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



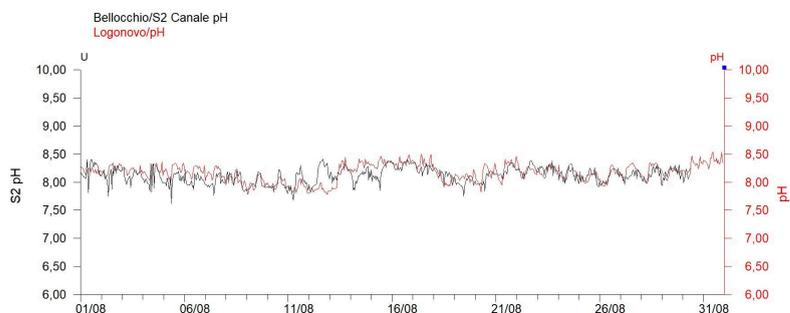
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



Valli di Comacchio		Bellocchio	Logonovo
Ossigeno %	Max	160,1	153,7
	Media	53,3	65,0
	Min	0,0	0,0
Salinità ppm	Max	36,02	35,20
	Media	31,83	23,25
	Min	23,38	6,70
Temperatura °C	Max	32,15	31,80
	Media	28,76	29,19
	Min	24,85	25,56
pH	Max	8,41	8,54
	Media	8,12	8,17
	Min	7,62	7,78

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