

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

Durante il mese di Settembre alla stazione mareografica di Porto Garibaldi, si sono verificati diversi eventi meteorologici caratterizzati da piogge intense e forti e da mareggiate rilevanti, con un abbassamento delle temperature dell'aria e diverse raffiche di vento superiori ai 10 m/s.

**Pioggia**

Le piogge più consistenti, sono state registrate i giorni 5, 8, 9, 12 e tra il 16 e il 19 per un totale di 197,8 mm caduti nell'intero mese.

**Temperatura dell'aria**

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stata registrata una temperatura media mensile di 21,66°C, oltre sei gradi inferiore alla temperatura media di agosto, con abbassamenti sensibili a partire dalla seconda decade del mese. Il valore più elevato è stato di 31,25°C il giorno 2 e il più basso di 13,20°C il giorno 14.

### 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 settembre la marea ha raggiunto un massimo di 0,811 m il giorno 18 e un minimo di -0,425 m il giorno 3.

### Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 2 di settembre nell'area settentrionale, rispetto ai controlli effettuati durante la settimana precedente, si osserva una diminuzione delle concentrazioni degli indici trofici sia in costa che al largo e una minore torbidità lungo la colonna d'acqua. L'analisi al microscopio rileva la presenza di Diatomee, rappresentate principalmente da *Chaetoceros* spp. e in quantità minori di *Thalassiosira* spp.. Le misure di salinità nelle acque marine in superficie si attestano in media al di sopra di 30 psu anche nelle stazioni prossime alla costa. In diverse aree lungo la costa a livello del fondale permane una condizione caratterizzata da diminuzioni delle concentrazioni di ossigeno disciolto tendenti all'ipossia e anossia. La temperatura superficiale dell'acqua risulta in aumento in particolare nell'area più settentrionale dove in costa si attesta in media intorno ai 29°C. Si osserva una attenuazione del fenomeno delle mucillagini con diminuzione degli aggregati in superficie e riduzione della presenza di materiale lungo la colonna d'acqua.

Nella campagna dell'11 settembre rispetto alle osservazioni del precedente monitoraggio, si è registrato un aumento delle concentrazioni degli indici trofici sia in prossimità della costa che al largo, accompagnato da una maggiore torbidità lungo la colonna d'acqua. Questo fenomeno risulta particolarmente accentuato nella parte settentrionale, dove si riscontra una persistente presenza di microalghe, principalmente rappresentate dai generi *Chaetoceros* spp. e *Thalassiosira* spp.. La temperatura superficiale dell'acqua mostra un rapido calo, con valori medi attorno ai 26°C. Sempre nell'area settentrionale, si rileva una diminuzione delle temperature causata dall'afflusso di acque dolci provenienti dal bacino padano, fenomeno che contribuisce anche a un notevole abbassamento della salinità. In diverse zone costiere, si riscontra una persistente riduzione delle concentrazioni di ossigeno disciolto a livello del fondale, con tendenze all'ipossia. Si osserva un'ulteriore attenuazione del fenomeno delle mucillagini con diminuzione degli aggregati in superficie e riduzione della presenza di materiale lungo la colonna d'acqua.

### Vento

Frequenti raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate i giorni 5, 8, 12, 13 tra il 16 e il 18, il 20 il 23 e il 29, 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 Sud-sudest (157,5° Africo); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 28 con intensità pari a 17,9 m/s e provenienza Est-nord-est (59,7° Voltorno). Nel grafico sottostante viene rappresentata la "portata per m<sup>2</sup>" 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.

