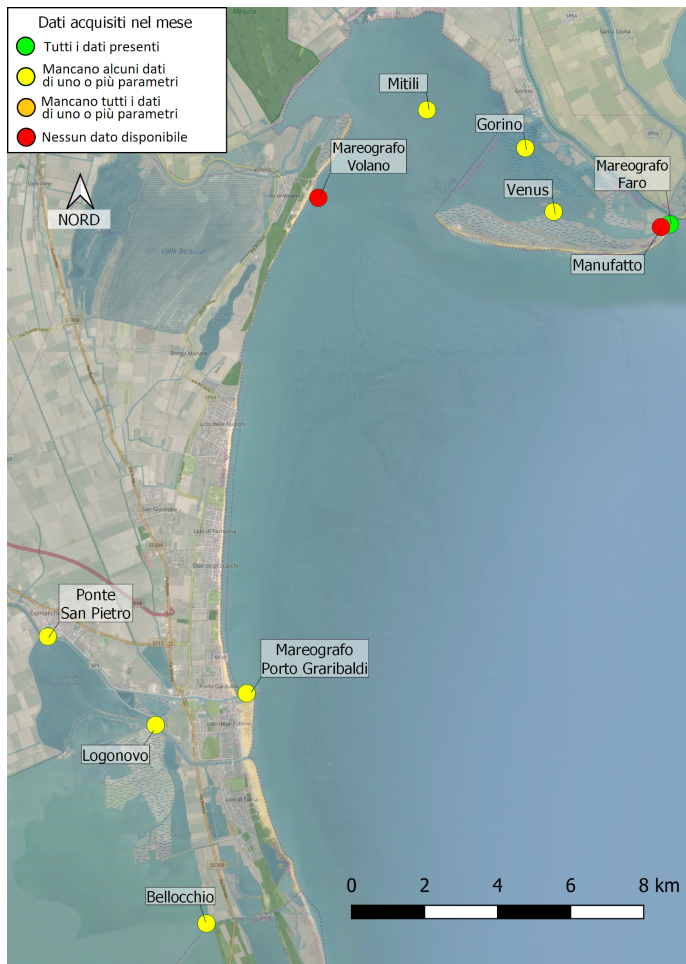


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Marzo 2021



La rete di monitoraggio per la qualità delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara è formata da otto stazioni, 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. Sono inoltre presenti tre mareografi, ubicati rispettivamente a Porto Garibaldi, al Lido di Volano 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 implementare 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 di circa 18.000 tonnellate.

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

Condizioni meteo-marine Marzo 2021

Il mese di marzo è stato caratterizzato per lo più da tempo stabile alternato a brevi parentesi instabili, con pochi episodi piovosi. Sempre evidenti le escursioni termiche giorno/notte durante l'intero mese; i primi giorni, sono stati caratterizzati da valori termici diurni più elevati rispetto al periodo, mentre successivamente a partire dal giorno 6 si sono registrate temperature più basse e una maggiore variabilità con aria più fredda e vento più forte. Verso metà mese vi è stata una risalita delle temperature e successivamente un nuovo calare tra la fine della seconda decade e l'inizio della terza. Il valore più basso di 0,65°C è stato registrato il giorno 20. Gli ultimi giorni del mese, le temperature sono nuovamente aumentate fino a raggiungere il valore massimo di 18,43° registrato l'ultimo giorno del mese.

Le piogge si sono concentrate nei giorni 6, 14 e 18. Complessivamente nel mese di marzo, alla stazione di Porto Garibaldi, sono caduti 36,7 mm di pioggia.

Dai monitoraggi effettuati dalla motonave Daphne, si evidenzia che i primi giorni del mese l'area marina è stata ancora interessata da apporti di acque dolci dai bacini costieri del periodo precedente, in particolare da quello padano, che mantengono diluite le acque marine. La presenza di biomassa microalgale (sostenuta in particolare da Criptofitee e Diatomee appartenenti ai generi *Skeletonema* spp. e *Pseudo-nitzschia* spp.) e di materiale inorganico in sospensione incrementano la torbidità delle acque, diminuendone la trasparenza soprattutto lungo la costa e durante l'intero mese. Il sensore del vento ha misurato velocità superiori ai 10 m/sec i giorni 6, 14, 17, 18, 19, 20, 21 e 23. Anche questa situazione ha contribuito ad aumentare la torbidità delle acque per la presenza di materiale inorganico in sospensione, con le conseguenze precedentemente descritte.

