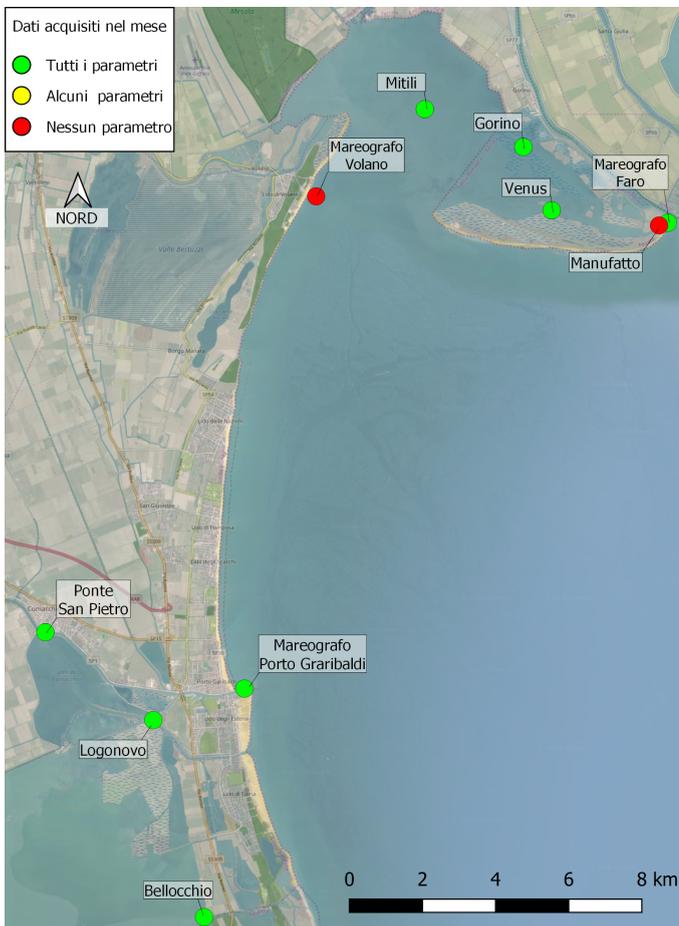


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali  
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

**Febbraio 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 Bellochio 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 Febbraio 2021**

L'andamento meteorologico del mese di febbraio ha mostrato escursioni termiche notevoli con alternanza di giornate soleggiate a giornate coperte e nebbiose. La prima settimana è stata caratterizzata da umidità e nebbie, ma da temperature inizialmente miti, con un graduale aumento della pressione atmosferica, che verso fine settimana perderà di energia per il transito di perturbazioni; le piogge sono state quasi assenti e di debole intensità ma concentrate nei giorni 7, 9 e 10. Complessivamente nel mese alla stazione di Porto Garibaldi, sono caduti solo 13,6 mm di pioggia. La seconda settimana è stata caratterizzata da un calo della pressione con temperature miti all'inizio che sono calate verso la fine, fino a registrare, verso metà mese, alcune gelate notturne, con escursioni termiche giorno notte di diversi gradi. Il valore più basso del mese è stato registrato il giorno 13 con 0,38°C. Successivamente dalla terza settimana si registra un nuovo aumento delle temperature con annuvolamenti e schiarite. A fine mese governa l'alta pressione con temperature anche a tratti nelle ore più soleggiate, tipicamente primaverili. Il massimo valore è stato registrato il giorno 24.

Sia dai monitoraggi effettuati dalla motonave Daphne, che dai dati in continuo della stazione di Porto Garibaldi si evidenzia, verso metà mese, un intenso rimescolamento delle masse d'acqua marine con conseguente omogeneizzazione dei parametri idrologici, a causa del forte vento registrato durante la seconda settimana (il sensore del vento ha misurato velocità superiori ai 10 m/sec i giorni 7, 8, 11, 12 e superiori ai 15 i giorni 13 e 14) e del mare mosso, con onde superiori al metro e mezzo, come registrato dalla Boa Ondametrica. Questa situazione ha contribuito ad aumentare la torbidità delle acque per la presenza di materiale inorganico in

sospensione, portando ad una diminuzione della trasparenza. Si è inoltre registrata una diminuzione della salinità e della concentrazione della clorofilla "a".

