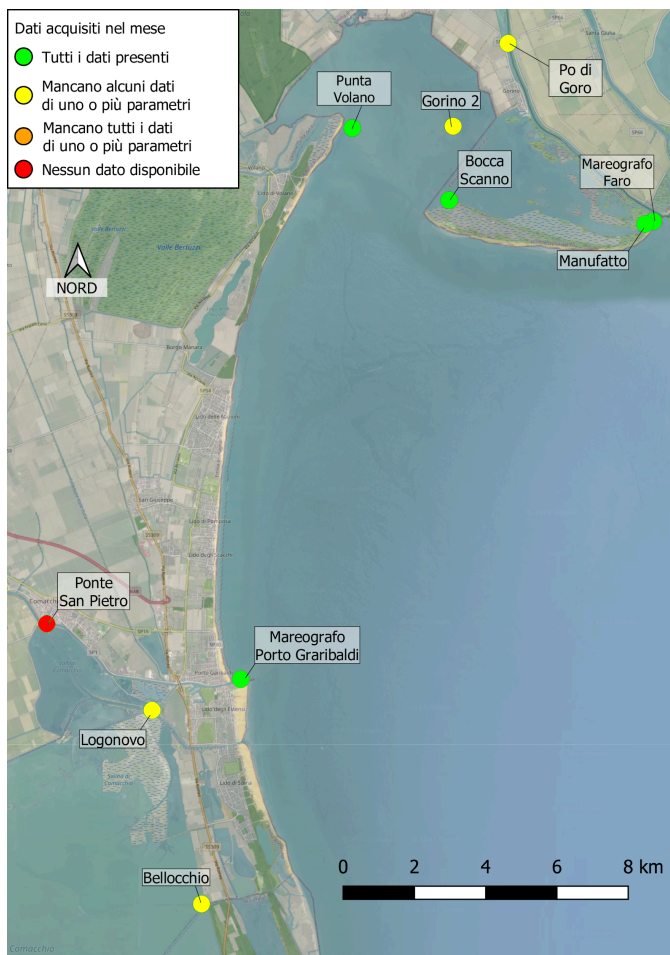


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali  
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara  
 Luglio 2024**



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 Luglio 2024**

In luglio le ondate di caldo si sono susseguite per l'intero arco del mese ad eccezione per la prima settimana, durante la quale si sono concentrate le piogge e venti più intensi.

**Pioggia**

Durante la prima settimana in cui si sono registrati ancora alcuni fenomeni piovosi, le temperature si sono mantenute più basse sia nei valori minimi che massimi.

Le piogge sono state registrate i giorni 1, 3, 4, 5 e 20 per un totale di 45 mm caduti nell'intero mese.

**Temperatura dell'aria**

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stata registrata una temperatura media di 26,96°C. Il valore più elevato è stato di 32,20°C il giorno 10 e il più basso di 16,48°C il giorno 3. A partire dal giorno 7 le temperature massime sono sempre state superiori ai 28°C e durante la seconda decade del mese addirittura sempre superiori ai 30 °C.

## 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 luglio la marea ha raggiunto un massimo di 0,622 m il giorno 2 e un minimo di -0,492 m il giorno 23.

## Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 8 luglio nell'area più settentrionale, persiste l'importante apporto di acque dolci dal bacino padano, tanto da rilevare bassi valori di salinità in superficie, sia in costa che al largo. Detti apporti alimentano la biomassa microalgale sostenuta prevalentemente da Diatomee del genere *Cyclotella* spp., che generano valori della trasparenza medio bassi. In aumento le temperature registrate in superficie e lungo la verticale rispetto al precedente monitoraggio, con incrementi di circa 3 gradi e con valori medi in superficie che raggiungono i 27°C. Le concentrazioni di ossigeno disciolto evidenziano situazioni di normalità in superficie, mentre i valori sul fondo rilevano aree ipossiche. Dai controlli effettuati lungo la colonna d'acqua con telecamera subacquea, si osserva la presenza di aggregati di origine fitoplanctonica sotto forma di filamenti. Gli addensamenti in superficie risultano in diminuzione rispetto al precedente monitoraggio.

Nella campagna del 15 luglio l'area monitorata è interessata da importanti contributi di acque dolci provenienti dal bacino padano che, nonostante il periodo estivo, si alimentano grazie alle precipitazioni che stanno caratterizzando le regioni settentrionali. Le misure di salinità non superano infatti il valore di 31 psu.