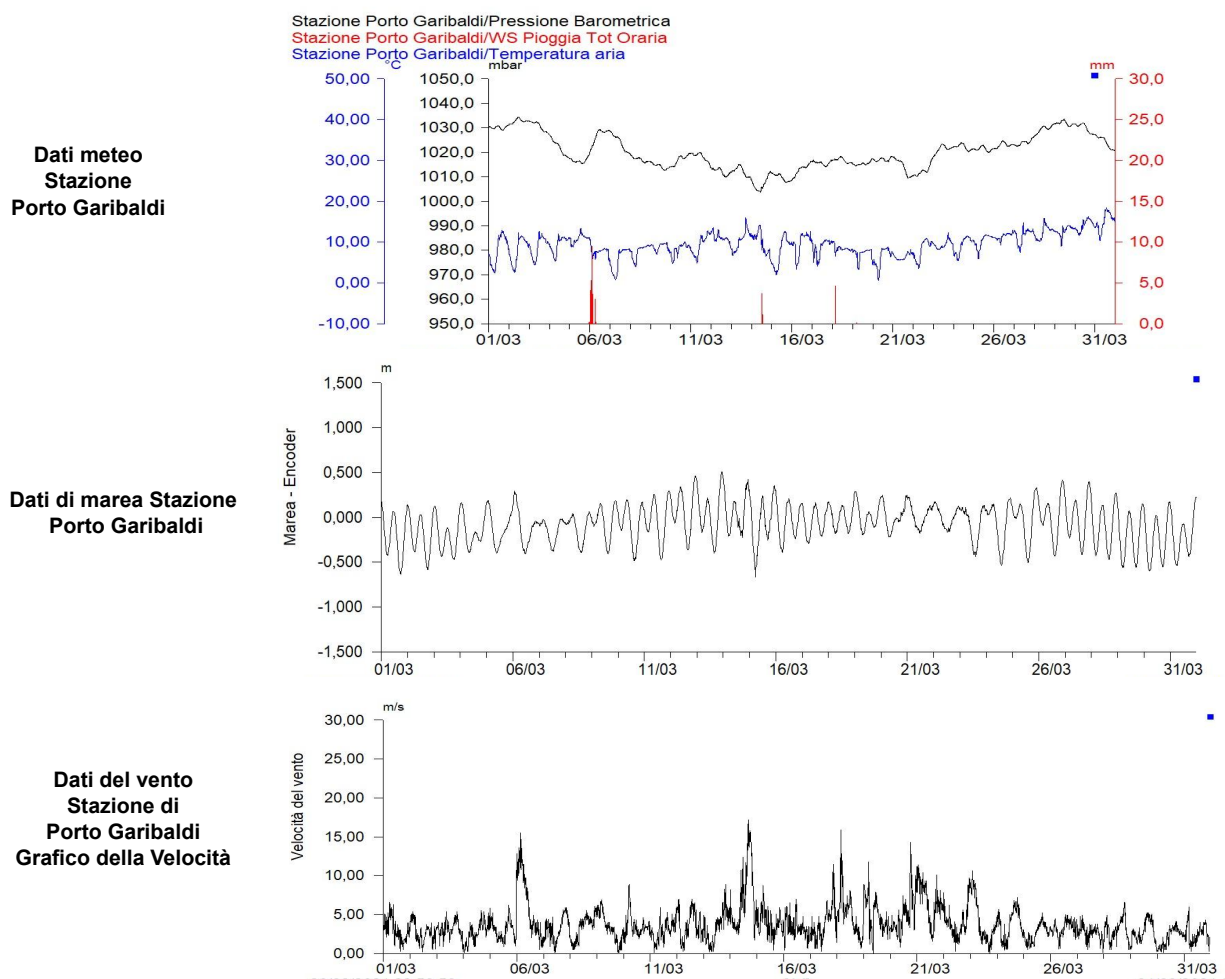
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,508 m il giorno 13 marzo e un minimo di -0,662 m il 15 marzo.

Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi, si evidenzia che: la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest (270° Ponente), mentre il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 14 con intensità pari a 17,2 m/s, proveniente da Sud-Sudest (60,7° Voltorno). La velocità media nel mese è stata di 3,73 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°.