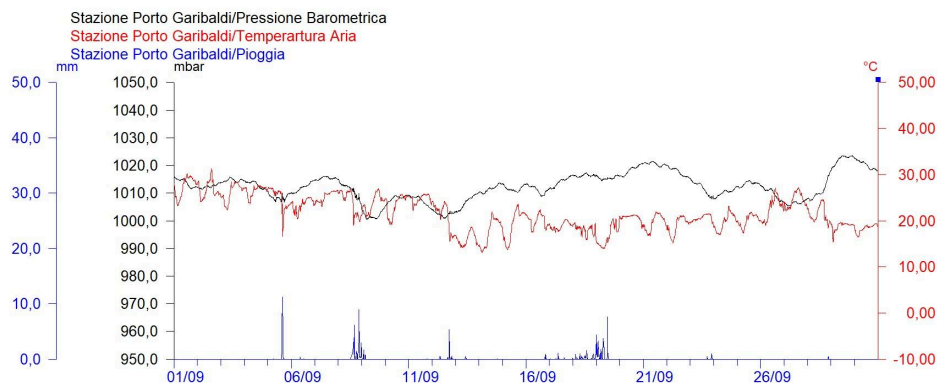
### Boa ondamentrica Nausicaa 2

Durante il mese di settembre la boa ondamentrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato ben 7 mareggiate superiori al metro. La più consistente, sia dal punto di vista dell'altezza delle onde che per durata, è stata registrata a metà mese. Iniziata il giorno 17 alle ore 03:30 e conclusasi il giorno 18 alle ore 22:30, in questo periodo le onde hanno raggiunto un'altezza di 2,56 metri.

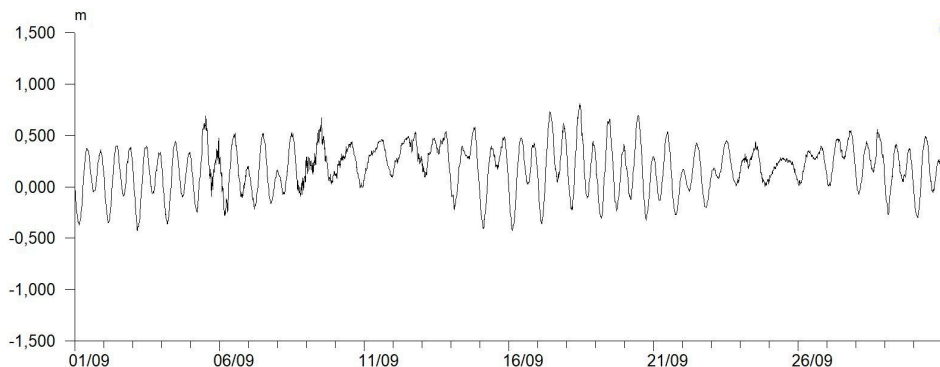
### Livelli idrometrici e portate del Po

La portata media mensile del mese di settembre è risultata pari a 1.524 m<sup>3</sup>/s, superiore di circa 200 m<sup>3</sup>/s rispetto alla media del periodo (valore medio mensile di settembre pari a circa 1.323 m<sup>3</sup>/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 anche essere superiore di quasi 400 m<sup>3</sup>/s rispetto a quella di settembre dello scorso anno (portata media mensile di settembre 2023 pari a 1.129 m<sup>3</sup>/s). Il livello idrometrico del Po, da quota minima registrata a inizio mese e pari a -5,35 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico) corrispondente alla portata di 824 m<sup>3</sup>/s, ha raggiunto il massimo livello registrato nel periodo il giorno 9 toccando quota -2,38 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 2.341 m<sup>3</sup>/s. Poi, per il restante periodo, non è mai sceso sotto soglia -4,00 m.s.z.i. ad eccezione per un paio di giorni e precisamente i giorni 24 e 25. 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").

