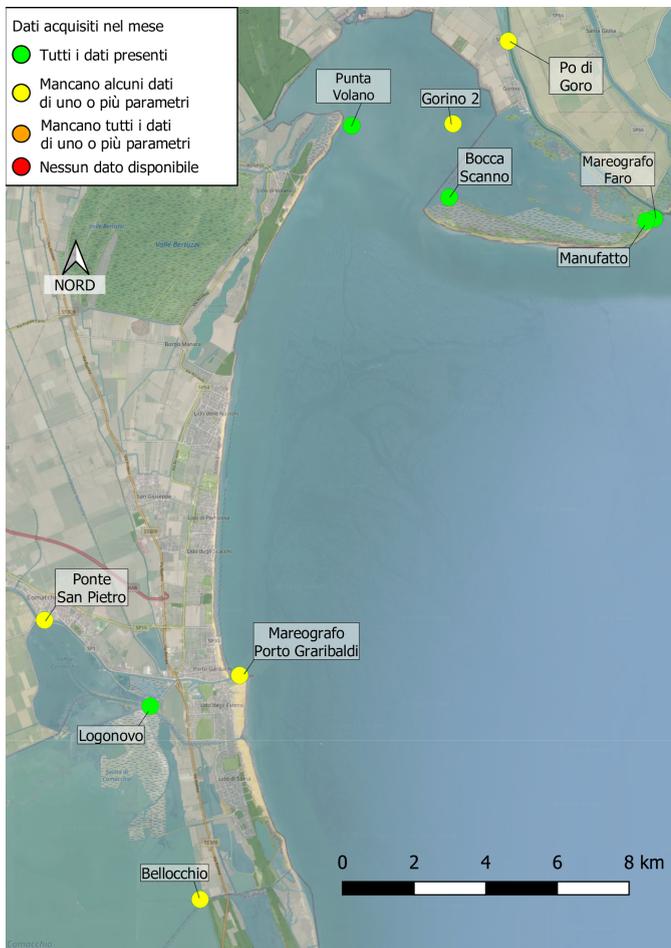


Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara

Aprile 2023



La rete di monitoraggio per la qualità delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara è formata da nove stazioni, una sul ponte di Barche sul Po di Goro e le altre dislocate tra la Sacca di Goro e le Valli di Comacchio, che registrano in automatico, ogni ora, i principali parametri ambientali delle acque quali: temperatura, pH, ossigeno disciolto e salinità. Le stazioni in Sacca di Goro sono inoltre dotate di sensore PLS per la misura del livello di mare. Sono inoltre presenti due mareografi, ubicati rispettivamente a Porto Garibaldi ed al Faro di Goro, un sensore di livello posizionato sul canale Bellocchio ed una stazione meteorologica che misura i principali parametri climatici a Porto Garibaldi.

I dati registrati sono di supporto alla gestione e pianificazione degli interventi ambientali/idraulici necessari per gestire l'idrodinamismo che purtroppo, come in altri ambienti di transizione, risulta scarso e alle numerose imprese dedite alla molluschicoltura ed alla trasformazione e commercializzazione del pescato presenti nell'area. La Sacca di Goro e le Valli di Comacchio rappresentano ecosistemi molto pregiati ed importanti ricadenti all'interno del Parco del Delta del Po e di aree SIC-ZPS/ZSC. Inoltre esse rappresentano il comparto con la maggior produzione di vongole a livello nazionale ed europeo con una produzione media annua superiore alle 10.000 tonnellate.

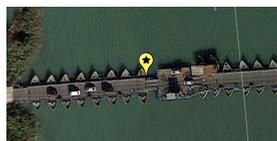
La mappa mette in evidenza la dislocazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Nuova stazione di monitoraggio "Po di Goro"

A fine marzo è stata installata una nuova stazione di monitoraggio della qualità delle acque anche sul Po di Goro; la stazione è ubicata sul ponte di barche che unisce la sponda Ferrarese alla sponda Veneta in località Gorino, ed è posizionata sul lato destro verso monte dell'ottava barca, contata a partire dalla destra Po.

Latitudine 44° 50' 9.36" N Longitudine 12° 20' 38.20" E.

La stazione, installata grazie al programma Interreg Italia-Croazia progetto Cascade, è operativa dal 21 marzo ed è equipaggiata con sistema di acquisizione e trasmissione dati, pannello fotovoltaico e batteria tampone, sonda multiparametrica Eureka Manta+30A che permette l'acquisizione delle misure di: Ossigeno disciolto in mg/l, Ossigeno disciolto in % di saturazione, Temperatura, Torbidità, Salinità e pH.



Condizioni meteo-marine Aprile 2023

Il mese di aprile alla stazione di Porto Garibaldi ha registrato temperature fresche e pochi fenomeni temporaleschi. Durante il mese non ci sono stati fenomeni di rilievo lungo la costa.