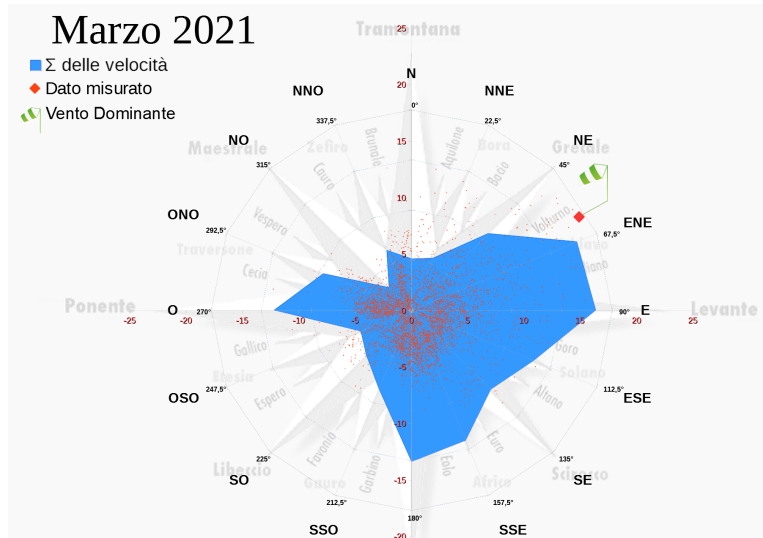
La boa ondometrica di Cesenatico ha registrato 5 mareggiate, la più intensa delle quali si è verificata il giorno 6, con onde che hanno superato quota 2,44 metri. Alcuni dati mancanti sono stati ricostruiti con interpolazione lineare. Significative per durata temporale sono state le ultime tre mareggiate che hanno fatto registrare onde superiori al metro a partire dalle 18:00 del giorno 20 e fino alle 12:00 del giorno 23, intervallate da periodi in cui le onde erano inferiori al metro ma comunque superiori ai 50 cm.

La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), ha evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 420 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di marzo è stata di circa 1.116 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di marzo pari a circa 1.536 m³/s, riferito agli anni 1923-2011 "Piano del Bilancio Idrico per il Distretto del fiume Po" emesso dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po). La portata media mensile, 1.116 m³/s, è risultata anche inferiore di circa 200 m³/s rispetto a quella di marzo dello scorso anno (portata media mensile di marzo 2020 pari a 1.313 m³/s). Il livello idrometrico ha fatto registrare un andamento pressoché lineare decrescente da inizio mese, momento in cui è stato misurato il massimo livello del periodo, con una quota di -4,33 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), corrispondente ad una portata di 1.330 m³/s, fino a raggiungere la quota minima registrata, l'ultimo giorno del mese, pari a -5,48 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), corrispondente ad una portata di 822 m³/s.

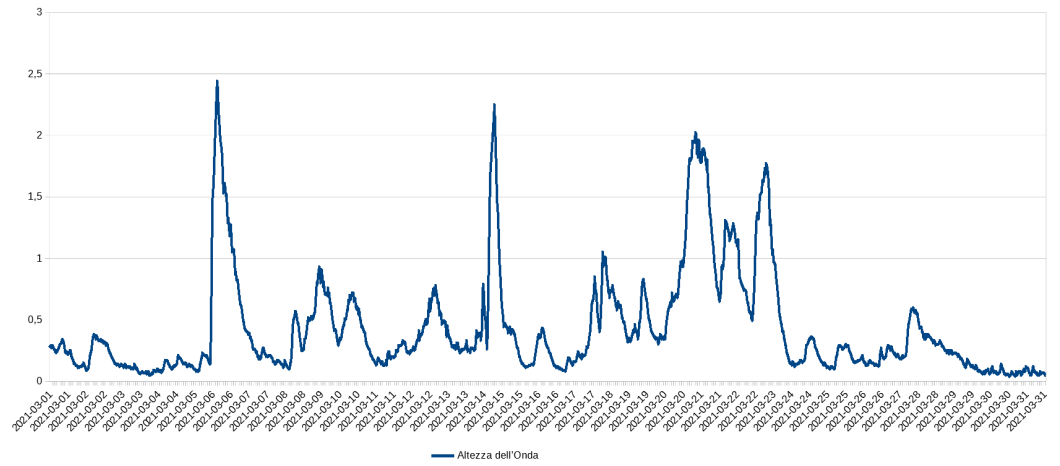
Di seguito è riportato il grafico mensile del livello idrometrico; le tre aree colorate indicano i tre livelli di riferimento per le soglie di criticità della piena riferiti a Pontelagoscuro (rosso criticità elevata, arancione moderata e giallo ordinaria).