L'ultima settimana del mese (22-23 febbraio) dai rilievi della motonave Daphne si rileva ancora una forte diminuzione della salinità delle acque superficiali sia in costa che al largo, in concomitanza all'immissione di acque dolci dai bacini costieri e in particolare da quello padano. Le acque dolci, ricche di nutrienti (fosforo e azoto) hanno contribuito ad alimentare e sostenere la componente fitoplanctonica marina che, rispetto ai controlli precedenti, hanno subito un forte incremento. In aumento, rispetto ai controlli precedenti, le concentrazioni di clorofilla "a" sia in costa che al largo, sostenute principalmente da *Skeletonema* spp. (gruppo Diatomee) e piccoli fitoflagellati appartenenti al gruppo delle Cryptophyceae.

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,950 m il giorno 10 febbraio e un minimo di -0,633 m il 28 febbraio.

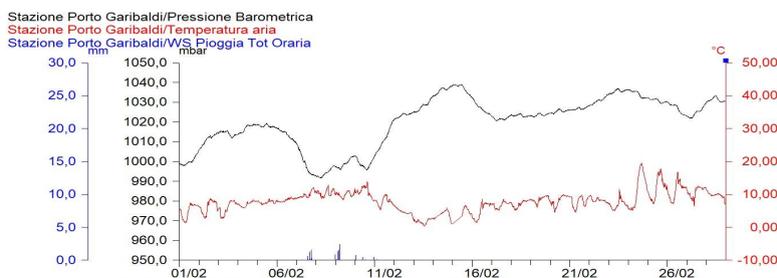
Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi, la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest-Nordovest (292,5° Traversone), mentre il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 13 e 14 con intensità pari a 19,0 m/s, proveniente da Sud-Sudest (57,7° Volturmo). La velocità media nel mese è stata di 3,46 m/s. 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°.

La boa ondometrica di Cesenatico ha registrato 6 mareggiate, la più intensa delle quali si è verificata il giorno 14, con onde che hanno superato quota 2,57 metri. Diversi dati non sono stati raccolti dalla boa in particolare nel giorno della mareggiata più intensa del mese, per cui non è stato registrato il reale picco massimo raggiunto dalle onde (come si può notare dal grafico), e nei giorni 22, 23 e 24.

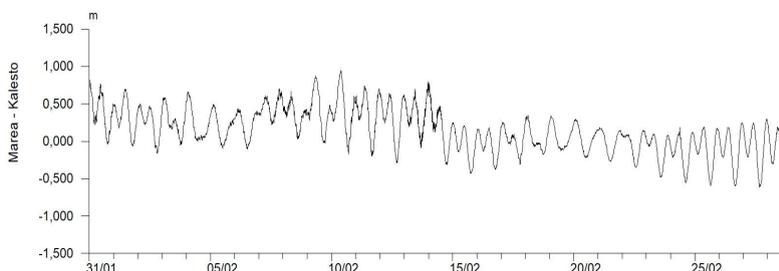
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), ha evidenziato una portata media mensile superiore di circa 465 m<sup>3</sup>/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di febbraio è stata di circa 1.777 m<sup>3</sup>/s (a fronte di un valore medio mensile di febbraio pari a circa 1.312 m<sup>3</sup>/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, 1.777 m<sup>3</sup>/s, è risultata anche superiore di circa 580 m<sup>3</sup>/s rispetto a quella di febbraio dello scorso anno (portata media mensile di febbraio 2020 pari a 1.195 m<sup>3</sup>/s). L'andamento del livello idrometrico, in crescita ad inizio mese, ha raggiunto il picco del periodo il giorno 12 con una quota di -1,61 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), corrispondente ad una portata di 4.022 m<sup>3</sup>/s.

Dopo il passaggio di questa onda di piena, il livello del Po è andato via via diminuendo, fino a fine mese momento in cui ha toccato il livello minimo registrato nel mese, con una quota di -4,44 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 1.277 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, arancione moderata e giallo ordinaria).

