

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

Alla stazione di Porto Garibaldi sono state registrate alcune perturbazioni di carattere piovoso ma non particolarmente consistenti; di maggior rilievo l'evento del 23-24 giugno. Le temperature medie dell'aria sono risultate in graduale aumento nel corso del mese con lievi cali nelle giornate piovose.

Pioggia

Le precipitazioni alla stazione mareografica di Porto Garibaldi, nel mese di giugno, hanno raggiunto un valore totale cumulato di 34,3 mm; si sono verificati fenomeni con pioggia molto debole il 9 e l'11 e fenomeni piovosi da deboli a intensi i giorni: 2, 3, 12, 23 e 24 con piogge continuative tra il 23 e il 24.

Temperatura dell'aria

Alla stazione mareografica di Porto Garibaldi è stata registrata una temperatura media di 22,73°C. Il valore più elevato è stato di 31,17°C il giorno 30 e il più basso di 14,38°C il giorno 1.

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 giugno la marea ha raggiunto un massimo di 0,583 m il giorno 24 e un minimo di -0,505 m il giorno 21.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 4 giugno l'immissione di acque dolci e le correnti marine contribuiscono a mantenere medio bassa la salinità delle acque superficiali anche nell'area più meridionale. Le concentrazioni di clorofilla "a" in alcune zone raggiungono valori elevati per la presenza di abbondante fitoplancton appartenente al gruppo delle Diatomee con la prevalenza della specie *Cerataulina pelagica*. La presenza di fitoplancton contribuisce in alcune stazioni ad aumentare la torbidità delle acque e a conferire una caratteristica colorazione verde. Nella norma le concentrazioni di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua ad eccezione di alcune aree dove si rileva una diminuzione dei valori a livello del fondale tendenti all'ipossia. Le temperature delle acque marine superficiali rispetto ai controlli precedenti sono in aumento lungo tutta l'area controllata, raggiungendo valori medi in costa compresi tra 20,8°C e 21,7°C.

Nella campagna dell'11 giugno i venti dei giorni precedenti provenienti prevalentemente da terra (direzione NW) hanno incrementato l'idrodinamismo delle masse d'acqua, apportando un miglioramento della qualità delle acque marine rispetto ai controlli della settimana precedente. Si rileva infatti una diminuzione delle concentrazioni di clorofilla "a" in tutte le stazioni monitorate ed un aumento della salinità in superficie, in particolare in costa e nell'area più settentrionale anche al largo. Nella norma le concentrazioni di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua ad eccezione di alcune aree dove si rileva una diminuzione dei valori a livello del fondale tendenti all'ipossia. Le temperature delle acque marine si mantengono pressoché invariate rispetto a quelle registrate nella settimana precedente attestandosi su valori medi compresi tra 19,4°C e 21°C. Si rileva la presenza in alcune zone di meduse appartenenti prevalentemente alla specie *Aurelia aurita* tipica del periodo.

Nella campagna del 17 giugno i valori di temperatura registrati in superficie e lungo colonna d'acqua risultano in aumento rispetto alla settimana precedente con valori medi che raggiungono i 23°C, restando al di sotto della media stagionale. La salinità si mantiene su valori medio-alti, con l'eccezione della zona settentrionale del tratto costiero. In quest'area la salinità è inferiore a causa dell'apporto di acque dolci provenienti dal bacino padano. Nella stessa area settentrionale, si osserva una minore trasparenza dell'acqua e valori elevati di clorofilla "a", con una media di circa 10 µg/l, dovuti dalla presenza di fitoplancton con prevalenza della diatomea *Cyclotella* spp. e nanoplancton. Nell'area settentrionale le concentrazioni di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua sono nella norma.

Nella campagna del 26 giugno nel tratto costiero emiliano-romagnolo, a causa del massiccio e persistente apporto di acque dolci, la salinità si presenta in diminuzione rispetto al precedente rilievo, mantenendosi su valori medi di circa 25 psu nell'area settentrionale. Sempre a causa dell'apporto di acque fluviali, la trasparenza dell'acqua è medio-bassa lungo tutta l'area costiera, con valori più bassi nell'area settentrionale. Anche la misura della clorofilla "a" mostra un gradiente in diminuzione da nord verso sud con una media di circa 7 µg/l nell'area settentrionale, sostenuta in particolare dalla diatomea *Cyclotella* spp. e da Chlorophyceae; in lieve aumento le temperature registrate in superficie e lungo la verticale rispetto al precedente monitoraggio, con incrementi di circa un grado e con valori medi in superficie che raggiungono i 24°C. Le concentrazioni di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua risultano nella norma sia in superficie che sul fondo. Dai rilievi effettuati con telecamera subacquea lungo colonna d'acqua, a partire da 1,5 MN dalla costa e fino alle stazioni più al largo, si rileva la presenza di aggregati di origine fitoplanctonica di aspetto filamentoso che a tratti, sotto l'azione delle correnti, si concentrano a formare addensamenti.

Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate nei giorni 2, 13, 22, 24 e 30 determinando rimescolamenti della colonna d'acqua.

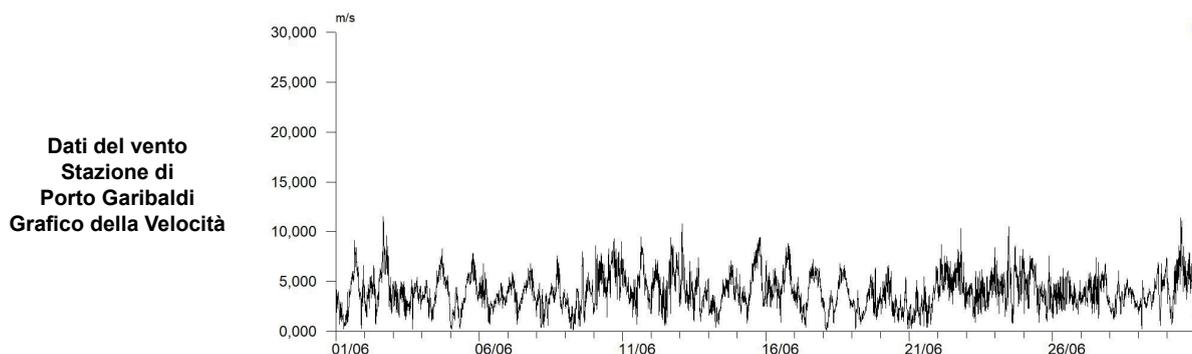
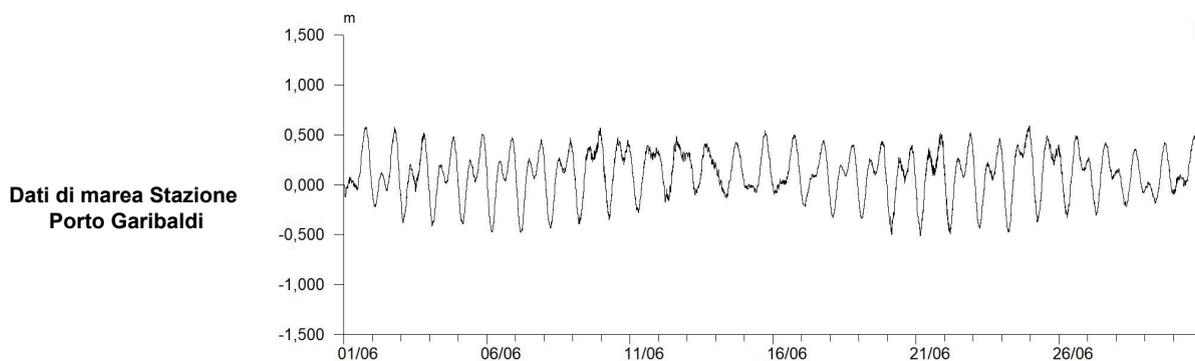
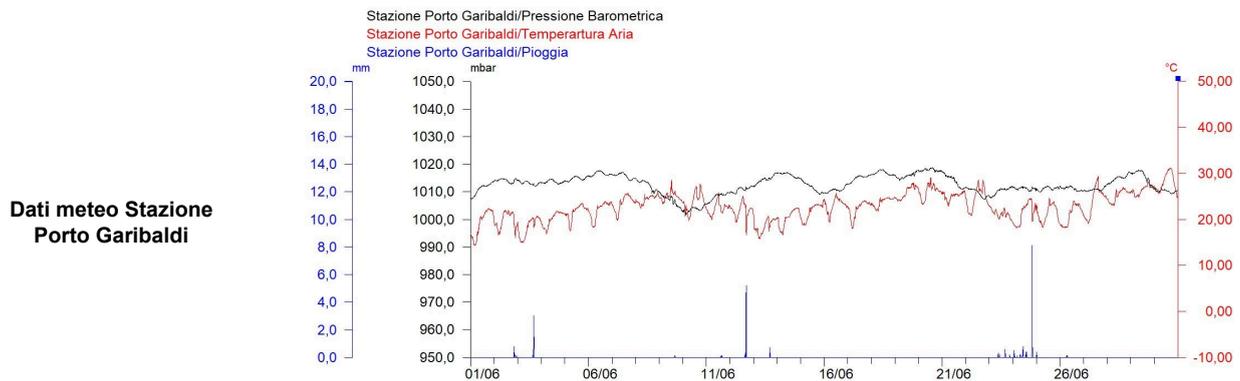
In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest (157,5° Ponente); il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 2 con intensità pari a 11,5 m/s e provenienza Sud-Sudest (155,1° Africo). 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 ondamentrica Nausicaa 2