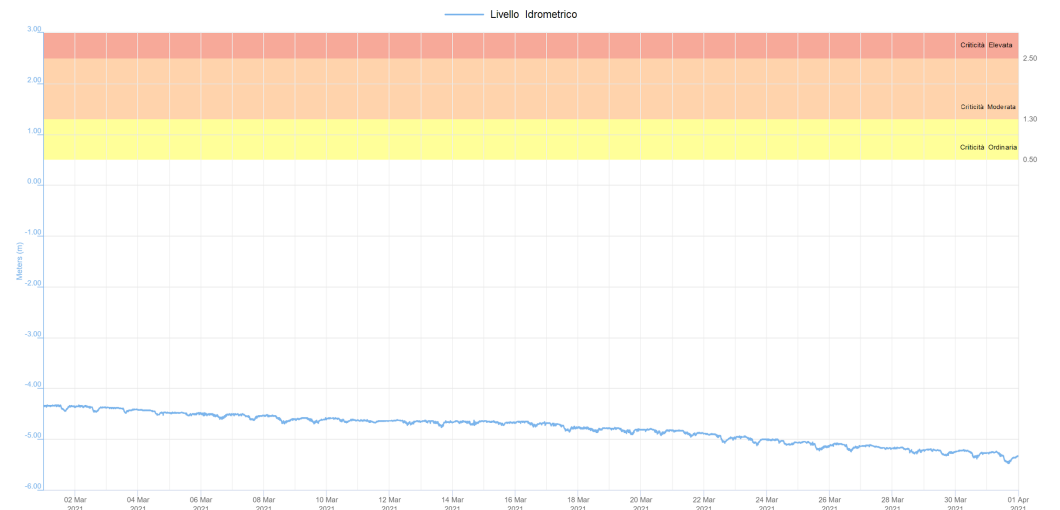
**Dati del vento
Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