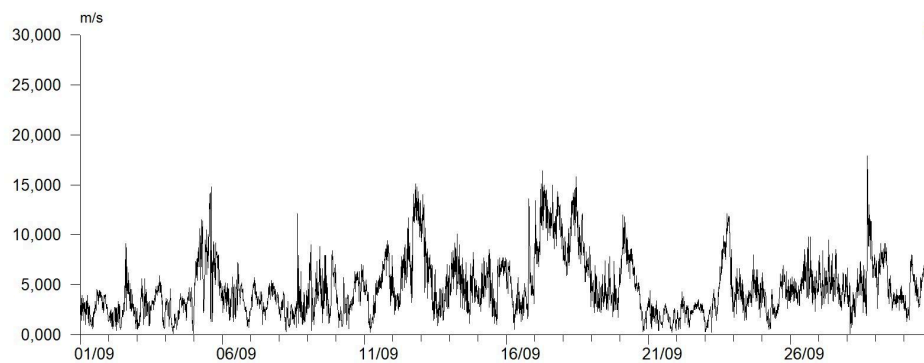
**Dati meteo Stazione Porto Garibaldi**



**Dati di marea Stazione Porto Garibaldi**



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

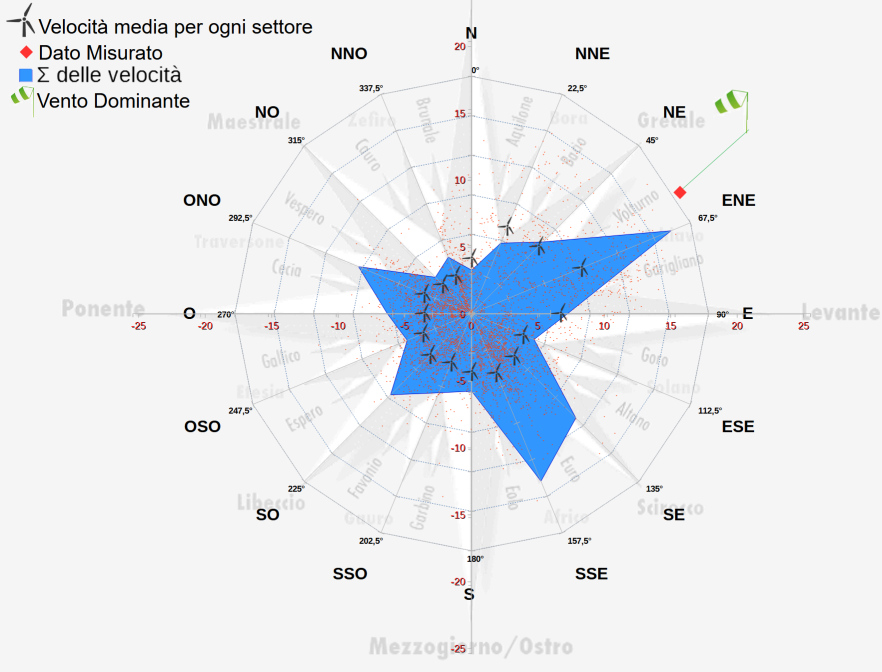


**Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi  
Grafico Radiale**

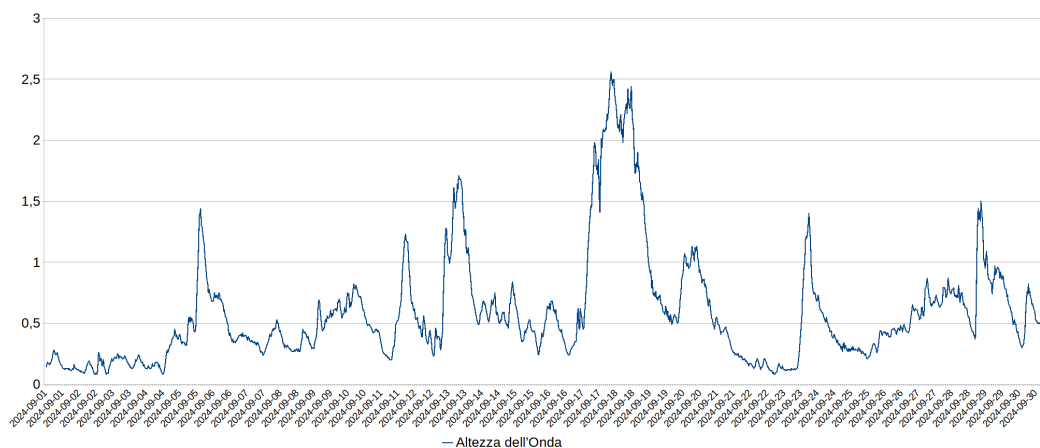
Velocità Media	Provenienza
4,04	N
6,89	NNE
7,00	NE
8,80	ENE
6,58	E
4,14	ESE
4,48	SE
4,72	SSE
4,30	S
3,92	SSO
4,32	SO
3,86	OSO
3,47	O
3,78	ONO
3,01	NO
3,00	NNO

tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari

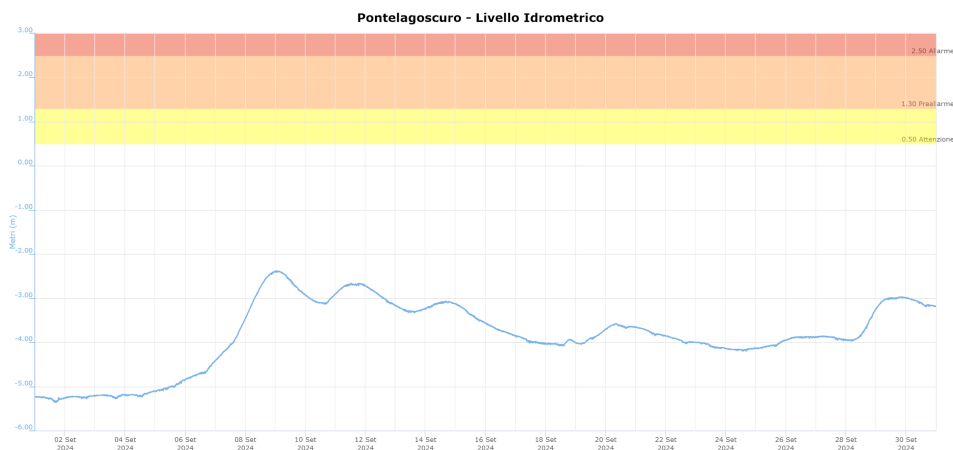
## Settembre 2024



**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 settembre, alla stazione di Porto Garibaldi, il valore medio mensile di 83,7% è nella norma anche se le condizioni sono risultate particolarmente variabili sino al giorno 12, con valori minimi ipossici e/o anossici per effetto della risalita di acque di fondo a maggiore concentrazione salina ma molto meno ossigenate. Successivamente, per effetto del rimescolamento delle acque dovuto al moto ondoso e alle piogge, la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto si è stabilizzata e solo in poche giornate tra il 25 e il 27 alcuni valori sono scesi sotto il 70%. Il valore più elevato di 138,2% è stato registrato il giorno 1, mentre il valore più basso di 1,1% è stato registrato il giorno 12.

### Salinità

La concentrazione media di salinità risulta, di circa 2 ppt più alta rispetto al mese di agosto; il valore medio si attesta a 30,51 ppt, con un minimo di 21,29 ppt registrato il giorno 21 e un massimo di 36,74 ppt registrato il giorno 28.

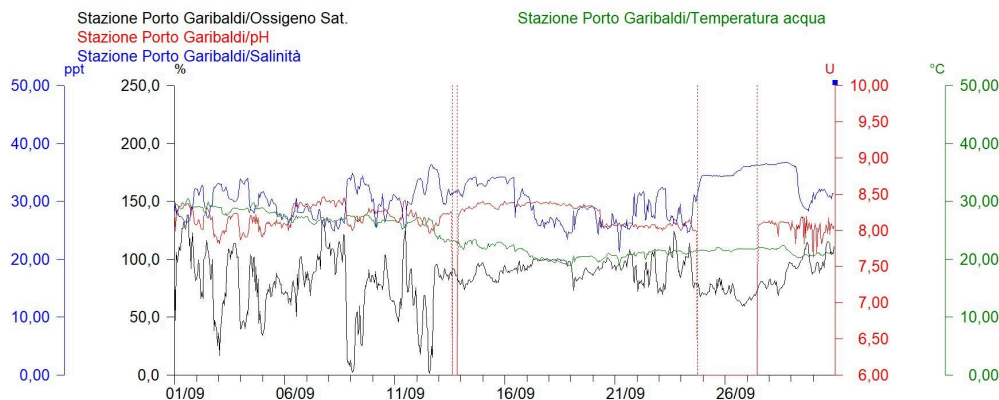
### Temperatura dell'acqua

La temperatura media delle acque marine è notevolmente calata rispetto al mese precedente, con un valore medio di oltre 5°C in meno e con un abbassamento molto evidente a partire dal giorno 12. Il valore medio è risultato pari a 23,78°C, il valore massimo è stato di 30,57°C il giorno 1 e il minimo di 18,86°C registrato il giorno 19.

### pH

Il pH si è mantenuto nella norma: la media è stata di 8,19, il minimo di 7,63 è stato registrato il giorno 30 e il massimo di 8,47 il giorno 7(mancano i dati dal 25 al 27 settembre).