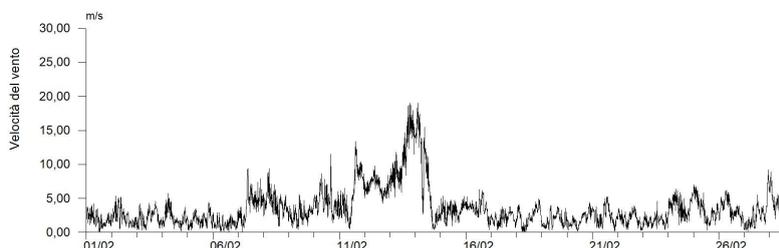
Dati meteo Stazione  
Porto Garibaldi



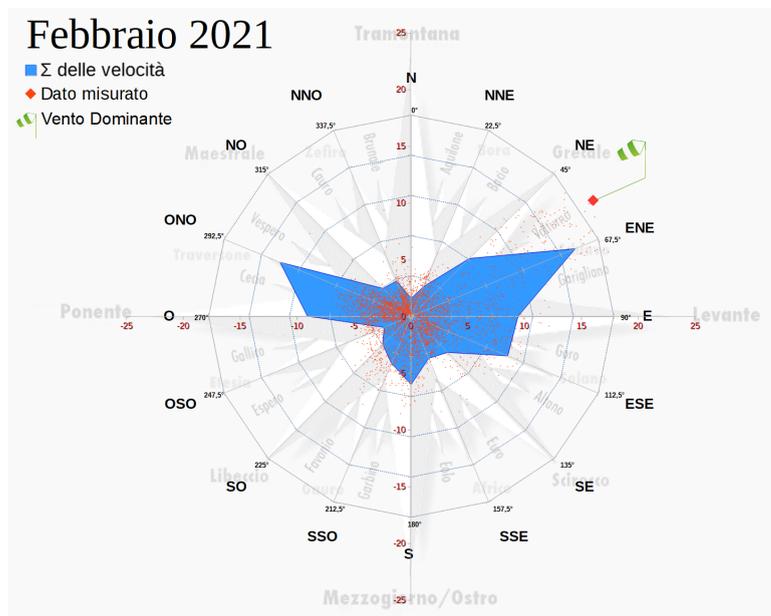
Dati di marea Stazione  
Porto Garibaldi



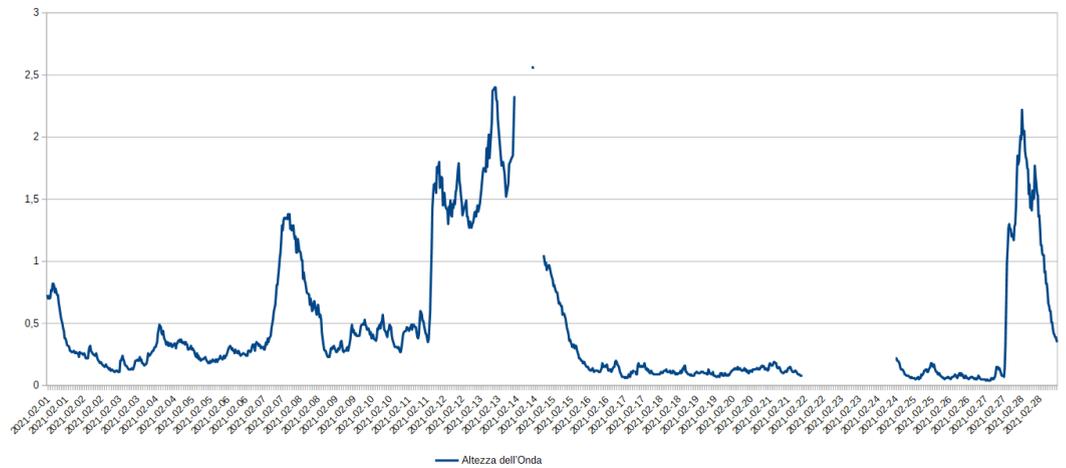
Dati del vento  
Stazione di  
Porto Garibaldi  
Grafico della Velocità