**Dati ondametrici
(Boa Nausicaa
Cesenatico)**



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



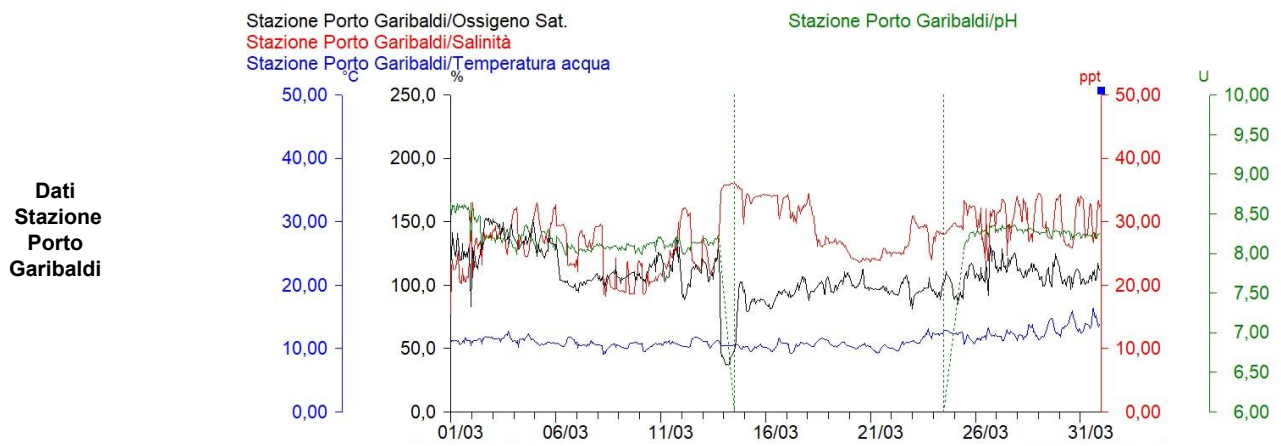
Acque marino costiere

A Porto Garibaldi la qualità dell'acqua risulta nella norma. Fino alla fine della seconda settimana alla stazione mareografica di Porto Garibaldi si nota un intenso rimescolamento delle masse d'acqua marine, con acque più diluite a partire dal giorno 6, quando ci sono stati i primi fenomeni piovosi e una forte mareggiata, e successivamente a partire dal giorno 14 quando il vento proveniente da Sud-Sudest ha raggiunto una intensità di 17,2 m/s, determinando una risospensione delle acque di fondo, con un conseguente brusco aumento della salinità e una forte diminuzione della concentrazione di ossigeno, che è poi rientrata nella norma già a partire dal giorno 15 e si è mantenuta fino alla fine del mese con valori omogenei e prossimi al 100%. Il valore medio mensile di ossigeno disciolto % è stato infatti di 106,3%, mentre il più basso è stato registrato il giorno 14 quando è sceso a 36,5%. Il valore più elevato è stato registrato invece ad inizio mese, il giorno 2, con una concentrazione di ossigeno disciolto pari a 153,0%.

La salinità invece ha registrato il valore più elevato di 35,07 ppt, il giorno 14 e il valore più basso di 14,41 ppt, il giorno 1, quando ancora le acque marine risentivano degli apporti di acque dolci del bacino padano, mentre il valore medio mensile è stato di 27,36 ppt.

La temperatura dell'acqua è variata da un massimo di 16,33°C il giorno 31 ad un minimo di 9,13°C il giorno 8, con un valore medio mensile di 11,24°C.

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,64 il giorno 1 ad un minimo di 7,98 il giorno 6, mentre la media è stata di 8,20.



**Dati
Stazione
Porto
Garibaldi**

Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	153.0
	Media	106.3
	Min	36.5
Salinità ppm	Max	35.07
	Media	27.36
	Min	15.41
Temperatura °C	Max	16.33
	Media	11.24
	Min	9.13
pH	Max	8.64
	Media	8.20
	Min	7.98

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

Sacca di Goro

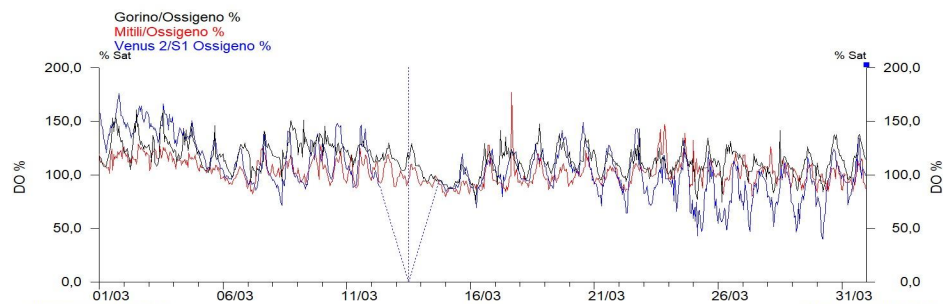
In Sacca di Goro, la concentrazione media di ossigeno disciolto nell'acqua è risultata nella norma e non si è registrato alcun valore critico al di sotto del 30%; i valori minimi a Gorino e a Mitili non sono mai scesi al di sotto del 70%, indicando una generale buona qualità dell'acqua. Alla stazione Venus invece durante l'ultima decade del mese sono stati registrati alcuni valori al di sotto del 70% con un minimo di 40,0% il 30 marzo. Il massimo valore raggiunto è stato di 175,8% il giorno 1, mentre la media nel mese è stata di 105,2%. Alla stazione Gorino la concentrazione più elevata di ossigeno disciolto è stata di 160,9% il giorno 2, la minima di 73,9% il giorno 15, mentre la concentrazione media è stata di 114,7%. Anche alla stazione Mitili le condizioni sono risultate buone, il massimo valore raggiunto è stato di 177,0% il giorno 17, il minimo di 79,3% il giorno 15 e la media è stata di 102,9%.

La salinità, come si può vedere dal grafico, mediamente più bassa la prima metà del mese è aumentata a partire dal giorno 14 per effetto del forte vento e delle condizioni meteo marine che hanno risospeso le acque di fondo. A Venus il valore più elevato è stato di 31,1 ppt il giorno 27, il più basso di 4,8 ppt il giorno 7, mentre la media è stata di 19,3 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 26,21 ppt il giorno 16, il minimo di 4,66 ppt il giorno 2 e la media è stata di 17,32 ppt. Alla stazione Mitili, il massimo valore registrato è stato di 33,54 ppt il giorno 14 e il minimo di 12,92 ppt il giorno 8 e la media è stata di 20,33 ppt.