Pioggia

In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono stati registrati deboli fenomeni piovosi i giorni 13, 14, 17, 18, 20 e 29 durante i quali sono caduti complessivamente solo 9,6 mm di pioggia.

Temperatura

Le temperature dell'aria, salvo un evidente abbassamento a inizio mese tra il 5 e il 7 e nuovamente tra il 13 e 14 aprile, permangono prevalentemente su valori nella norma con un valore medio di 12,74 °C, un minimo di 2,82°C il giorno 6, e un massimo di 19,00°C registrato il giorno 23, con oscillazioni evidenti tra il giorno e la notte durante le prime tre settimane del mese, mentre si evidenzia una maggiore stabilità gli ultimi cinque giorni del mese.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,546 m il giorno 13 e un minimo di -0,474 m il giorno 22.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 19 aprile si osserva il perdurare di una buona condizione ambientale lungo tutta la costa. I controlli effettuati hanno rilevato valori medio bassi degli indici trofici. I valori di salinità nelle acque di superficie si mantengono medio alti confermando bassi apporti dai bacini costieri e da quello padano. Le concentrazioni dell'ossigeno disciolto rimangono nella norma lungo tutta la colonna d'acqua anche a livello del fondale. Rispetto ai controlli di fine marzo si rileva un aumento delle temperature delle acque superficiali lungo tutta la costa che si attestano, nelle stazioni più vicine alla riva, in media intorno ai 14°C. La trasparenza delle acque rimane in generale medio alta, in alcune stazioni più vicine alla costa si osserva una maggior torbidità per la presenza di materiale mantenuto in sospensione dal moto ondoso.

Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato di poco i 10 m/s sono state registrate i giorni 5, 9, 10, 15 e 24, mentre raffiche più forti prossime o superiori ai 15 m/s sono state registrate il 3 e il 4, il 13 e il 25, 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 25 con intensità pari a 18,1 m/s, con provenienza Est-Norddest (63,6° Schiavo). La velocità media nel mese è stata di 4,14 m/s. 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°.

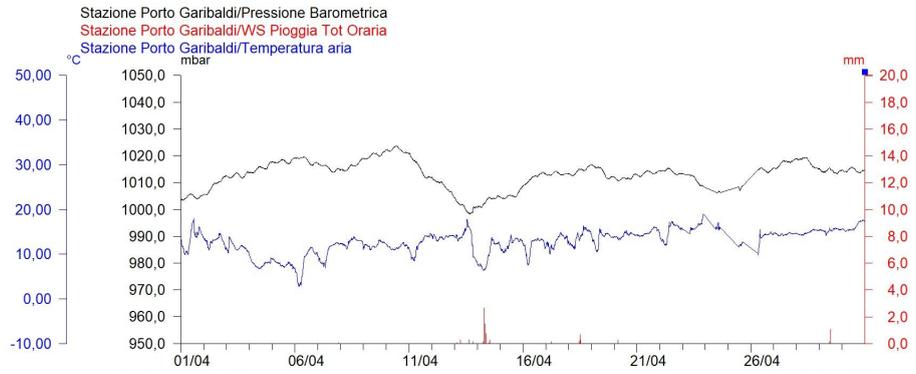
Boa ondometrica Nausicaa 2

Durante il mese di aprile la nuova boa ondometrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato 3 mareggiate superiori al metro. La prima e la più intensa del mese, iniziata il 2 e terminata il 4, ha registrato fino a quota 2,64 metri. Durante la seconda, registrata il giorno 16, le onde hanno raggiunto l'altezza di 1,44 metri, mentre l'ultima mareggiata del mese, e precisamente il giorno 25, ha generato onde che hanno toccato quota 2,07 metri.