Le concentrazioni più elevate di clorofilla "a" si evidenziano nella parte più settentrionale e sono sostenute prevalentemente da Diatomee. In miglioramento rispetto alla settimana precedente i rilievi della trasparenza. In aumento le temperature registrate in superficie e lungo la verticale con incrementi di circa 1°C.

Dai controlli effettuati lungo la colonna d'acqua con telecamera subacquea, si continua ad osservare la presenza di aggregati di origine fitoplanctonica sotto forma di filamenti e reticoli. Detto materiale oltre ad essere presente lungo la verticale, risulta a tratti essersi depositato a livello del fondale, dove i processi degradativi in atto possono contribuire alla carenza di ossigeno misurata. La distribuzione dell'ossigeno evidenzia aree ipossiche presenti in particolare nell'area centro-settentrionale. Nella normalità le concentrazioni di ossigeno disciolto in superficie.

Nella campagna del 26 luglio nell'area più settentrionale i valori di salinità in superficie rimangono al di sotto dei 30 psu per il continuo apporto di acque dolci dal bacino padano. Le concentrazioni di clorofilla "a" rimangono medio basse ad eccezione di alcune zone dove si rileva la presenza di abbondante fitoplancton rappresentato prevalentemente da Diatomee. In miglioramento i valori di ossigeno disciolto a livello del fondale che rimangono prevalentemente nella norma, ad eccezione di una limitata area al largo a nord della costa dove le concentrazioni rimangono di poco sotto i 3 mg/l, attestando una condizione tendente all'ipossia. I valori di temperatura sotto costa si mantengono in media tra i 27,5 e i 28,5°C.

Dai controlli effettuati lungo la colonna d'acqua con telecamera subacquea, si continua ad osservare, lungo la costa, la presenza di aggregati di origine fitoplanctonica sotto forma di filamenti e reticoli. In alcuni tratti il materiale tende a risalire in superficie formando delle macchie.

## Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate nei giorni 1, 3, 4 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 Sud-sudest (157,5° Africo); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 1 con intensità pari a 16,6 m/s e provenienza Nord-Est (38,1° Grecale). 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 ondometrica Nausicaa 2

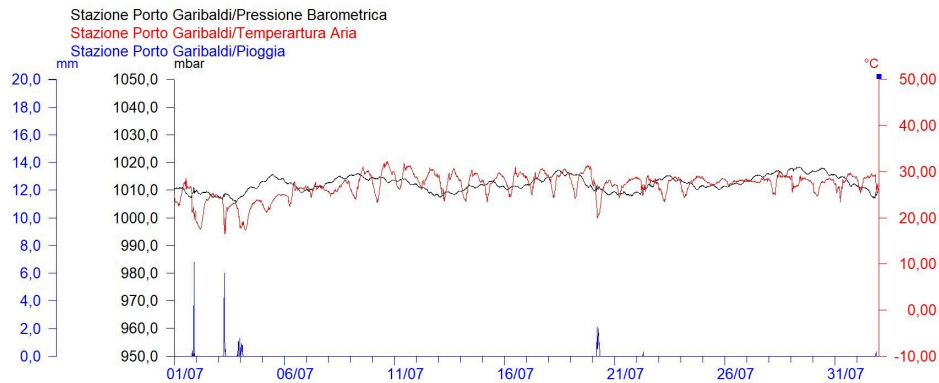
Durante il mese di luglio la boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato più di 10 mareggiate superiori al metro, mentre in solo due eventi le onde hanno raggiunto e superato quota 2 metri. La mareggiata più intensa si è verificata il giorno 20 della durata di circa 8 ore, periodo in cui le onde hanno raggiunto un'altezza massima di 2,31 metri.