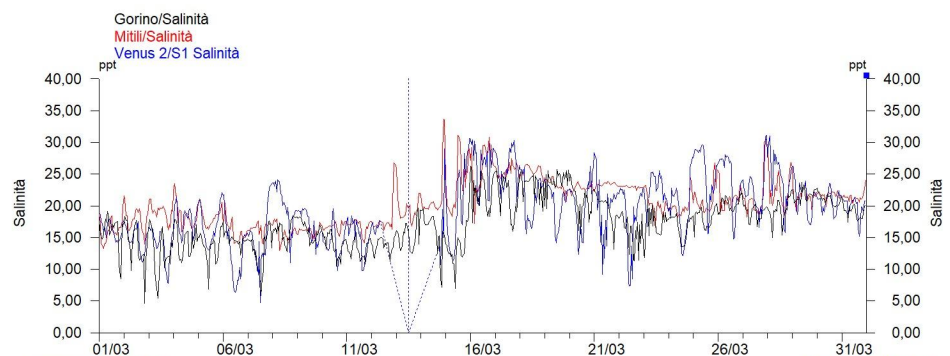
La temperatura dell'acqua ha un andamento crescente nel mese; a Venus è variata da un massimo di 19,81°C il giorno 31 ad un minimo di 7,63°C il giorno 15, con una media di 12,36°C; a Gorino la temperatura è variata da un massimo di 19,32°C il giorno 31 ad un minimo di 8,50°C il giorno 15, con un valore medio di 12,46°C; infine alla stazione Mitili la temperatura si è mantenuta compresa tra un minimo di 8,71°C il giorno 15 ed un massimo di 17,81°C il giorno 31, con un valore medio di 11,84°C. Il valori più bassi registrati il giorno 15 sono l'effetto della risospensione delle acque di fondo più fredde e meno ossigenate e a maggiore concentrazione salina, innescate dalle condizioni meteo.

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,22, a Venus di 7,84 e a Gorino di 8,28.

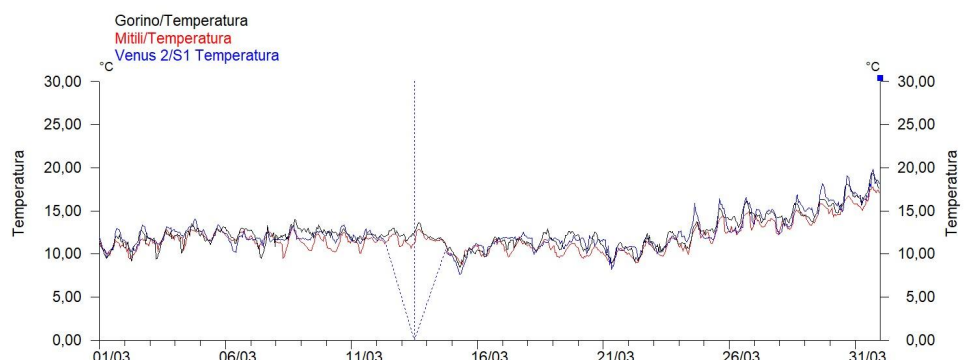
**Dati di Ossigeno%Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



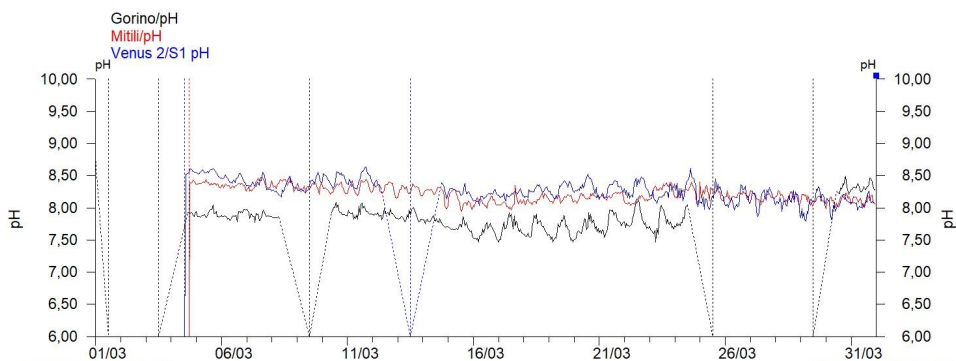
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