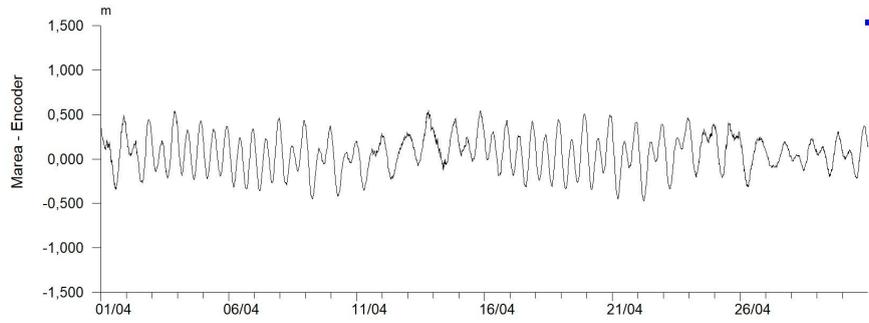
Livelli Idrometrici e portate del Po

La portata media mensile di 380 m³/s risulta inferiore di ben 1.179 m³/s rispetto alle medie del periodo (a fronte di un valore medio mensile di aprile pari a circa 1.559 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) ed inferiore di 200 m³/s rispetto a quella di aprile dello scorso anno (portata media mensile di aprile 2022 pari a 581 m³/s). Il livello idrometrico si è mantenuto pressoché costante per tutto il periodo con quota sempre inferiore a -6,00 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.). Il massimo è stato registrato il giorno 24 pari a -6,14 corrispondente ad una portata di 485 m³/s. Il minimo è stato registrato nei giorni 10 e 14 pari a -6,68 m.s.z.i. corrispondente ad una portata di 309 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, arancione moderata e giallo ordinaria).

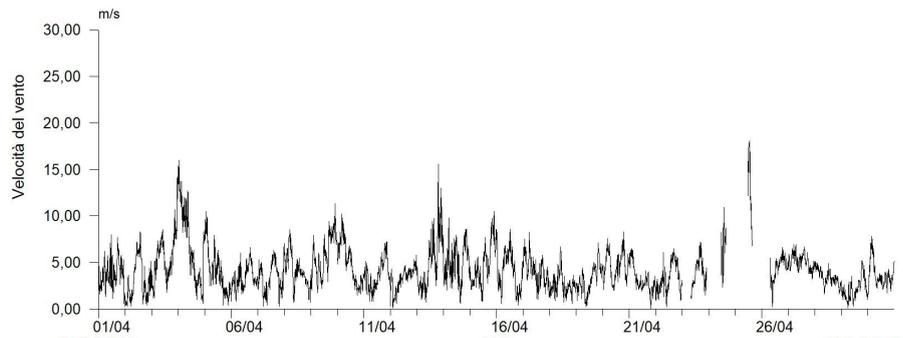
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



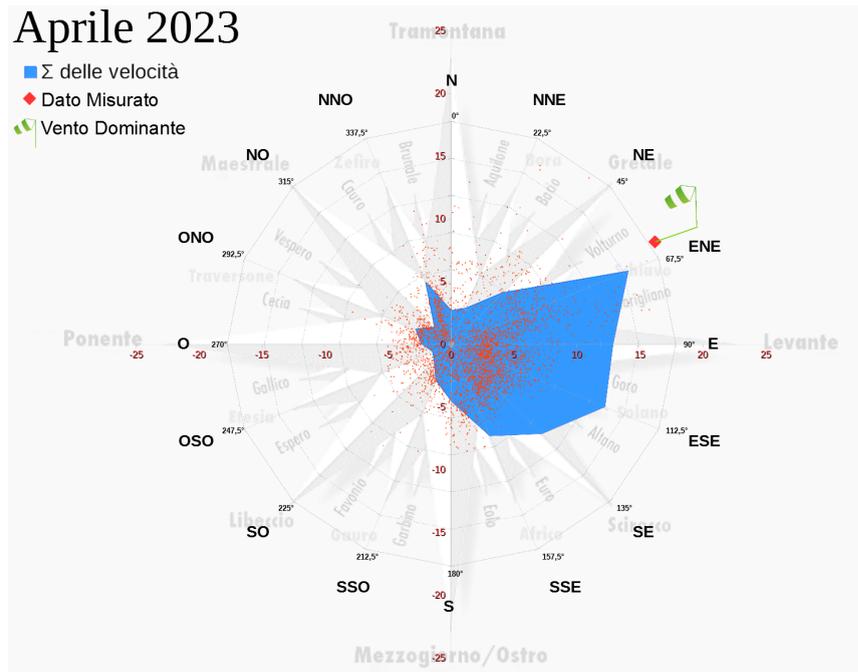
**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



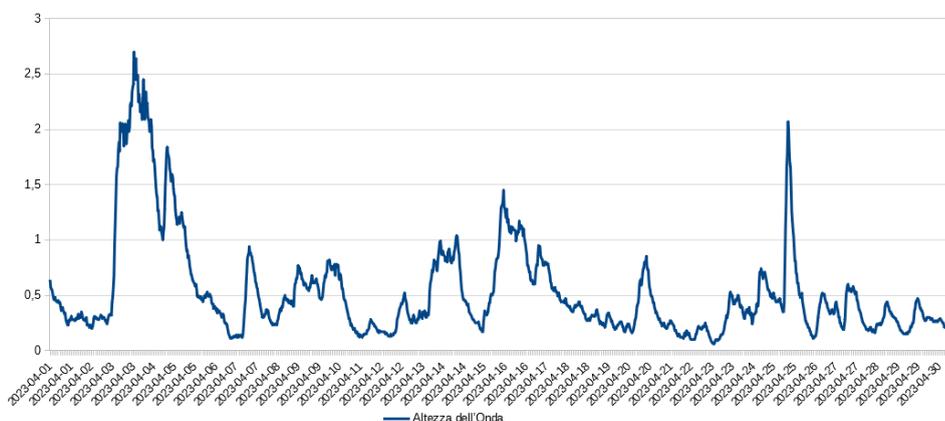
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