## Livelli idrometrici e portate del Po

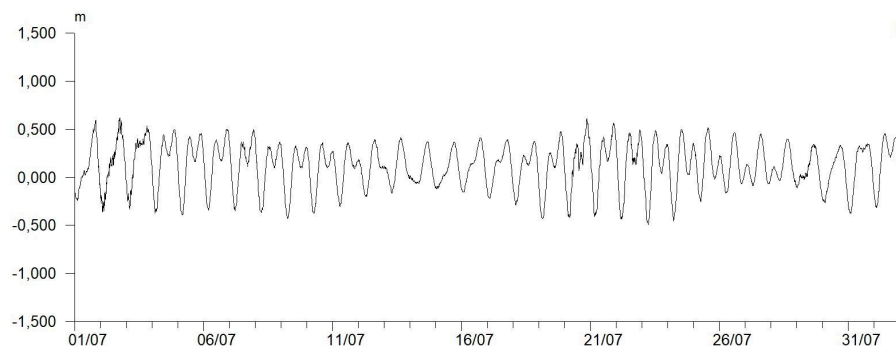
La portata media mensile di luglio di 1.787 m<sup>3</sup>/s risulta superiore di 646 m<sup>3</sup>/s rispetto alla media del periodo (valore medio mensile di luglio pari a circa 1.141 m<sup>3</sup>/s riferito agli anni 1923-2011 "Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po" Allegato 1 alla "Relazione Generale Bilancio idrico dell'asta del fiume Po" emesso dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po nel 2016). Essa risulta essere superiore di quasi 1.300 m<sup>3</sup>/s rispetto a quella di luglio dello scorso anno (portata media mensile di luglio 2023 pari a 506 m<sup>3</sup>/s). Il livello idrometrico del Po, inizialmente alla massima quota registrata nel periodo pari -1,27 m.s.z.i. (metri sullo zero

idrometrico), corrispondente alla portata di 3.059 m<sup>3</sup>/s, ha seguito un andamento mediamente decrescente fino a raggiungere a fine mese la minima quota registrata nel periodo pari a -5,24 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 836 m<sup>3</sup>/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").

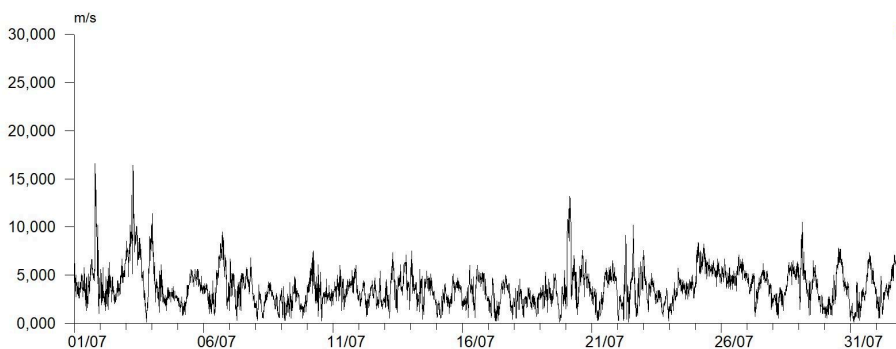
**Dati meteo Stazione Porto Garibaldi**



**Dati di marea Stazione Porto Garibaldi**



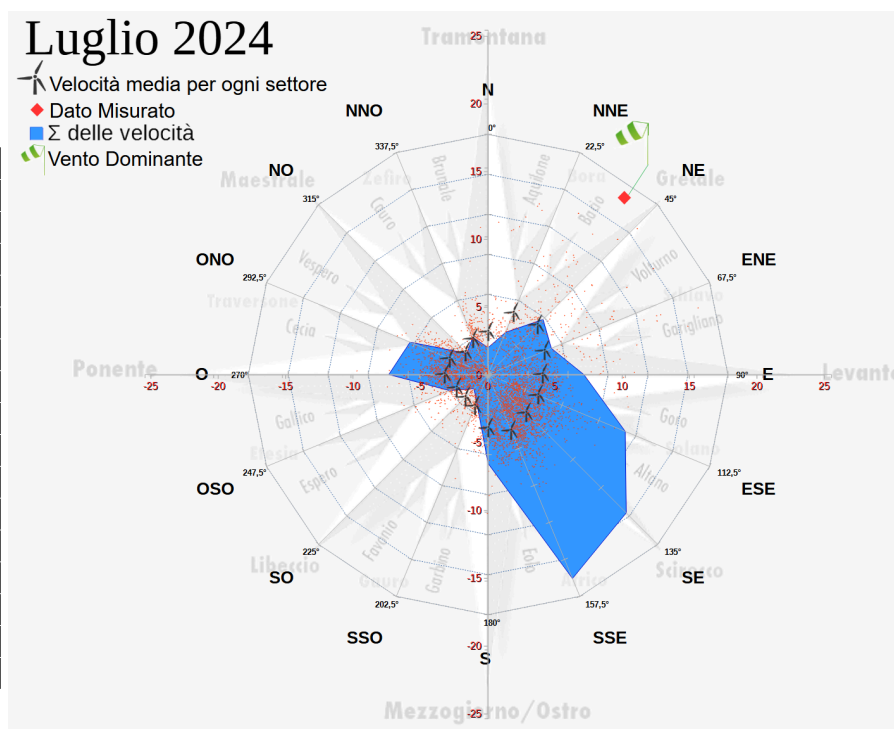
**Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi  
Grafico della Velocità**