**Dati Stazione Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	138,2
	Media	83,7
	Min	1,1
Salinità ppm	Max	36,74
	Media	30,51
	Min	21,29
Temperatura °C	Max	30,57
	Media	23,78
	Min	18,86
pH	Max	8,47
	Media	8,19
	Min	7,63

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 la percentuale media di saturazione supera il 70%, pur toccando valori a tratti ipossici durante la prima metà del mese. Alla stazione Manufatto la percentuale media di saturazione è stata di 78,1%, il valore più elevato è stato di 112,4% il giorno 1 e il più basso di 2,1% il giorno 5. Alla stazione Gorino 2, il valore più elevato è stato di 138,7% registrato il giorno 3, il minimo di 0,0% registrato sempre il giorno 3 e la media è stata di 74,1%. A Bocca Scanno (mancano i dati dei giorni 22 e 23 e in parte del 24) il valore massimo è stato di 136,0% il giorno 3 e il minimo di 6,1% il giorno 1, mentre la media è stata di 81,0%. A Punta Volano la media è stata di 78,0%, il valore massimo di 146,5% è stato registrato il giorno 4 e il minimo di 14,6% il giorno 3.

Salinità

La salinità media, rispetto al precedente mese di agosto, non è variata particolarmente, fatta eccezione per la stazione Manufatto dove è ulteriormente scesa di circa 5 psu. I valori medi sono risultati più elevati a Punta Volano e a Bocca Scanno, meno alti a Gorino 2, e ancor più bassi a Manufatto, stazione maggiormente condizionata dalle acque dolci del Po di Goro. In questa stazione il massimo valore registrato è stato infatti di 28,51 psu il giorno 19, mentre il minimo è stato di 0,20 psu è stato registrato il giorno 11 e la media è stata di solo 9,98 psu. Alla stazione Bocca Scanno, il valore minimo registrato è stato di 11,19 psu il giorno 19, mentre il più elevato è stato di 34,61 psu il giorno 29 e la media è stata di 24,88 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 24,75 psu, il minimo valore di 10,87 psu è stato registrato il giorno 10, mentre il più elevato di 35,28 psu è stato registrato il giorno 28. Alla stazione Gorino 2 il valore massimo di 33,54 psu è stato registrato il giorno 29, il minimo di 9,17 psu il giorno 23 e la media è stata di 22,60 psu.



### Temperatura dell'acqua

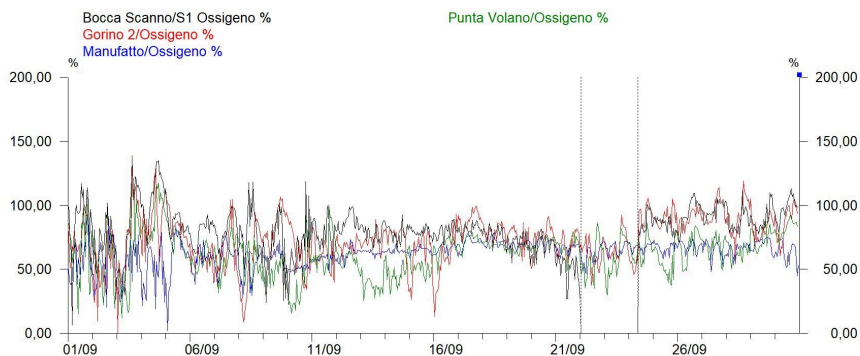
Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 31,39°C il giorno 1 e un minimo di 17,38°C il giorno 19, mentre la media è stata di 23,28°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 30,44°C il giorno 2, mentre il minimo di 17,97°C il giorno 14 con una media di 22,97°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 30,91°C il giorno 1 e il minimo valore registrato è stato di 18,32°C il giorno 19, mentre la media è stata di 23,66°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 30,49°C il giorno 1 e il minimo valore registrato è stato di 17,22°C il giorno 19, mentre la media è stata di 22,40°C.