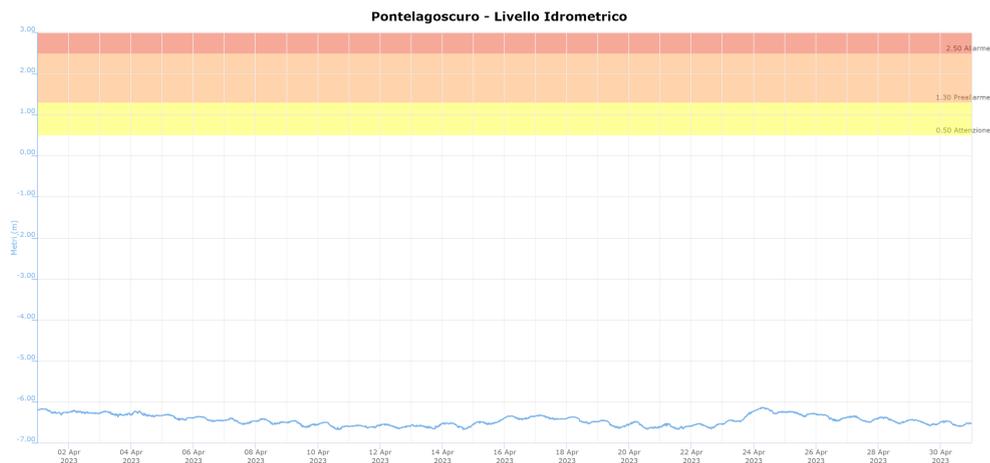
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



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 aprile la condizione ambientale alla stazione di Porto Garibaldi è risultata buona, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che non scendono mai al di sotto del 70%. Nel mese è stato registrato un valore medio di 104,0%, il valore più basso è stato di 78,9% registrato il giorno 7, il più elevato di 147,2% registrato il giorno 30.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 33,25 ppt, il massimo valore è stato di 37,35 ppt registrato il giorno 1, mentre il minimo è stato di 25,41 ppt registrato il giorno 30. Più variabili la prima e l'ultima decade del mese, mentre nella seconda decade i valori sono risultati più stabili.

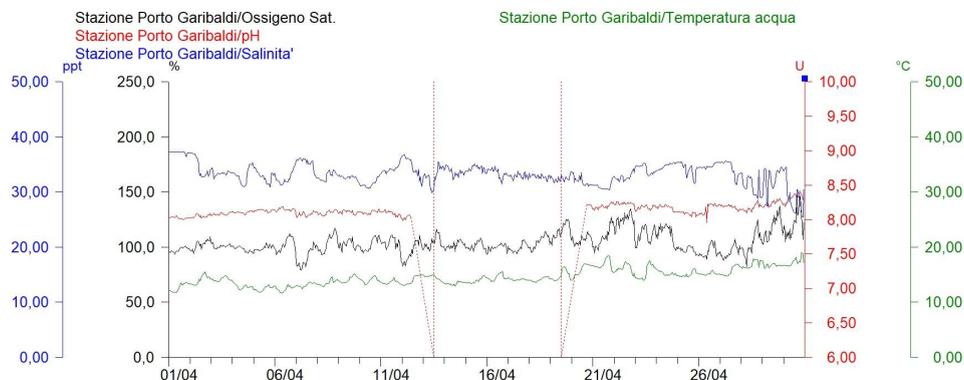
Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 14,55°C, il valore massimo è stato di 19,03°C il giorno 30 e il minimo di 11,57°C registrato il giorno 6.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,96 il giorno 26 ad un massimo di 8,42 il giorno 30, mentre la media è stata di 8,14. Mancano i dati dal giorno 14 al 19 per un problema al sensore.

**Dati Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	147,2
	Media	104,0
	Min	78,9
Salinità ppm	Max	37,35
	Media	33,25
	Min	25,41
Temperatura °C	Max	19,03
	Media	14,55
	Min	11,57
pH	Max	8,42
	Media	8,14
	Min	7,96

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

Sacca di Goro

La stazione di Punta Volano è tornata in funzione, essendo stato ripristinato il guasto al sistema di alimentazione.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro i valori medi percentuali di ossigeno disciolto risultano nella norma in tutte e tre le stazioni, con oscillazioni giornaliere e picchi di sovrasaturazione durante le ore diurne più soleggiate soprattutto a Gorino 2.