Durante il mese di giugno la boa ondamentrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato una sola mareggiata superiore al metro, verificatasi il giorno 24 della durata di circa 14 ore, durante le quali le onde hanno raggiunto un'altezza massima di 1,41 metri.

Livelli idrometrici e portate del Po

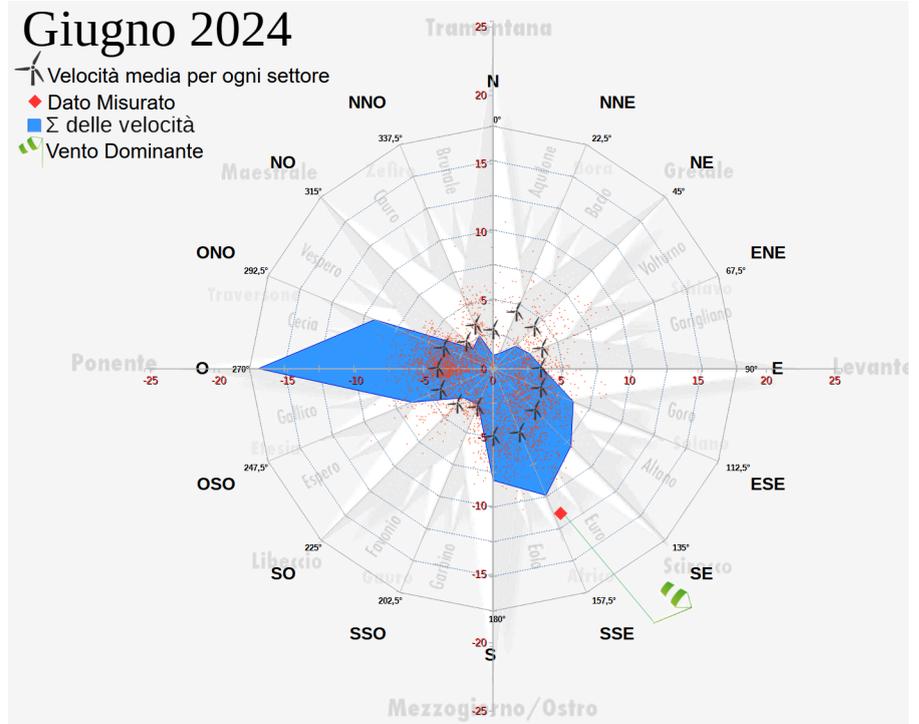
Come per i precedenti mesi di marzo, aprile e maggio, anche in questo mese il livello del Po ha superato la soglia di attenzione. La portata media mensile di giugno di 2.922 m³/s risulta superiore di 1.116 m³/s rispetto alla media del periodo (valore medio mensile di giugno pari a circa 1.806 m³/s riferito 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 superiore di oltre 1.800 m³/s rispetto a quella di giugno dello scorso anno (portata media mensile di giugno 2023 pari a 1.068 m³/s). Il livello idrometrico ha descritto il passaggio di tre onde di piena: nella prima registrata il giorno 2 ha toccato quota -0,60 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico); nella seconda registrata il giorno 15 ha toccato quota -1.07 m.s.z.i.. Dopo il transito della seconda onda di piena il livello del Po è diminuito fino a toccare il giorno 22 il livello minimo registrato nel mese di giugno con quota pari a -2,79 m.s.z.i. corrispondente alla portata di 2.093 m³/s. Successivamente le intense precipitazioni che hanno interessato tutto il bacino padano hanno generato la terza onda di piena, registrata il giorno 27. In quella circostanza il livello idrometrico ha toccato la massima quota registrata nel periodo pari a 0,69 m.s.z.i. (superando di 19 cm la soglia “gialla” di Attenzione) corrispondente alla portata di 4.486 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”).