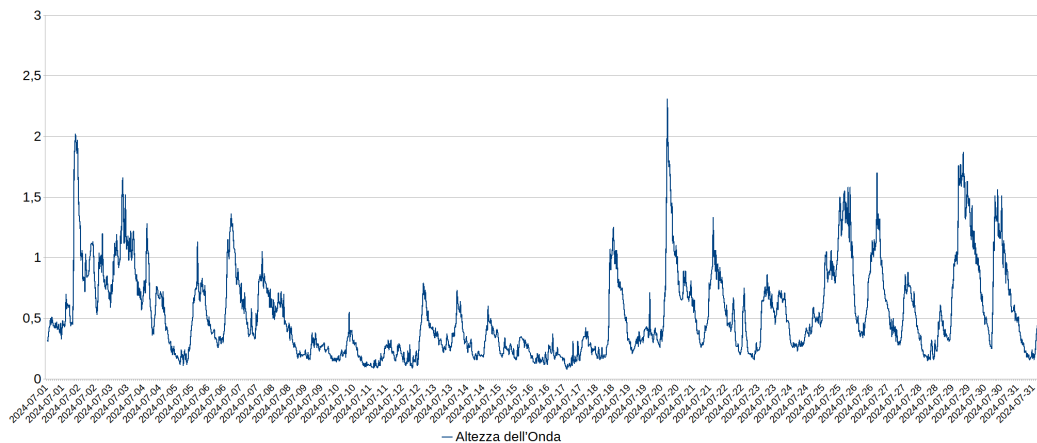
**Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi  
Grafico Radiale**

Velocità Media	Provenienza
3,11	N
4,83	NNE
5,09	NE
4,48	ENE
3,97	E
3,95	ESE
3,93	SE
4,43	SSE
3,90	S
2,48	SSO
2,31	SO
2,48	OSO
3,15	O
3,01	ONO
2,31	NO
2,80	NNO

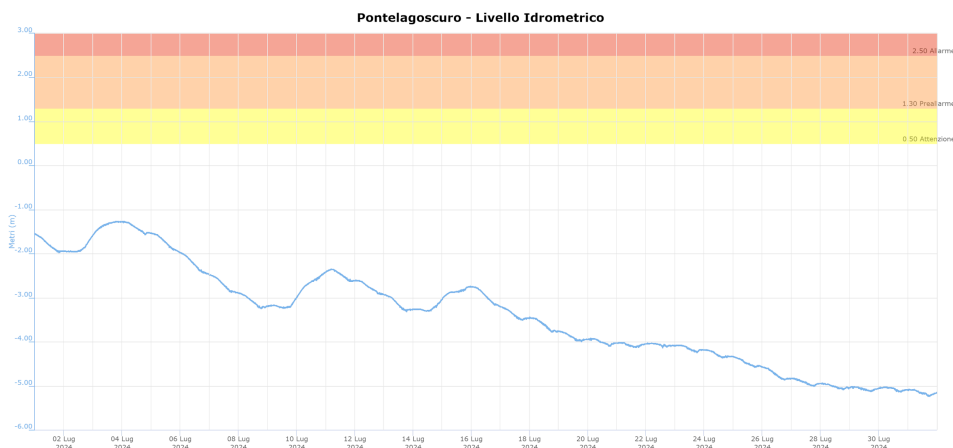
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari



**Dati  
ondametrici  
(Boa  
Nausicaa 2  
Cesenatico)**



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



## **Acque marine costiere**

### Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

Durante il mese di luglio, alla stazione di Porto Garibaldi, il valore medio mensile di 92,6% è risultato nella norma anche se le condizioni sono risultate particolarmente variabili con valori particolarmente bassi tra il giorno 7 e 15, il 19 e il 27 con valori minimi ipossici e/o tendenti all'anossia per effetto della risalita di acque di fondo a maggiore concentrazione salina ma molto meno ossigenate. Il valore più elevato di 158,6% è stato registrato il giorno 10, mentre il valore più basso di 12,9% è stato registrato il giorno 15.

### 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 giugno, infatti il valore medio si attesta a 24,28 ppt, con un minimo di 14,58 ppt registrato il giorno 25 e un massimo di 33,66 ppt registrato il giorno 1.