Alla stazione Bocca Scanno il valore più elevato è stato di 175,8% registrato il giorno 30, e il più basso di 45,6% registrato il giorno 26, mentre la media è stata di 101,46%.

Alla stazione Gorino 2 il minimo valore registrato è stato di 73,9% il giorno 26, mentre i valori più elevati con alcuni valori massimi superiori al 200% sono stati registrati gli ultimi giorni del mese, il più elevato è stato di 231,5% registrato il giorno 27 e la media è stata di 118,1%. Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 31,4% il giorno 29, il più elevato è stato di 133,5% il giorno 30, con una media di 95,1%.

Alla stazione Punta Volano il minimo valore registrato è stato di 73,9% il giorno 26, il più elevato è stato di 138,3% il giorno 30, con una media di 100,4%.

Salinità:

Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 20,34 psu il giorno 29, mentre il più elevato è stato di 34,71 psu il giorno 14 e la media è stata di 29,19 psu.

Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 35,09 psu il giorno 1, mentre il minimo è stato di 21,32 psu il giorno 4 e la media è stata di 26,35 psu.

Alla stazione Manufatto ci sono sempre escursioni molto evidenti legate alle maree, ma anche al fatto che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po. La salinità media di 25,32 psu è sensibilmente più bassa rispetto a quella delle altre due stazioni di monitoraggio; il minimo valore registrato è stato di 8,55 psu il giorno 4, mentre il più elevato è stato di 35,98 psu il giorno 6.

Alla stazione Punta Volano il massimo valore registrato è stato di 34,98 psu il giorno 1, mentre il minimo è stato di 21,59 psu il giorno 4 e la media è stata di 28,62 psu.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, questa ha mostrato in tutte le stazioni temperature più elevate nei valori massimi giornalieri l'ultima decade del mese, prevalentemente durante le ore soleggiate pomeridiane.

Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 20,71°C il giorno 30 e un minimo di 11,06°C il giorno 4, mentre la media è stata di 15,28°C.

A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 21,74°C il giorno 30, mentre il minimo di 11,62°C il giorno 5 con una media di 16,07°C.

Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 20,36°C il giorno 21 e il minimo valore registrato è stato di 11,41°C il giorno 6, mentre la media è stata di 14,99°C.

Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 20,04°C il giorno 30 e il minimo valore registrato è stato di 11,73°C il giorno 6, mentre la media è stata di 15,41°C.

pH:

Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

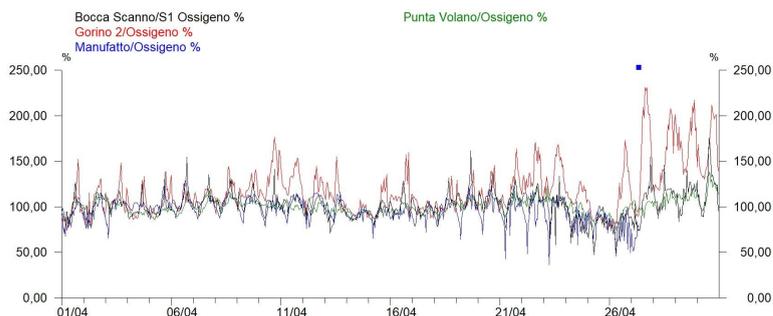
Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,84 il giorno 26, mentre il più elevato è stato di 8,45 il giorno 30, la media è stata di 8,12.

A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,21 con un massimo di 8,65 il giorno 30 e un minimo di 7,52 il giorno 19. Mancano i dati dal giorno 10 al 17 per un problema al sensore.

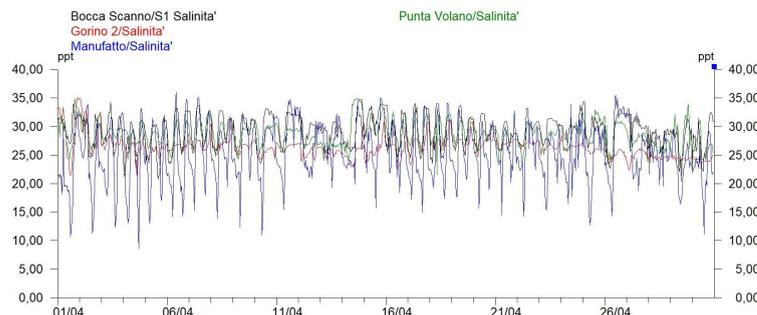
Alla stazione Manufatto il minimo valore registrato è stato di 7,66 il giorno 30, mentre il più elevato è stato di 8,32 il giorno 6, la media è stata di 8,16.