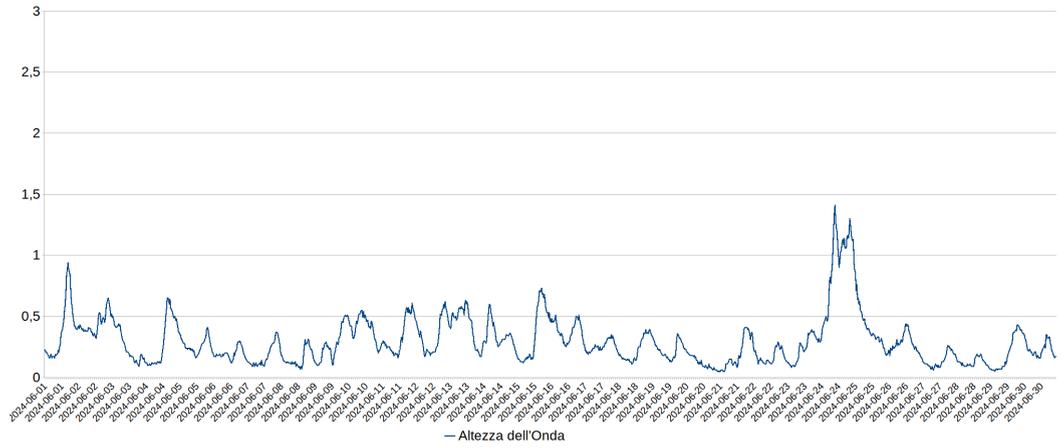
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**

Velocità Media	Provenienza
2,77	N
4,42	NNE
4,19	NE
3,80	ENE
3,45	E
3,71	ESE
4,25	SE
5,00	SSE
4,90	SE
3,02	SSO
3,64	SO
4,05	OSO
4,00	O
3,83	ONO
2,70	NO
3,35	NNO

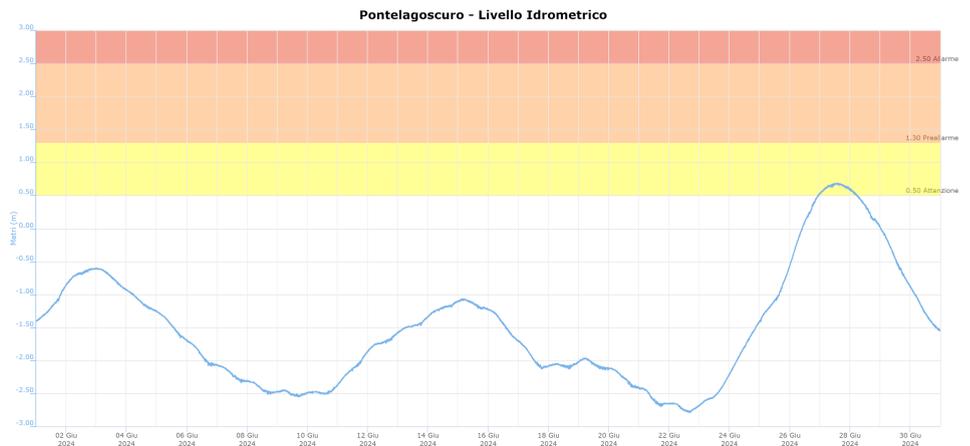
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari



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



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



Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

Durante il mese di giugno, alla stazione di Porto Garibaldi, il valore medio mensile di 71,4% è risultato nella norma anche se le condizioni sono risultate particolarmente variabili con valori minimi frequentemente al di sotto del 70%. Il valore più elevato di 113,7% è stato registrato il giorno 29, mentre il valore più basso di 8,5% è stato registrato il giorno 7. Sono stati registrati valori ipossici al di sotto del 30% durante la prima decade e tra il 21 e il 22 di giugno.