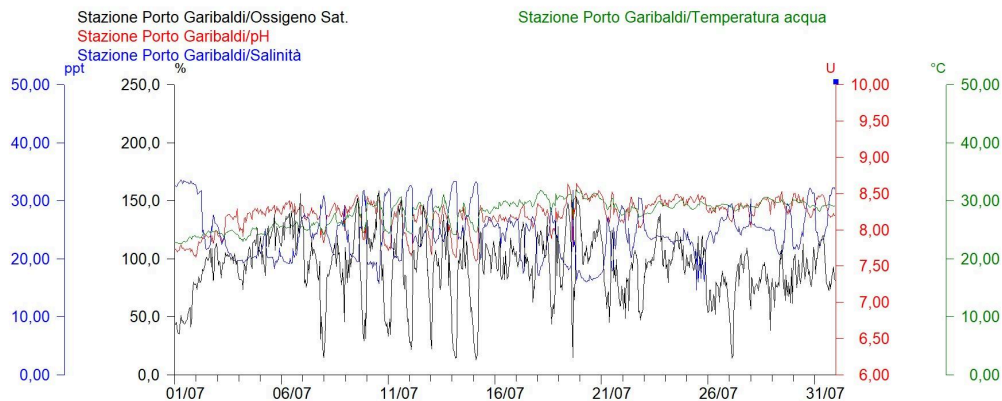
### Temperatura dell'acqua

La temperatura media delle acque marine è aumentata rispetto al mese precedente di oltre 4°C. Il valore medio è risultato pari a 27,86°C, il valore massimo è stato di 31,98°C il giorno 19 e il minimo di 22,62°C registrato il giorno 1.

### pH

Il pH si è mantenuto nella norma: la media è stata di 8,21, il minimo di 7,57 è stato registrato il giorno 15 e il massimo di 8,64 il giorno 19.

**Dati Stazione Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	158,6
	Media	92,6
	Min	12,9
Salinità ppm	Max	33,66
	Media	24,28
	Min	14,58
Temperatura °C	Max	31,98
	Media	27,86
	Min	22,62
pH	Max	8,64
	Media	8,21
	Min	7,57

Tabella riassuntiva dei dati della stazione di Porto Garibaldi registrati nel mese

**Sacca di Goro**

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

La percentuale media di saturazione supera il 70% in tutte le stazioni pur toccando picchi anossici soprattutto a fine mese per la presenza di processi degradativi in atto che possono contribuire alla carenza di ossigeno misurata. Alla stazione Manufatto, in cui la percentuale media di saturazione è stata di 84,6%, il valore più elevato è stato di 147,6% il giorno 23 e il più basso di 0,8% il giorno 28. Alla stazione Gorino 2 dove mancano i dati del giorno 1 e dal 27 fino a fine mese, il valore più elevato è stato di 228,4% registrato il giorno 20, il minimo di 3,7% registrato il giorno 21 e la media è stata di 79,9%. A Bocca Scanno il valore massimo è stato di 175,9% il giorno 20 e il minimo di 1,2% il giorno 9, mentre la media è stata di 78,5%.

A Punta Volano la media è stata di 81,5%, il valore massimo di 173,7% è stato registrato il giorno 24 e il minimo di 0,3% il giorno 28.

Salinità

In tutte le stazioni la salinità media si è discostata di poco rispetto al precedente mese di giugno, fatta eccezione per la stazione Manufatto dove il valore medio è aumentato soprattutto a fine mese. In questa stazione il massimo valore registrato è stato infatti di 29,71 psu il giorno 28, mentre il minimo è stato di 0,13 psu il giorno 5 e la media è stata di 7,31 psu. Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 6,73 psu il giorno 18, mentre il più elevato è stato di 30,36 psu il giorno 1 e la media è stata di 19,78 psu. Alla stazione Gorino 2 il valore massimo di 28,02 psu è stato registrato il giorno 19, il minimo di 11,36 psu il giorno 18 e la media è stata di 18,00 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 20,88 psu, il minimo valore di 7,55 psu è stato registrato il giorno 13, mentre il più elevato di 32,76 psu è stato registrato il giorno 20.