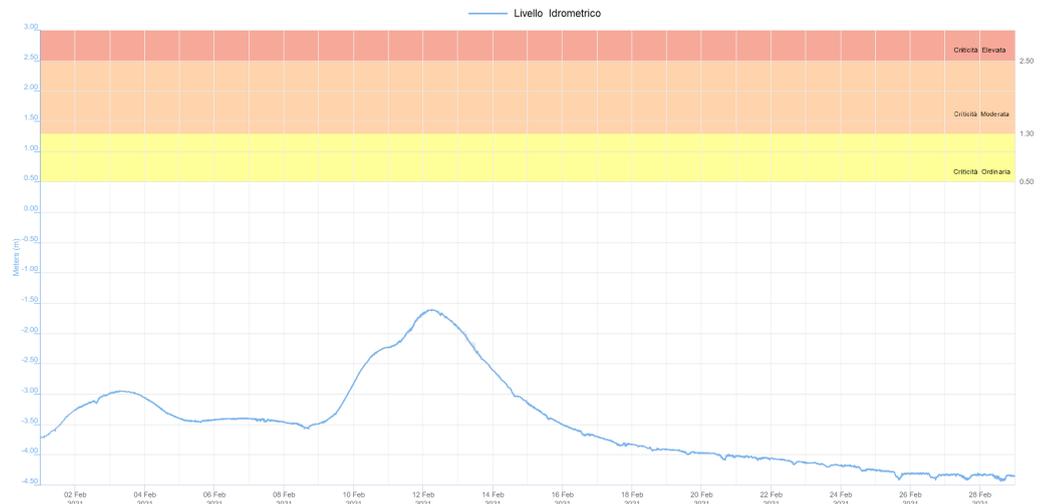
**Dati del vento  
Stazione di Porto Garibaldi  
Grafico Radiale**



**Dati ondametrici  
(Boa Nausicaa  
Cesenatico)**



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



## Acque marino costiere

A Porto Garibaldi la qualità dell'acqua risulta nella norma anche se le escursioni di tutti i parametri sono state notevoli. I valori di salinità hanno mostrato oscillazioni evidenti in due periodi, tra il 9 e il 12 febbraio e poi nuovamente tra il 21 e il 23. Evidente il calo a seguito dell'arrivo dell'onda di piena del Po a partire dal giorno 11 fino al giorno 15 e poi nuovamente a fine mese, determinando un andamento molto variabile di questo parametro. Il valore più alto di 36,72 ppt è stato registrato il giorno 11 e il più basso di 9,22 ppt il giorno 22, mentre la media è stata di 27,06 ppt. Le escursioni sono dovute oltre che all'onda di piena anche alle forti mareggiate e alle condizioni meteo.

La stazione di Porto Garibaldi, ha registrato una concentrazione media di O<sub>2</sub>% nella norma, ma con notevoli escursioni nei periodi di condizioni meteorologiche avverse; il valore medio mensile è stato di 112,0%, il valore massimo, registrato il giorno 23, è stato di 246,0%, mentre sono stati pochi i valori al di sotto del 70%, causati probabilmente dalle risospensioni delle acque di fondo a maggiore torbidità; il valore più basso di 43,7% è stato registrato il giorno 11.

La temperatura dell'acqua è variata da un massimo di 12,19°C il giorno 26 ad un minimo di 5,17°C il giorno 14, con un valore medio mensile di 9,08°C.

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,70 il giorno 23 ad un minimo di 7,90 il giorno 11, mentre la media è stata di 8,24.

**Dati  
Stazione  
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	246.0
	Media	112.0
	Min	43.0
Salinità ppm	Max	36.72
	Media	27.06
	Min	9.22
Temperatura °C	Max	12.19
	Media	9.08
	Min	5.17
pH	Max	8.70
	Media	8.24
	Min	7.90