Alla stazione Punta Volano il minimo valore registrato è stato di 7,80 il giorno 1, mentre il più elevato è stato di 8,43 il giorno 12, la media è stata di 8,21.

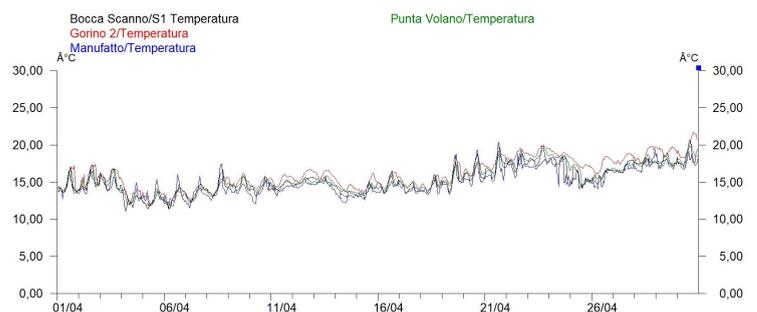
**Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



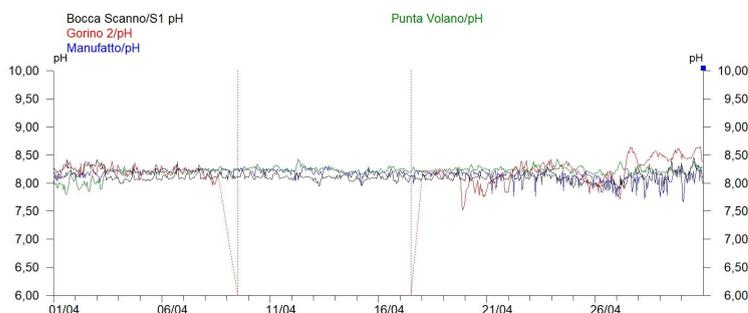
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



**Dati di Temperatura
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



**Dati di pH
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro**



Stazioni in Sacca di Goro					
		Bocca Scanno	Gorino 2	Manufatto	Punta Volano
Ossigeno %	Max	175,8	231,5	133,5	138,3
	Media	101,5	118,1	95,1	100,4
	Min	45,6	73,9	31,4	73,9
Salinità ppm	Max	34,71	35,09	35,98	34,98
	Media	29,19	26,35	25,32	28,62
	Min	20,34	21,32	8,55	21,59
Temperatura °C	Max	20,71	21,74	20,36	20,04
	Media	15,28	16,07	14,99	15,41
	Min	11,06	11,62	11,41	11,73
pH	Max	8,45	8,65	8,32	8,43
	Media	8,12	8,21	8,16	8,21
	Min	7,84	7,52	7,66	7,80

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

Stazione "Po di Goro"

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

Durante il mese di aprile la condizione ambientale alla stazione Po di Goro è risultata buona, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto che scendono al di sotto del 70% solo in poche occasioni tra il 21 e il 25 aprile. Nel mese è stato registrato un valore medio di 90,9%, il valore più basso è stato di 60,6% è stato registrato il giorno 25, il più elevato di 113,3% il giorno 8.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Po di Goro, che dista dalla foce del Po di Goro 7 km, come la stazione Manufatto segue l'andamento della marea e risente della risalita di acqua marina lungo l'alveo fluviale, i valori sono ovviamente più bassi e i minimi dulciacquicoli. Il valore medio di questo mese è stato di 8,57 ppt, il massimo valore è stato di 28,62 ppt registrato il giorno 15, mentre il minimo è stato di 0,95 ppt registrato il giorno 4.

Temperatura dell'acqua:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 15,84°C, il valore massimo è stato di 19,38°C il giorno 30 e il minimo di 13,21°C registrato il giorno 7.

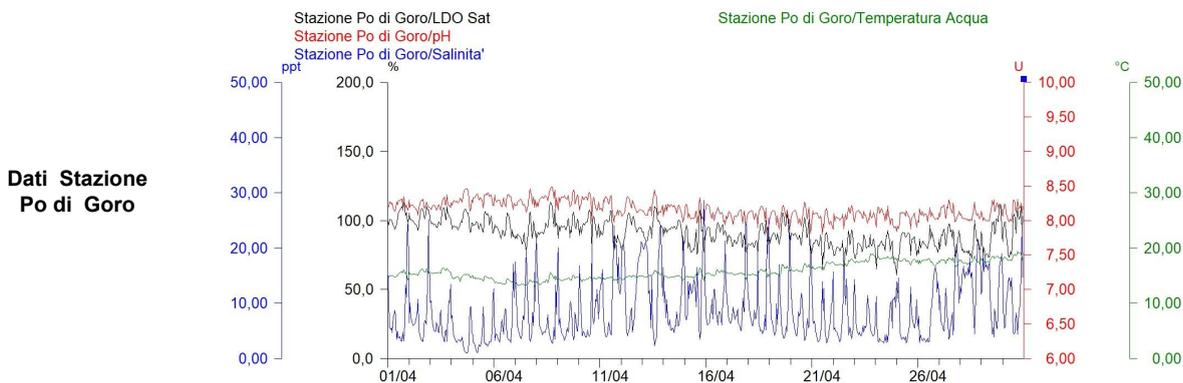
pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,80 il giorno 21 ad un massimo di 8,48 il giorno 8, mentre la media è stata di 8,16.