Salinità

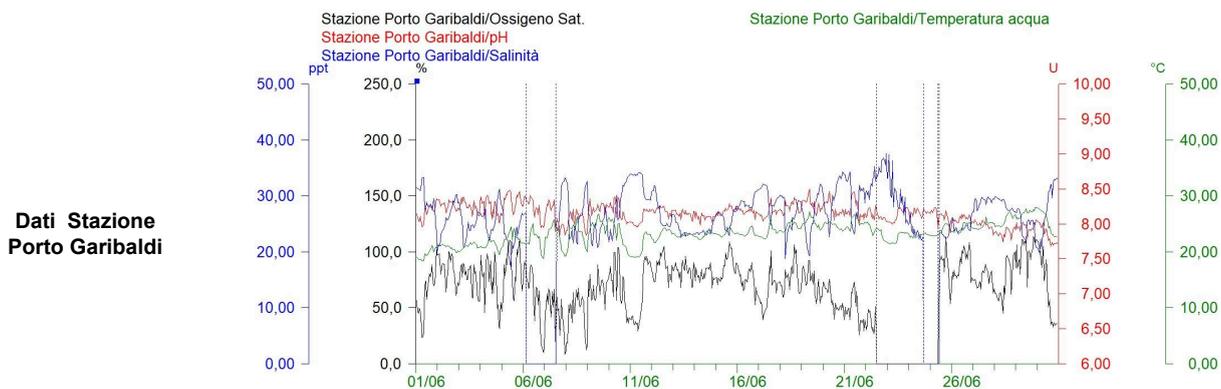
La salinità alla stazione di Porto Garibaldi risulta particolarmente variabile anche durante questo mese; si risente ancora delle piogge cadute nei precedenti mesi e dell'arrivo delle onde di piena di questo mese. La concentrazione media di salinità risulta però sensibilmente più alta rispetto al mese di maggio, infatti il valore medio si attesta a 27,18 ppt, con un minimo di 17,36 ppt registrato il giorno 5 e un massimo di 37,59 ppt registrato il giorno 22.

Temperatura dell'acqua

La temperatura media delle acque marine è aumentata rispetto al mese precedente di quasi 4°C. Il valore medio è risultato pari a 23,33°C, il valore massimo è stato di 27,97°C il giorno 29 e il minimo di 18,40°C registrato il giorno 1.

pH

Il pH si è mantenuto nella norma: la media è stata di 8,14, il minimo di 7,68 è stato registrato il giorno 30 e il massimo di 8,50 il giorno 19.



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	113,7
	Media	71,4
	Min	8,5
Salinità ppm	Max	37,59
	Media	27,18
	Min	17,36
Temperatura °C	Max	27,97
	Media	23,33
	Min	18,40
pH	Max	8,50
	Media	8,14
	Min	7,68

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

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

Fatta eccezione per la stazione Manufatto in cui la percentuale media di saturazione di 82,5% supera sensibilmente il 70% e dove il valore più elevato è stato di 98,5% il giorno 22 e il più basso di 39,1% il giorno 28, nelle altre stazioni si nota una criticità più diffusa. A Bocca Scanno e a Gorino 2 i valori medi risultano, seppur di poco, inferiori al 70%, con diversi picchi bassi soprattutto durante la prima parte del mese. La stazione Gorino 2, dove mancano i dati dal giorno 17 al giorno 20, presenta alcuni valori minimi ipossici durante la prima decade del mese e alcuni occasionalmente anossici tra il giorno 7 e il giorno 9; il valore più elevato è stato di 175,7% registrato il giorno 14, il minimo di 1,0% registrato il giorno 7 e la media è stata di 67,1%. A Bocca Scanno il valore massimo è stato di 142,2% il giorno 20 e il minimo di 0,4% il giorno 5, mentre la media è stata di 66,4%.

Più critica la situazione di Punta Volano, dove la media è di solo 44,2 %, e il valore massimo di 137,6% è stato registrato il giorno 19. Qui i valori scendono soprattutto durante la prima metà del mese, toccando frequentemente minimi anche inferiori al 30%.

Salinità

In tutte le stazioni, fatta eccezione per la stazione Manufatto dove il valore medio e' quasi invariato, la salinità ha registrato un andamento variabile nel corso del mese con valori sensibilmente più alti rispetto al precedente mese di maggio. Alla stazione Manufatto il massimo valore registrato è stato di 16,61 psu il giorno 28, mentre il minimo è stato di 0,14 psu il giorno 16 e la media è stata di 2,45 psu. Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 9,53 psu il giorno 2, mentre il più elevato è stato di 32,0 psu il giorno 24 e la media è stata di 19,05 psu. Alla stazione Gorino 2 il valore massimo di 31,87 psu registrato il giorno 24, il minimo di 9,38 psu registrato il giorno 13 e la media è stata di 18,26 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 20,84 psu, il minimo valore di 10,76 psu è stato registrato il giorno 1, mentre il più elevato di 32,48 psu è stato registrato il giorno 11.