**Dati Temperatura
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



**Dati pH
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	175.8	160.9	177.0
	Media	105.2	114.7	102.9
	Min	40.0	73.9	79.3
Salinità ppm	Max	31.1	26.21	33.54
	Media	19.3	17.32	20.33
	Min	4.8	4.66	12.92
Temperatura °C	Max	19.81	19.32	17.81
	Media	12.36	12.42	11.84
	Min	7.63	8.50	8.71
pH	Max	8.53	8.79	8.47
	Media	8.28	7.84	8.22
	Min	7.79	7.47	7.95

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

Valli di Comacchio

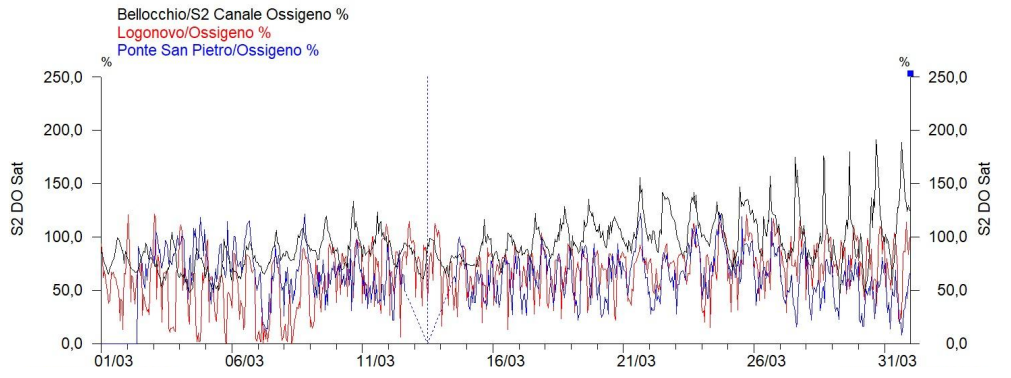
Nelle Valli di Comacchio, come nel precedente mese di febbraio, la concentrazione di ossigeno disciolto è risultata molto instabile; mediamente più elevata alla stazione Bellocchio rispetto a Logonovo e a Ponte San Pietro; in queste ultime due stazioni ci sono state escursioni quotidiane molto forti e valori minimi sotto il 30%. A Ponte San Pietro si sono verificate situazioni temporanee di anossia; il valore più elevato è stato di 123,4% registrato il giorno 24 e la concentrazione media è stata di 62,1%. Anche a Logonovo sono stati registrati valori anossici e la concentrazione media è stata di 66,9% mentre il massimo registrato il giorno 3 è stato di 121,8%. A Bellocchio la situazione è risultata migliore, con una concentrazione media di ossigeno disciolto di 93%, un massimo di 191,4% il giorno 30, ed un minimo di 42,9% il giorno 29.

La salinità nelle Valli di Comacchio è variata notevolmente a Logonovo e a Ponte San Pietro. La stazione di Bellocchio invece si è discostata dalle altre anche per la salinità, che è risultata mediamente molto più elevata e omogenea. Il massimo valore registrato è stato di 35,97 ppt il giorno 16, il minimo di 28,50 ppt il giorno 27 e la media è stata di 33,81 ppt. A Logonovo il valore massimo registrato è stato di 37,53 ppt il giorno 29, il minimo di 19,28 ppt il giorno 1 e la media è stata di 28,65 ppt. A Ponte San Pietro il massimo è stato di 31,74 ppt il giorno 25, il minimo di 16,69 ppt il giorno 22 e la media è stata di 22,02 ppt.