## Temperatura dell'acqua

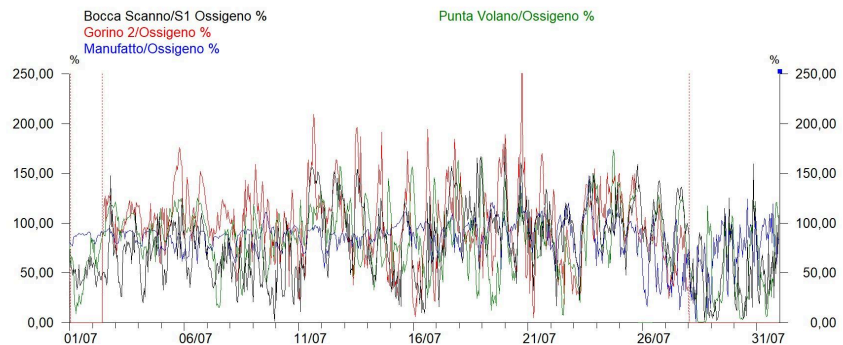
Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 32,48°C il giorno 18 e un minimo di 22,58°C il giorno 4, mentre la media è stata di 28,70°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 32,03°C il giorno 13, mentre il minimo di 23,16°C il giorno 4 con una media di 28,55°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 31,98°C il giorno 17 e il minimo valore registrato è stato di 23,39°C il giorno 4, mentre la media è stata di 28,33°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 30,26°C il giorno 23 e il minimo valore registrato è stato di 22,46°C il giorno 7, mentre la media è stata di 26,90°C.

## pH

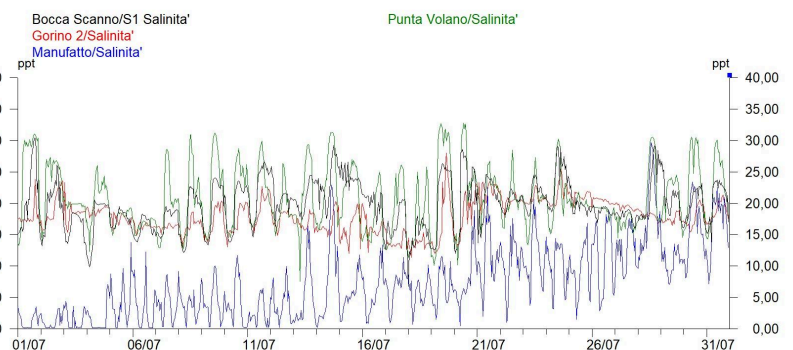
Il pH è risultato nella norma.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,63 il giorno 4, mentre il più elevato è stato di 8,63 il giorno 20 e la media è stata di 8,13. Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 7,70 il giorno 11, mentre il più elevato è stato di 8,90 il giorno 20, la media è stata di 8,25. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,80 il giorno 27, mentre il più elevato è stato di 8,48 il giorno 23, la media è stata di 8,06. Alla stazione Punta Volano, il valore più basso registrato nel mese è stato di 7,48 il giorno 1, mentre il più elevato è stato di 8,91 il giorno 16 la media è stata di 8,20.

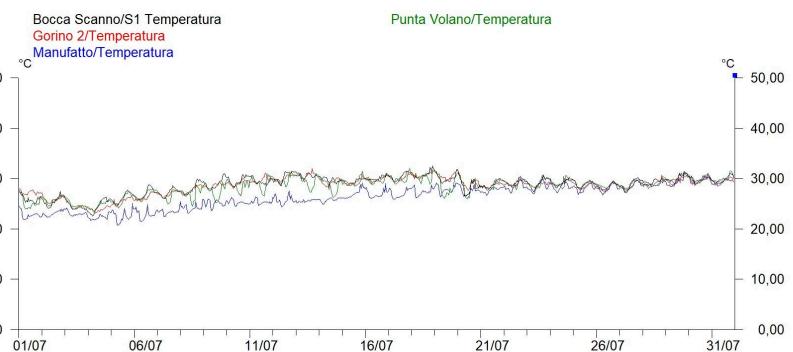
**Dati di Ossigeno % Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



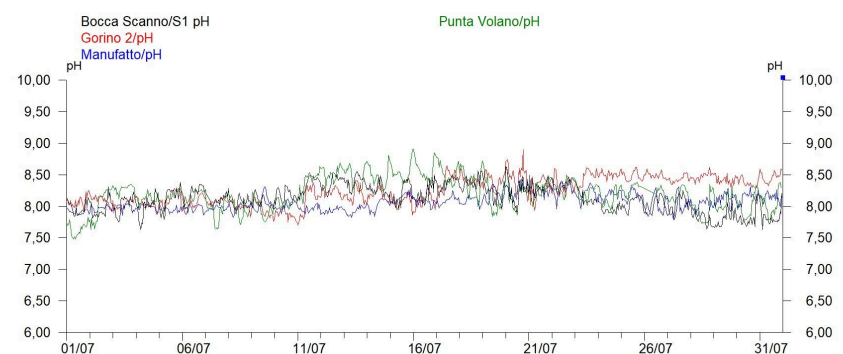
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Sacca di Goro**