Torbidità:

Con il termine torbidità si definisce la riduzione della trasparenza, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione. La torbidità può essere determinata o valutando l'entità dell'assorbimento prodotto dalla fase dispersa sul fascio incidente ed in tal caso la misura viene condotta nella stessa direzione del raggio incidente, utilizzando un normale spettrofotometro (metodo Torbidimetrico), oppure valutando l'entità della luce diffusa, misurata a 90° rispetto a quella incidente (metodo Nefelometrico). Il sensore montato sulla sonda parametrica, installata nella Stazione Po di Goro, utilizza il metodo Nefelometrico e fornisce il dato di torbidità in NTU, Nephelometric Turbidity Unit (unità di torbidità nefelometrica). I dati di torbidità devono essere sempre relazionati al contesto ambientale: ciò significa che è importante considerare la natura dei solidi sospesi che sono presenti nel contesto idrico. La correlazione tra solidi sospesi totali o concentrazioni di sedimenti in sospensione, espressa in mg/l e la torbidità in unità NTU può essere effettuata mediante semplice regressione lineare, a condizione che vi sia un numero sufficiente di dati.

Attualmente il sensore della torbidità è in fase di test.



Dati Stazione Po di Goro

Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	113,3
	Media	90,9
	Min	60,6
Salinità ppm	Max	28,62
	Media	8,57
	Min	0,95
Temperatura °C	Max	19,38
	Media	15,84
	Min	13,21
pH	Max	8,48
	Media	8,16
	Min	7,80

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

Valli di Comacchio

La stazione di Ponte San Pietro è stata disattivata il giorno 26 ed è attualmente in manutenzione a causa di un problema al sistema di acquisizione e trasmissione dei dati. Mancano pertanto diversi dati del mese. A Bellocchio mancano i dati dal 12 al 17 aprile per un problema di allineamento fra il sistema di acquisizione dati e le nuove sonde.

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto:

Nelle Valli di Comacchio, le condizioni risultano mediamente nella norma. Si registrano alcune temporanee criticità con alcuni valori ipossici solo a Ponte San Pietro. In questa stazione il giorno 12 è stato registrato un minimo di 0,1%, il valore più elevato di 130,4% è stato registrato il giorno 3, e la media è stata del 64%. A Logonovo e a Bellocchio la percentuale di saturazione mostra una minore variabilità e valori medi nella norma. A Logonovo il massimo valore di 135,8% è stato registrato il giorno 6, la percentuale di saturazione media è stata di 93,9%, mentre il minimo di 46,4% è stato registrato il giorno 28. Buone le condizioni ambientali anche a Bellocchio; il valore più elevato di 166,6% è stato registrato il giorno 29, il più basso di 60,3% il giorno 13 e la saturazione media di ossigeno disciolto è stata del 109,2%.

Salinità:

La salinità, per le scarse precipitazioni, si è mantenuta mediamente al di sopra dei 30 ppt sia a Bellocchio che a Logonovo. A Ponte San Pietro mancano diversi giorni di dati, il massimo valore registrato è stato di 31,90 ppt il giorno 13, il minimo di 18,21 ppt il giorno 12 e la media è stata di 24,59 ppt. A Bellocchio la concentrazione salina è solitamente più elevata e più stabile rispetto alle altre due stazioni; il massimo valore di salinità registrato è stato di 36,17 ppt il giorno 27, il minimo di 30,91 ppt è stato registrato il giorno 22 e la media è stata di 33,39 ppt. A Logonovo la salinità è variata tra un valore massimo di 36,05 ppt il giorno 1 ed un valore minimo di 21,55 ppt registrato il giorno 29, con una media di 30,05 ppt.