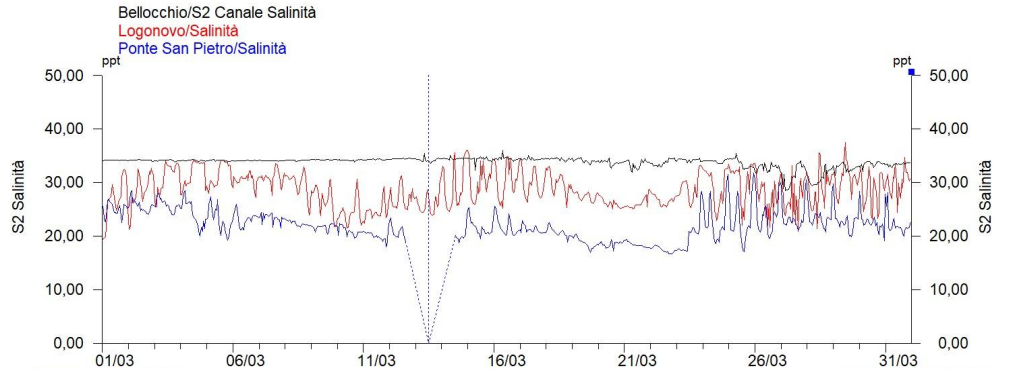
A Bellocchio il valore medio di temperatura è stato di 11,93°C, con un minimo di 8,29°C il giorno 22 e un massimo di 19,82°C il giorno 31; a Logonovo la temperatura media è stata di 11,66°C, il minimo di 8,68°C il giorno 15 e il massimo di 19,06°C il giorno 31; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 12,15°C, un massimo di 18,93°C il giorno 31 e un minimo di 9,27°C il giorno 21.

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,03 a Bellocchio, di 8,04 a Logonovo e di 7,91 a Ponte San Pietro.

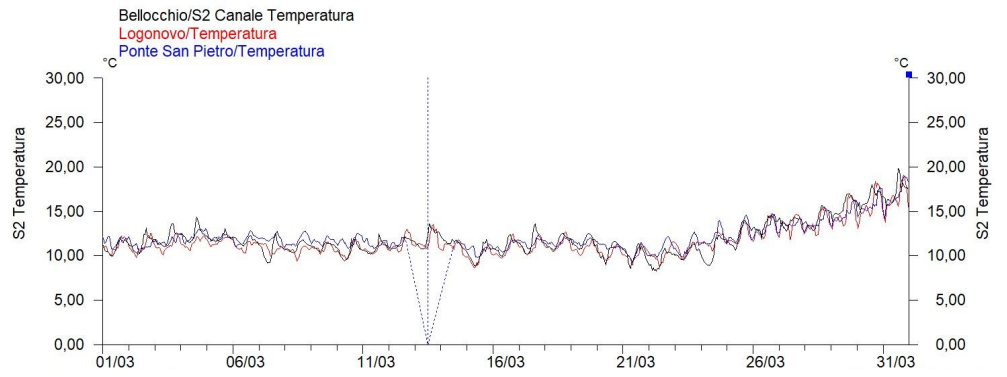
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



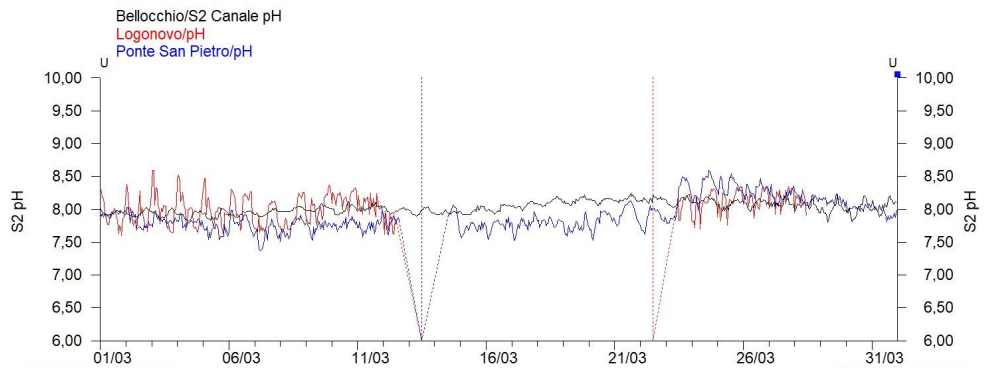
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	191.4	121.8	123.4
	Media	93.0	66.9	62.1
	Min	42.9	0	0
Salinità ppm	Max	35.97	37.53	31.74
	Media	33.81	28.65	22.02
	Min	28.50	19.28	16.69
Temperatura °C	Max	19.82	19.06	18.93
	Media	11.93	11.66	12.15
	Min	8.29	8.68	9.27
pH	Max	8.25	8.59	8.59
	Media	8.03	8.04	7.91
	Min	7.80	7.60	7.38

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: aoosod@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