**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	175,9	228,4	147,6	173,7
	Media	78,5	79,9	84,6	81,5
	Min	1,2	3,7	0,8	0,3
Salinità ppm	Max	30,36	28,02	29,71	32,76
	Media	19,78	18,00	7,31	20,88
	Min	6,73	11,36	0,13	7,55
Temperatura °C	Max	32,48	32,03	30,26	31,98
	Media	28,70	28,55	26,90	28,33
	Min	22,58	23,16	22,46	23,39
pH	Max	8,63	8,90	8,48	8,91
	Media	8,13	8,25	8,06	8,20
	Min	7,63	7,70	7,80	7,48

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 percentuale di ossigeno disciolto di 91,5%, il valore più basso è stato di 68,1% ed è stato registrato il giorno 25, il più elevato di 122,2% il giorno 29. Evidenti i cali della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che si possono apprezzare a fine 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 0,24 ppt, il massimo valore è stato di 1,87 ppt registrato il giorno 31, mentre il minimo è stato di 0,14 ppt registrato il giorno 4.

#### Temperatura dell'acqua

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 25,61°C, il valore massimo è stato di 29,67°C registrato il giorno 31 e il minimo di 20,59°C registrato il giorno 5.

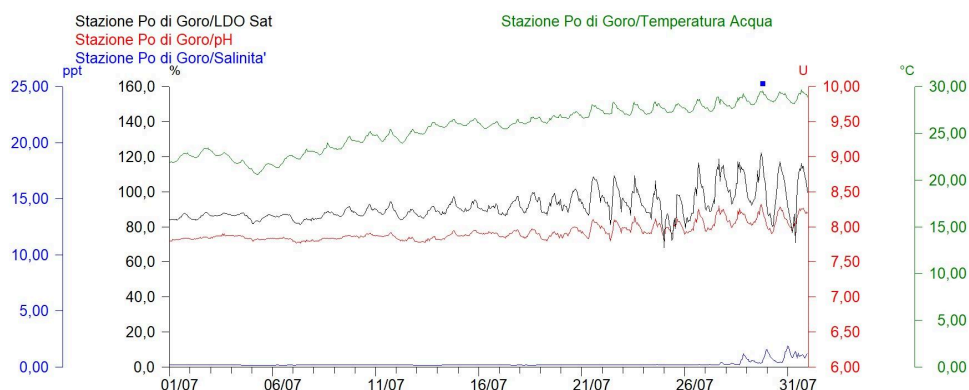
#### pH

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,77 il giorno 7 ad un massimo di 8,32 il giorno 29, mentre la media è stata di 7,92.

#### 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 luglio.

**Dati Stazione  
Po di Goro  
Parametri Chimico-Fisici**



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	122,2
	Media	91,5
	Min	68,1
Salinità ppm	Max	1,87
	Media	0,24
	Min	0,14
Temperatura °C	Max	29,67
	Media	25,61
	Min	20,59
pH	Max	8,32
	Media	7,92
	Min	7,77

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 143,4% registrato il giorno 10, mentre il minimo di 1,0% è stato registrato il giorno 29, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 62,6%.

Anche a Bellocchio si osservano diversi picchi negativi anossici. Il valore più elevato è stato di 162,8% registrato il giorno 20, mentre il minimo di 0,2% è stato registrato il giorno 17, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 52,0%.

#### Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni, il massimo valore registrato è stato di 32,33 ppt il giorno 1 e il minimo di 9,15 ppt il giorno 28, mentre la media è stata di 20,16 ppt.

A Bellocchio la concentrazione salina è più elevata; la media è stata di 29,92 ppt, il valore massimo è stato di 36,23 ppt registrato il giorno 30, mentre il valore minimo di 23,19 ppt è stato registrato il giorno 7.