Temperatura dell'acqua

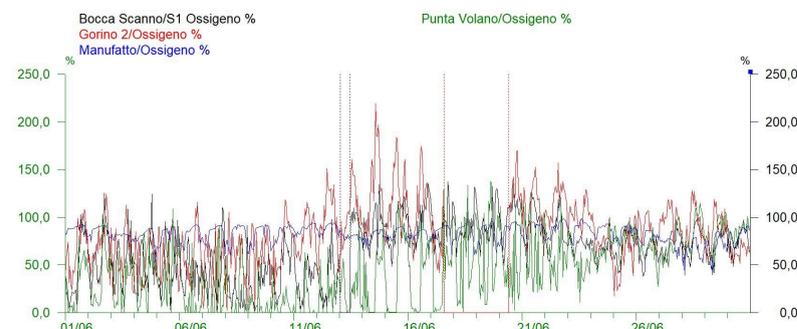
Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 28,79°C il giorno 29 e un minimo di 20,69°C il giorno 1, mentre la media è stata di 24,70°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 28,92°C il giorno 30, mentre il minimo di 21,42°C il giorno 4 con una media di 24,93°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 27,96°C il giorno 28 e il minimo valore registrato è stato di 19,37°C il giorno 1, mentre la media è stata di 24,53°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 26,21°C il giorno 29 e il minimo valore registrato è stato di 18,38°C il giorno 4, mentre la media è stata di 21,66°C.

pH

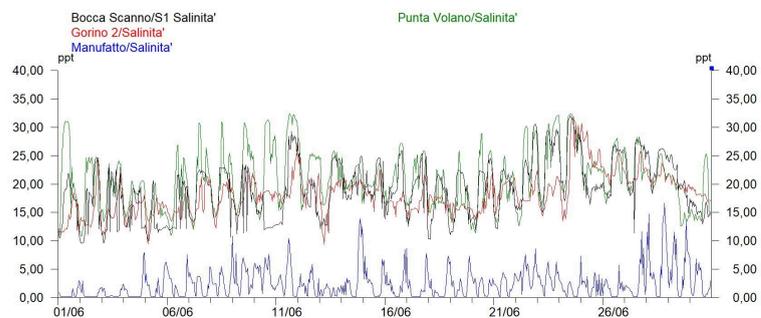
Il pH è risultato nella norma.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,58 il giorno 5, mentre il più elevato è stato di 8,47 il giorno 20 e la media è stata di 7,97. Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 7,45 il giorno 7, mentre il più elevato è stato di 8,55 il giorno 18, la media è stata di 8,02. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,63 il giorno 9, mentre il più elevato è stato di 8,15 il giorno 23, la media è stata di 7,89. Alla stazione Punta Volano i valori minimi risultano più bassi seppur nella norma, il più basso valore registrato è stato di 7,28 il giorno 13, mentre il più elevato è stato di 8,53 il giorno 19 la media è stata di 7,73.

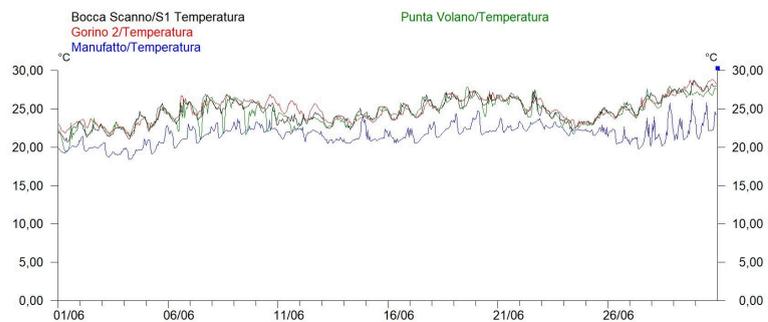
**Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



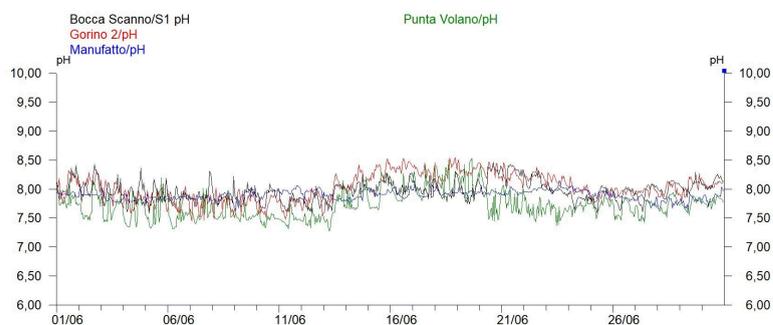
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