### pH

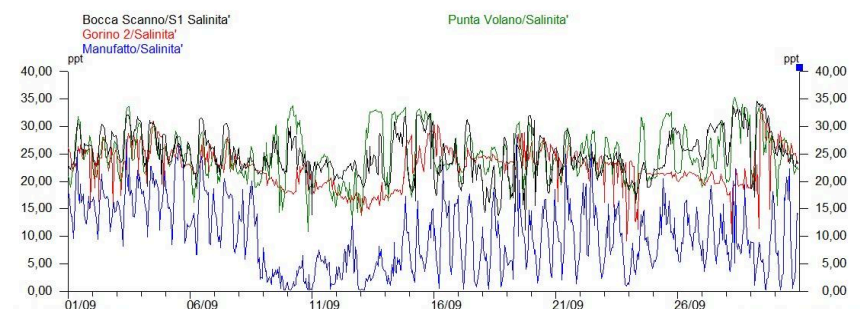
Il pH è risultato nella norma.

Alla stazione Bocca Scanno, il minimo valore registrato è stato di 7,78 il giorno 20, mentre il più elevato è stato di 8,38 il giorno 3 e la media è stata di 8,09 (mancano i dati dal 20 al 24 e dal 27 a fine mese). Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 7,56 il giorno 11, mentre il più elevato è stato di 8,36 il giorno 1, la media è stata di 8,05 (mancano i dati dal 12 al 24). Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,68 il giorno 10, mentre il più elevato è stato di 8,39 il giorno 5, la media è stata di 8,05 (mancano parzialmente i dati del 24, di tutto il 25 e in parte del 26). Alla stazione Punta Volano, il valore più basso registrato nel mese è stato di 7,63 il giorno 13, mentre il più elevato è stato di 8,45 il giorno 3 e la media è stata di 8,11 (mancano i dati dal 14 a parte 26 e gli ultimi due giorni del mese).

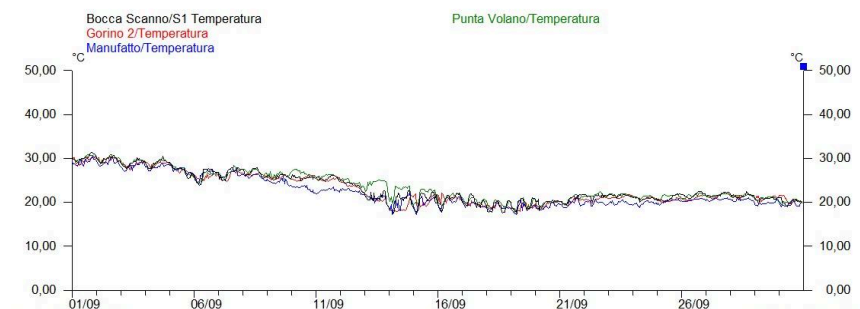
**Dati di Ossigeno % Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



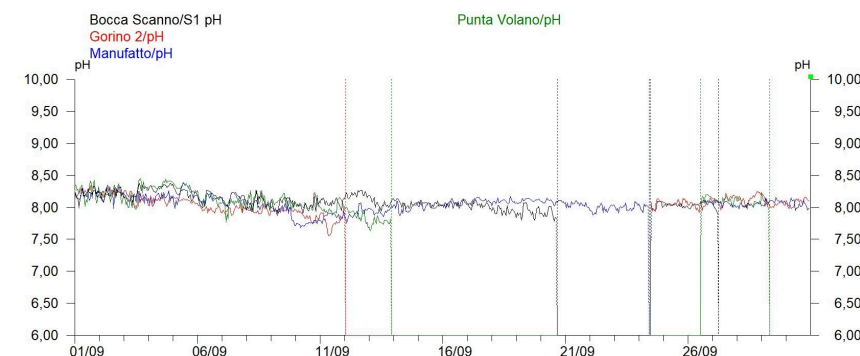
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



**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	136,0	138,7	112,4	146,5
	Media	81,0	74,1	78,1	78,0
	Min	6,1	0,0	2,1	14,6
Salinità ppm	Max	34,61	33,54	28,51	35,28
	Media	24,88	22,60	9,98	24,75
	Min	11,19	9,17	0,20	10,87
Temperatura °C	Max	31,39	30,44	30,49	30,91
	Media	23,28	22,97	22,40	23,66
	Min	17,38	17,97	17,22	18,32
pH	Max	8,38	8,36	8,39	8,45
	Media	8,09	8,05	8,05	8,11
	Min	7,78	7,56	7,68	7,63

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 sensibilmente sottostimati i valori di ossigeno del mese, e il valore basso e sensibilmente al di sotto del 70%, non è da considerare indicativo di una condizione di criticità. I valori vengono comunque riportati nel grafico perché rappresentativi dell'andamento mensile del parametro. Mancano i dati dal giorno 28 fino a fine mese per manutenzione straordinaria. La stazione è stata riattivata il primo di ottobre.