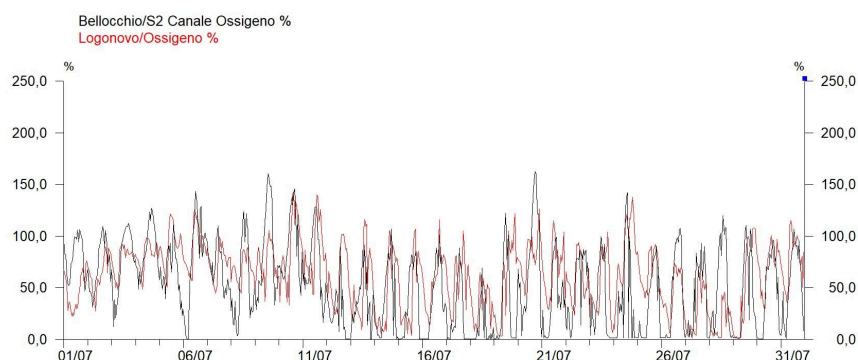
#### Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 28,62°C, con un minimo di 22,53°C il giorno 4 e un massimo di 33,01°C il giorno 10. A Logonovo la temperatura media è stata di 28,81°C, il minimo di 22,83°C il giorno 4 e il massimo di 31,95°C il giorno 10.

#### pH

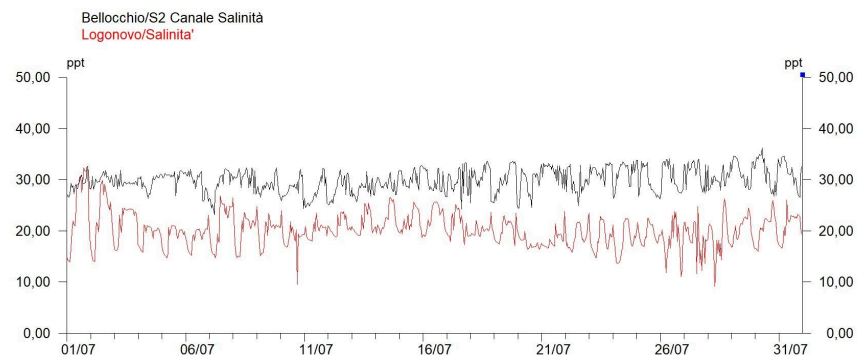
A Bellocchio i valori di pH sono compresi tra un minimo di 7,72 e un massimo di 8,63, con un valore medio di 8,11, mentre a Logonovo risultano compresi tra un minimo di 7,86 un massimo di 8,65 e con un valore medio di 8,24.

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

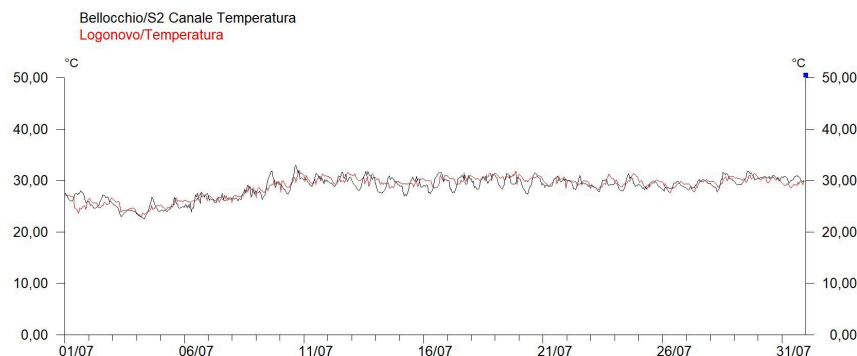




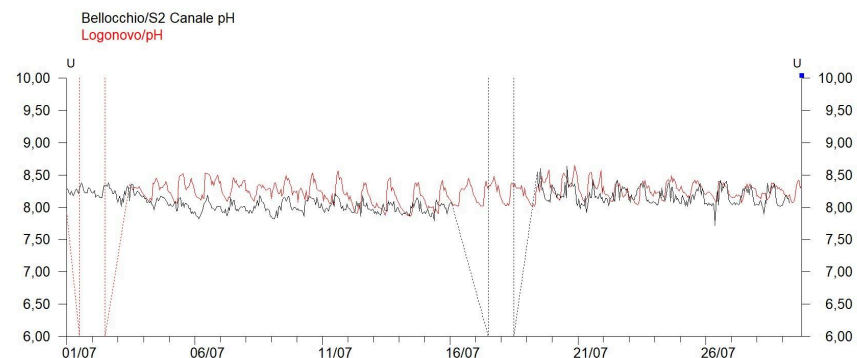
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



Valli di Comacchio		Belloccchio	Logonovo
Ossigeno %	Max	162,8	143,4
	Media	52,0	62,6
	Min	0,2	1,0
Salinità ppm	Max	36,23	32,33
	Media	29,92	20,16
	Min	23,19	9,15
Temperatura °C	Max	33,01	31,95
	Media	28,62	28,81
	Min	22,53	22,83
pH	Max	8,63	8,65
	Media	8,11	8,24
	Min	7,72	7,86

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