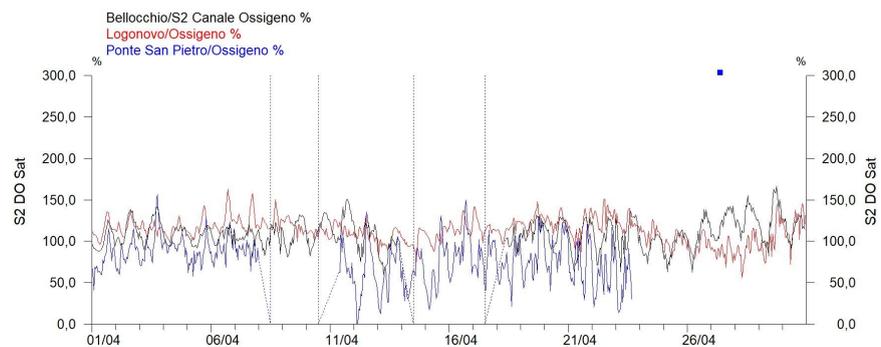
Temperatura dell'acqua:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 16,25°C, con un minimo di 11,40°C il giorno 6 e un massimo di 20,51°C il giorno 22. A Logonovo la temperatura media è stata di 15,43°C, il minimo di 11,41°C il giorno 6 e il massimo di 20,21°C il giorno 30. Infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 15,68°C, un minimo di 12,81°C il giorno 6 e un massimo di 19,16°C il giorno 22.

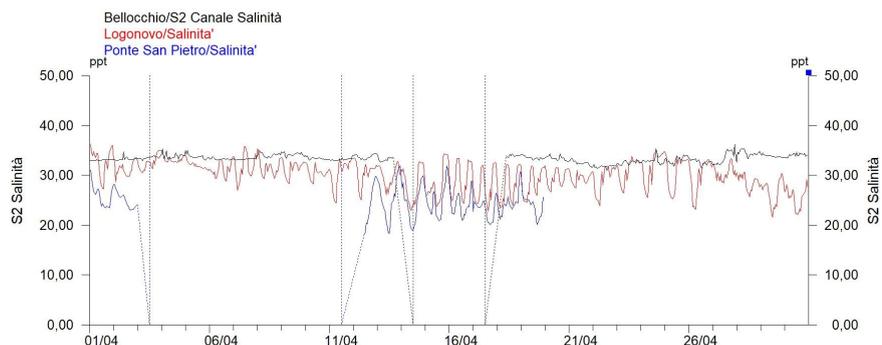
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,34 a Bellocchio, di 8,21 a Logonovo e di 8 a Ponte San Pietro.

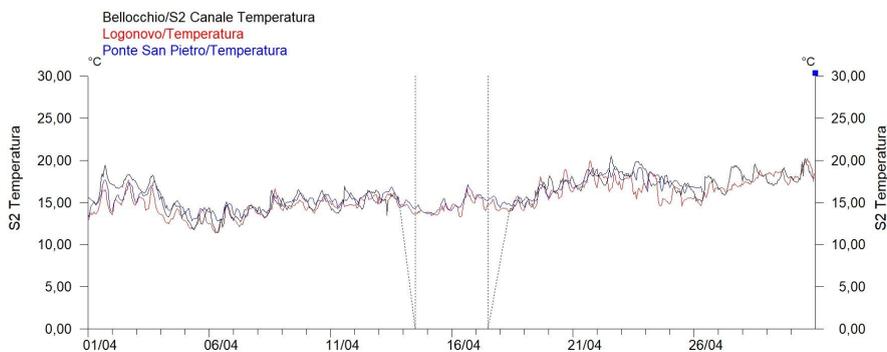
**Dati di
Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



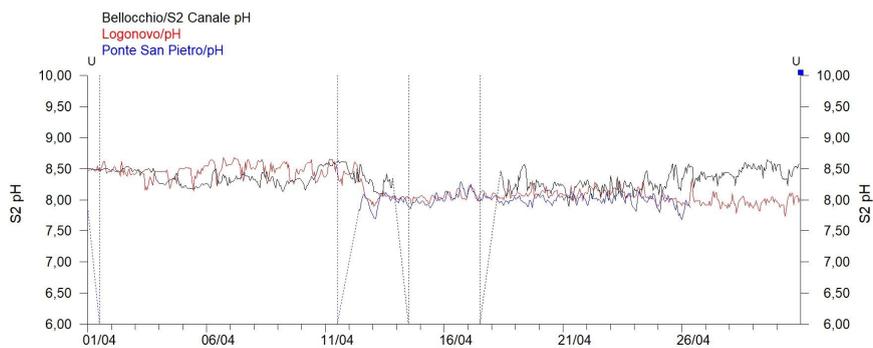
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	166,6	135,8	130,4
	Media	109,2	93,9	64
	Min	60,3	46,4	0,1
Salinità ppm	Max	36,17	36,05	31,90
	Media	33,39	30,05	24,59
	Min	30,91	21,55	18,21
Temperatura °C	Max	20,51	20,21	19,16
	Media	16,25	15,43	15,68
	Min	11,40	11,41	12,81
pH	Max	8,64	8,68	8,29
	Media	8,34	8,21	8
	Min	7,89	7,73	7,68

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