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

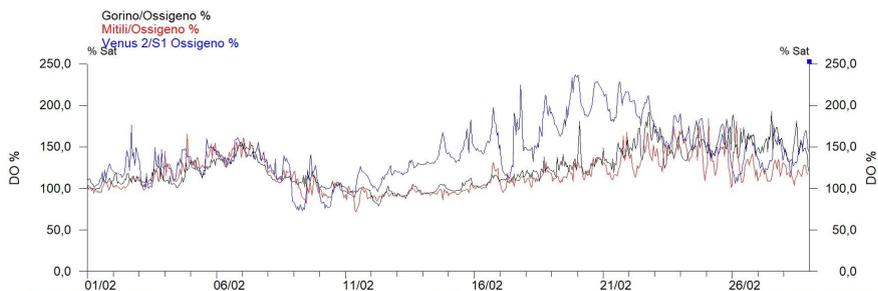
In Sacca di Goro, la concentrazione media di ossigeno disciolto nell'acqua è risultata nella norma come nel mese precedente e non si è registrato alcun valore critico al di sotto del 30%; addirittura i valori minimi non sono mai scesi al di sotto del 70%, indicando una generale buona qualità dell'acqua. Gli apporti di acque dolci dal Po, cariche di nutrienti, hanno determinato un aumento della concentrazione della biomassa fitoplanctonica, con conseguenti aumenti della concentrazione di Ossigeno disciolto. Alla stazione Venus il massimo valore raggiunto è stato di 237,0% il giorno 19, il minimo di 72,9% il giorno 9, mentre la media nel mese è stata di 143,8%. Alla stazione Gorino la concentrazione più elevata di ossigeno disciolto è stata di 192,9% il giorno 27, la minima di 79% il giorno 12, mentre la concentrazione media è stata di 123,7%. Anche alla stazione Mitili le condizioni sono risultate buone, il massimo valore raggiunto è stato di 184,5% il giorno 25, il minimo di 71,5% il giorno 11 e la media è stata di 117,3%.

La salinità, come si può vedere dal grafico, ha mostrato ampie fluttuazioni per effetto dell'onda di piena e delle mareggiate. I valori mediamente più bassi anche questo mese sono stati registrati a Venus e a Gorino, mentre a Mitili, più prossima alla bocca a mare ha registrato minori variazioni. A Venus il valore più elevato è stato di 31,1 ppt il giorno 9, il più basso di 7,5 ppt il giorno 25, mentre la media è stata di 19,9 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 30,71 ppt il giorno 12, il minimo di 5,20 ppt il giorno 23 e la media è stata di 20,13 ppt il giorno 23. Alla stazione Mitili, il massimo valore registrato è stato di 29,92 ppt il giorno 17 e il minimo di 10,64 ppt il giorno 22 e la media è stata di 20,54 ppt. Rispetto al mese di gennaio le acque nei diversi punti risultano evidentemente più diluite per gli apporti di acqua dolce del Po.

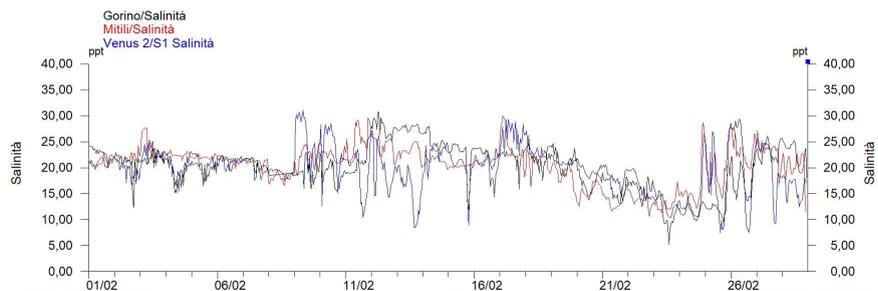
La temperatura dell'acqua a Venus è variata da un massimo di 14,86°C il giorno 25 ad un minimo di 2,84°C il giorno 14, con una media di 8,95°C; a Gorino la temperatura è variata da un massimo di 13,83°C il giorno 25 ad un minimo di 3,21°C il giorno 15, con un valore medio di 8,70°C; infine alla stazione Mitili la temperatura si è mantenuta compresa tra un minimo di 3,52°C il giorno 15 ed un massimo di 12,5°C il giorno 24, con un valore medio di 8,55°C. Rispetto al precedente mese sono cambiati in particolar modo i valori massimi raggiunti nelle ore più calde e soleggiate, che di conseguenza hanno innalzato il valore medio, mentre i minimi sono variati di poco.

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,18, a Venus di 8,54 e a Gorino di 8,58.