Nel mese è stato registrato un valore medio percentuale di ossigeno disciolto di 47,7%, il valore più basso è stato di 7,7% ed è stato registrato il giorno 5, il più elevato di 76,6% il giorno 23. Evidente l'andamento oscillante della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che si può apprezzare ad inizio mese direttamente collegato alle variazioni di marea che condizionano maggiormente l'alveo fluviale quando le portate del Po decrescono, mentre verso fine mese l'andamento risulta più lineare per effetto dell'aumento dei livelli idrometrici del Po.

#### 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 0,41 ppt, il massimo valore è stato di 2,99 ppt registrato il giorno 5, mentre il minimo è stato di 0,17 ppt registrato il giorno 10.

#### Temperatura dell'acqua

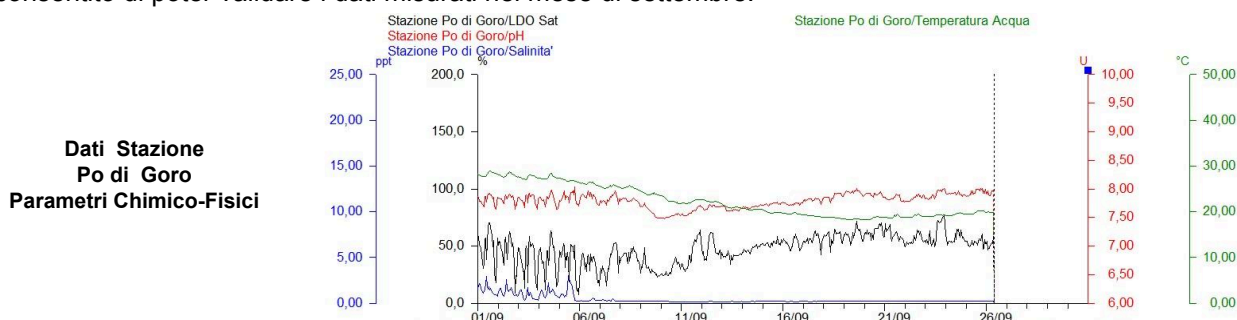
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 22,30°C, il valore massimo è stato di 28,98°C registrato il giorno 1 e il minimo di 18,27°C registrato il giorno 19.

#### pH

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,48 il giorno 10 ad un massimo di 8,03 il giorno 5, mentre la media è stata di 7,79.

#### 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 settembre.



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	76,6
	Media	47,7
	Min	7,7
Salinità ppm	Max	2,99
	Media	0,41
	Min	0,17
Temperatura °C	Max	28,98
	Media	22,30
	Min	18,27
pH	Max	8,03
	Media	7,79
	Min	7,48

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 alla stazione di Bellocchio si osservano alcuni picchi negativi anossici, ma le condizioni risultano nel complesso buone e il valore medio nella norma; il valore più elevato è stato di 170,2% registrato il giorno 21, il più basso è stato di 0,2% registrato il giorno 8, mentre la saturazione media di ossigeno disciolto è stata pari al 80,8%. A Logonovo il valore più elevato è stato di 119,2% registrato il giorno 4, il minimo di 29,0% è stato registrato il giorno 25 e la saturazione media di ossigeno disciolto è risultata pari a 74,3%, da tener presente che mancano i dati dei primi 3 giorni del mese e dal giorno 10 al 13.

#### Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni, il massimo valore registrato è stato di 37,41 ppt il giorno 28 e il minimo di 5,12 ppt il giorno 21, mentre la media è stata di 24,30 ppt.

A Bellocchio la concentrazione salina è più elevata e più lineare; la media è stata di 31,98 ppt, il valore massimo è stato di 36,38 ppt registrato il giorno 5, mentre il valore minimo di 22,73 ppt è stato registrato il giorno 16.