**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	142,2	175,7	98,5	137,6
	Media	66,4	67,1	82,5	44,2
	Min	0,4	1,0	39,1	0,0
Salinità ppm	Max	32,0	31,87	16,61	32,48
	Media	19,05	18,26	2,45	20,84
	Min	9,53	9,38	0,14	10,76
Temperatura °C	Max	28,79	28,92	26,21	27,96
	Media	24,70	24,93	21,66	24,53
	Min	20,69	21,42	18,38	19,37
pH	Max	8,47	8,55	8,15	8,53
	Media	7,97	8,02	7,89	7,73
	Min	7,58	7,45	7,63	7,28

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 85,0%, il valore più basso è stato di 72,3% ed è stato registrato il giorno 27, il più elevato di 96,1% il giorno 22. Evidenti i cali della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che si possono apprezzare anche dal grafico direttamente collegato alle variazioni della portata 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 0,16 ppt, il massimo valore è stato di 0,19 ppt registrato il giorno 8 mentre il minimo è stato di 0,12 ppt registrato il giorno 14.

Temperatura dell'acqua

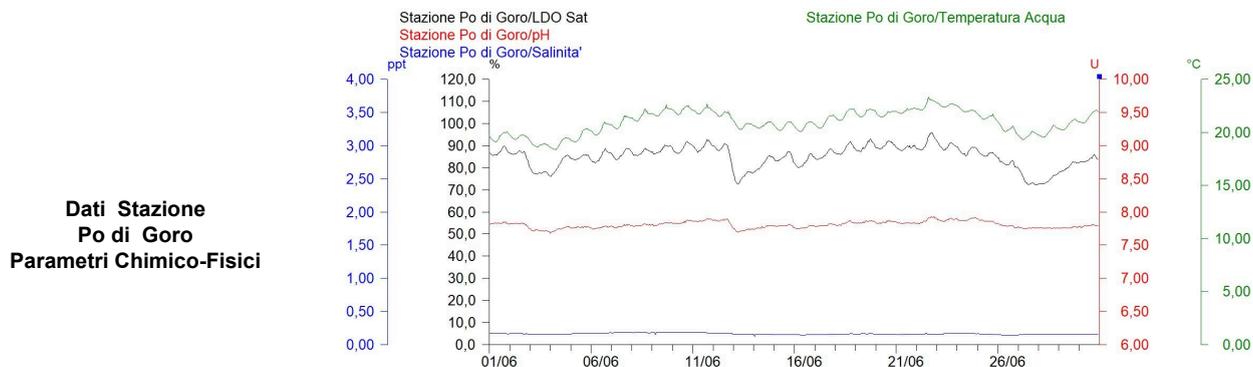
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 20,97°C, il valore massimo è stato di 23,34°C registrato il giorno 22 e il minimo di 18,38°C registrato il giorno 4.

pH

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,68 il giorno 4 ad un massimo di 7,93 il giorno 22, mentre la media è stata di 7,81.

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 giugno.



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

Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	96,1
	Media	72,3
	Min	85,0
Salinità ppm	Max	0,19
	Media	0,16
	Min	0,12
Temperatura °C	Max	23,34
	Media	20,97
	Min	18,38
pH	Max	7,93
	Media	7,81
	Min	7,68

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

La stazione Ponte San Pietro è attualmente fuori servizio.

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto

A Logonovo il valore più elevato è stato di 127,7% registrato il giorno 3, mentre il minimo di 14,2% è stato registrato il giorno 16, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 63,4%.

A Bellocchio si osserva una migliore condizione di qualità dell'acqua con valori di saturazione di ossigeno disciolto ancora nella norma nonostante qualche occasionale picco negativo anossico. Il valore più elevato è stato di 181,7% registrato il giorno 27, mentre il minimo di 2,0% è stato registrato il giorno 30, la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 91,3%.

Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni, il massimo valore registrato è stato di 32,76 ppt il 11 e il minimo di 8,90 ppt il giorno 27, mentre la media è stata di 21,97 ppt.

A Bellocchio la concentrazione salina è solitamente più elevata ma stabile; la media è stata di 30,27 ppt, il valore massimo è stato di 34,41 ppt registrato il giorno 20, mentre il valore minimo di 25,79 ppt è stato registrato il giorno 27.