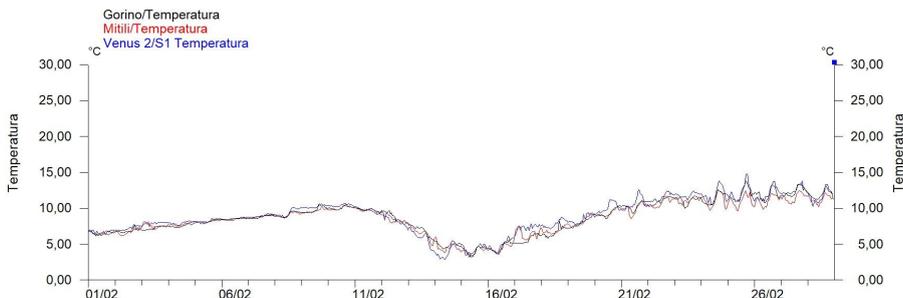
**Dati di Ossigeno%Disciolto  
Stazioni monitoraggio  
in Sacca di Goro**



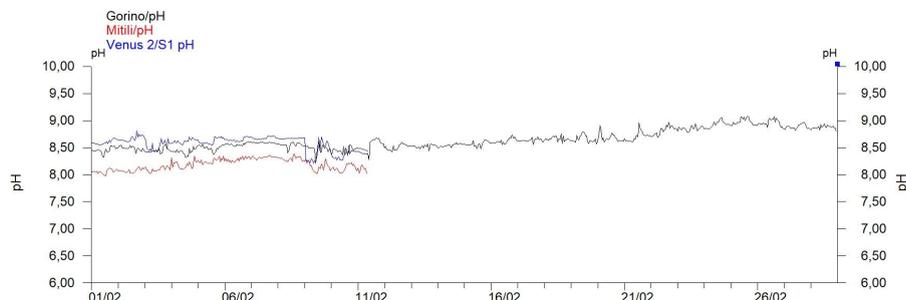
**Dati di Salinità  
Stazioni monitoraggio  
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	237.0	192.9	184.5
	Media	143.8	123.7	117.1
	Min	72.9	79.0	71.5
Salinità ppm	Max	31.1	30.71	29.92
	Media	19.9	20.13	20.54
	Min	7.5	5.20	10.64
Temperatura °C	Max	14.86	13.83	12.55
	Media	8.95	8.70	8.55
	Min	2.84	3.21	3.52
pH	Max	8.81	9.08	8.30
	Media	8.58	8.64	8.18
	Min	8.01	8.21	7.98

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

### Valli di Comacchio

Nelle Valli di Comacchio, la concentrazione di ossigeno disciolto risulta buona alla stazione Bellocchio e molto instabile sia alla stazione Logonovo che alla stazione Ponte San Pietro; in entrambe 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 128,3% registrato il giorno 3 e la concentrazione media è stata di solo 64,8%; mancano tuttavia i dati dal giorno 19 a fine mese. A Logonovo la concentrazione media di 70,1% è nella norma, anche se i minimi sono stati anossici e concentrati nella seconda metà del mese. Il massimo di 143,4,7% è stato registrato il giorno 25, mentre il minimo è stato di 1% il giorno 21.

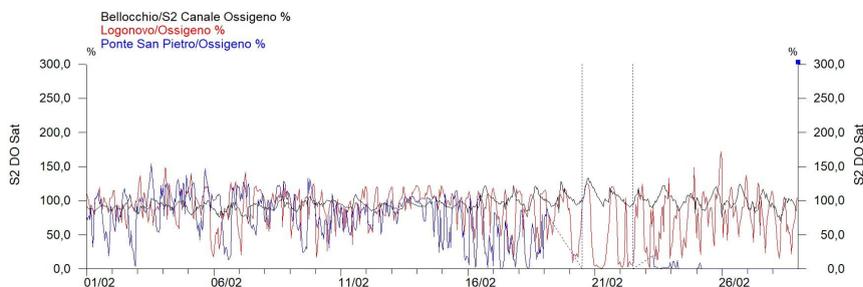
A Bellocchio la situazione è risultata migliore, con una concentrazione media di ossigeno disciolto di 96,5%, un massimo di 133,2% il giorno 20 ed un minimo di 70,5 % il giorno 28.

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 35,09 ppt il giorno 1, il minimo di 31,23 ppt il giorno 12 e la media è stata di 33,95 ppt. A Logonovo il valore massimo registrato è stato di 36,34 ppt il giorno 10, il minimo di 14,12 ppt il giorno 4 e la media è stata di 25,50 ppt. A Ponte San Pietro il massimo è stato di 33,96 ppt il giorno 10, il minimo di 8,98 ppt il giorno 16 e la media è stata di 19,58 ppt.