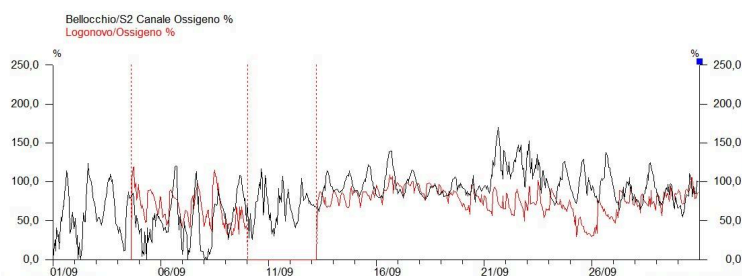
#### Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 22,38°C, con un minimo di 16,81°C il giorno 15 e un massimo di 30,47°C il giorno 1. A Logonovo la temperatura media è stata di 23,28°C, il minimo di 17,58°C il giorno 19 e il massimo di 30,12°C il giorno 1.

#### pH

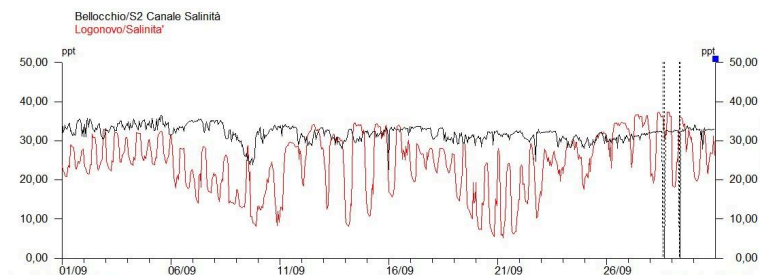
A Bellocchio i valori di pH sono compresi tra un minimo di 8,16 e un massimo di 8,51, con un valore medio di 8,34, mancano però i dati da inizio mese e fino al giorno 13, mentre a Logonovo risultano compresi tra un minimo di 7,31 un massimo di 8,54 e con un valore medio di 8,05, mancano alcuni dati dal 17 al 19.

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

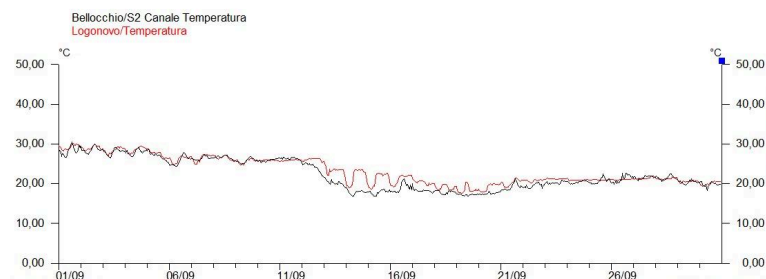




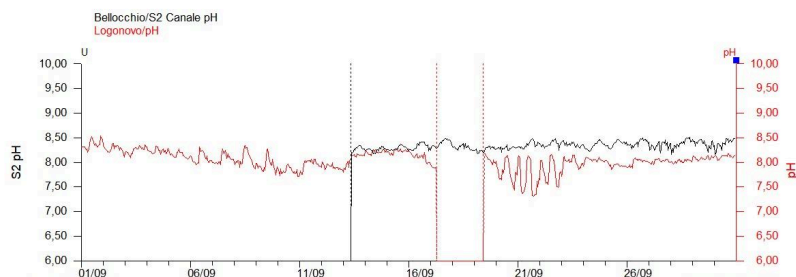
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



Valli di Comacchio		Bellocchio	Logonovo
Ossigeno %	Max	170,2	119,2
	Media	80,8	74,3
	Min	0,2	29,0
Salinità ppm	Max	36,38	37,41
	Media	31,98	24,30
	Min	22,73	5,12
Temperatura °C	Max	30,47	30,12
	Media	22,38	23,28
	Min	16,81	17,58
pH	Max	8,51	8,54
	Media	8,34	8,05
	Min	8,16	7,31

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](mailto: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](mailto:dirgen@cert.arpae.emr.it) | [www.arpae.it](http://www.arpae.it) | P.IVA 04290860370