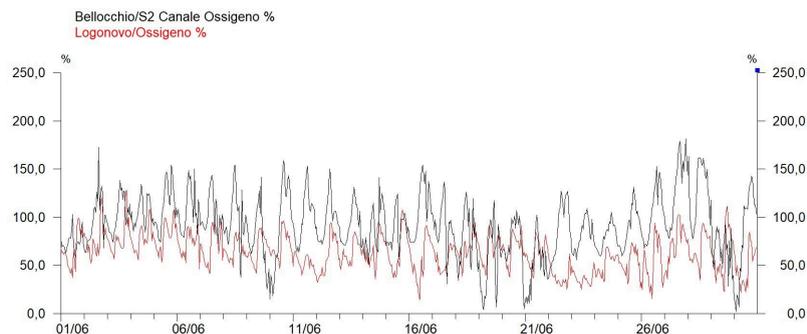
Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 24,44°C, con un minimo di 20,10°C il giorno 1 e un massimo di 29,88°C il giorno 30. A Logonovo la temperatura media è stata di 24,37°C, il minimo di 20,34°C il giorno 3 e il massimo di 29,11°C il giorno 29.

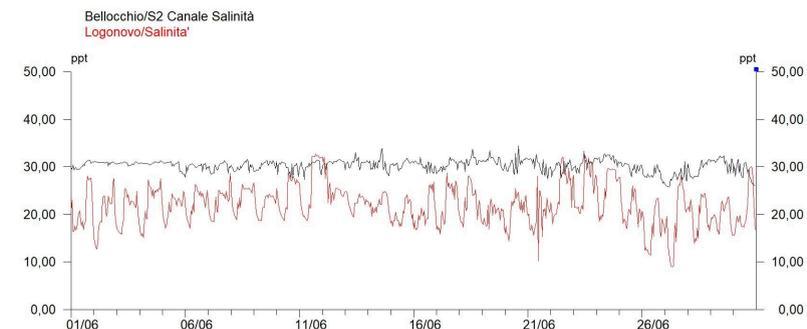
pH

A Bellocchio i valori di pH sono compresi tra un minimo di 8,09 e un massimo di 8,59, con un valore medio di 8,35, mentre a Logonovo risultano compresi tra un minimo di 7,57 un massimo di 8,29 e con un valore medio di 7,90.

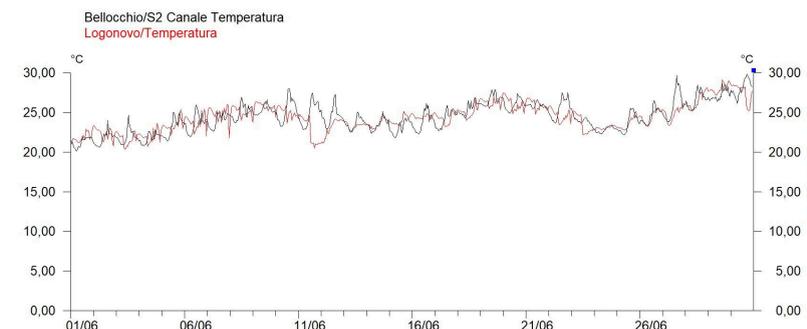
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



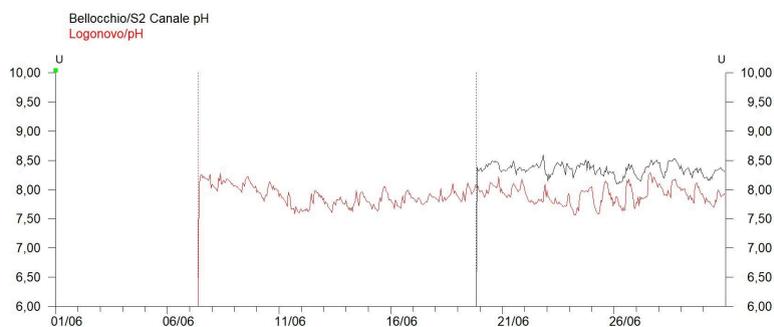
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



Valli di Comacchio		Belloccchio	Logonovo
Ossigeno %	Max	181,7	127,7
	Media	91,3	63,4
	Min	2,0	14,2
Salinità ppm	Max	34,41	32,76
	Media	30,27	21,97
	Min	25,79	8,90
Temperatura °C	Max	29,88	29,11
	Media	24,44	24,37
	Min	20,10	20,34
pH	Max	8,59	8,29
	Media	8,35	7,90
	Min	8,09	7,57

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