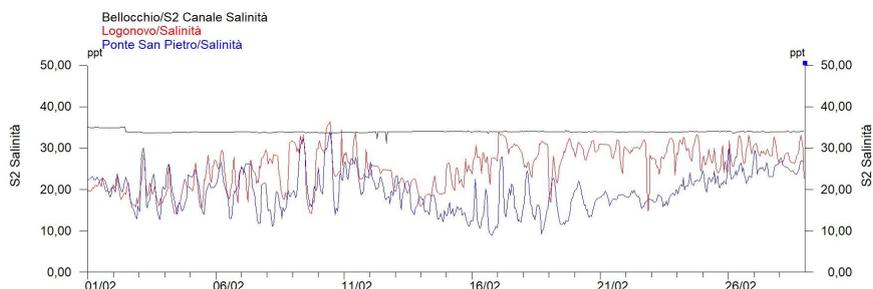
La temperatura media è risultata un po' più bassa a Bellocchio rispetto a Logonovo e a Ponte San Pietro. A Bellocchio il valore medio è stato di 7,60°C, con un minimo di 3°C il giorno 15 e un massimo di 12,97°C il giorno 26; a Logonovo la temperatura media è stata di 8,61°C, il minimo di 3,52°C il giorno 15 e il massimo di 11,18°C il giorno 24, infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 9,64°C, un massimo di 13,29°C il giorno 26 e un minimo di 4,43°C il giorno 14.

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,06 a Bellocchio, di 7,92 a Logonovo e di 7,87 a Ponte San Pietro.

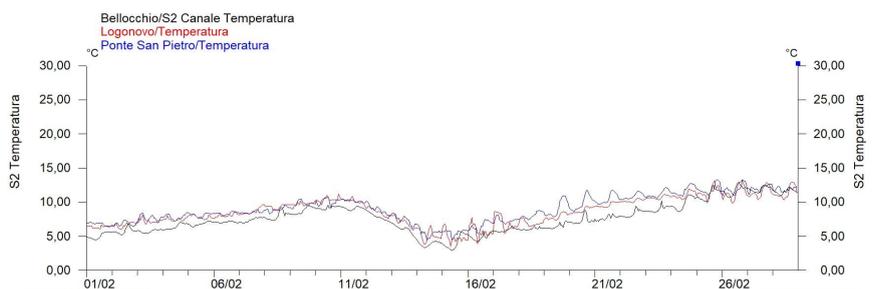
**Dati di Ossigeno% Disciolto  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



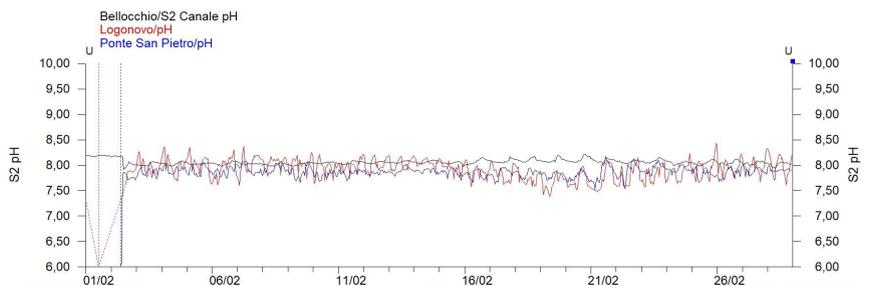
**Dati di Salinità  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH  
Stazioni Monitoraggio  
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	133.2	143.4	128.3
	Media	96.5	70.1	64.8
	Min	70.5	1.0	0
Salinità ppm	Max	35.09	36.34	33.96
	Media	33.95	25.50	19.58
	Min	31.23	14.12	8.98
Temperatura °C	Max	12.97	13.29	13.27
	Media	7.60	8.61	9.04
	Min	3.0	3.52	4.43
pH	Max	8.21	8.43	8.18
	Media	8.06	7.92	7.87
	Min	7.92	7.32	7.52

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: aaosod@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