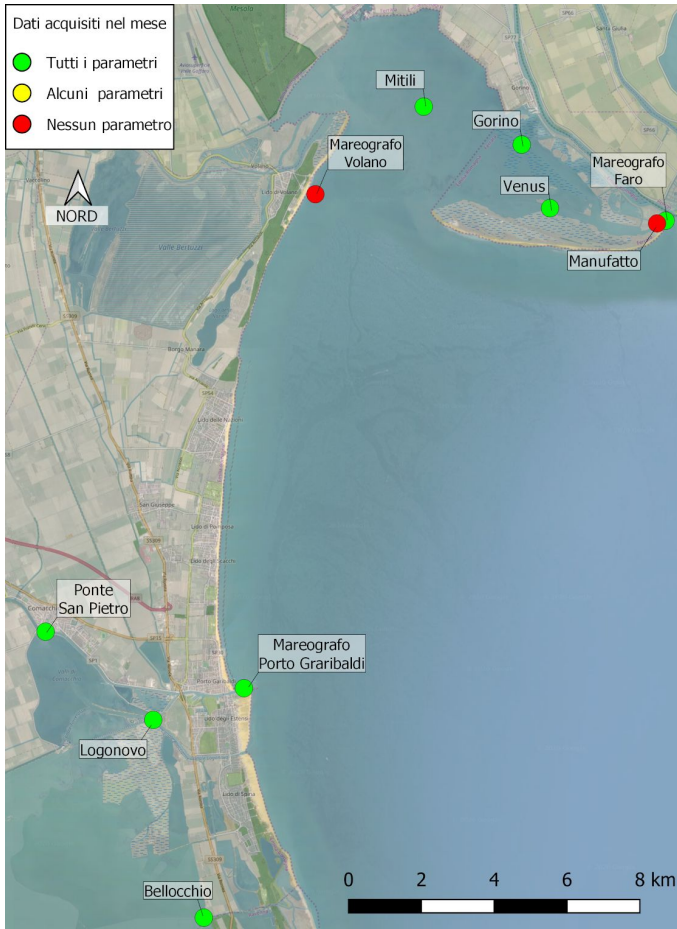


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Gennaio 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. 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 Gennaio 2021

Il meteo del mese di gennaio, alla stazione Mareografica di Porto Garibaldi è stato caratterizzato da una certa variabilità, con il passaggio di numerosi eventi piovosi di debole intensità, i giorni 1, 2, 5, 10, 15, 17, 22, 23, 24 e dal 30 al 31. Complessivamente nel mese alla stazione di Porto Garibaldi sono caduti 36 mm di pioggia.

I valori termici sono stati variabili con una alternanza di temperature meno rigide (il massimo è stato di 12,26°C) e gelate notturne. Infatti in alcune mattinate le aree pianeggianti emiliano-romagnole, sono state contraddistinte dalla formazione di brina come nella mattina del 19 gennaio. Il massimo valore di temperatura di 12,26°C è stato registrato il giorno 23 e il minimo di 0,05 °C il giorno 26. La temperatura media dell'aria nel mese è stata di 4,87°C.

La sonda multiparametrica, installata nella stazione mareografica integrata di Porto Garibaldi e le indagini lungo la costa, effettuate dalla motonave Daphne II, rilevano valori di salinità a tratti medio bassi per l'arrivo di due onde di piena. Infatti, gli apporti di acque dolci dai bacini costieri e da quello padano hanno contribuito a ridurre la salinità anche nei primi metri della colonna d'acqua. Questa immissione di acque fluviali ha inoltre portato ad un aumento del particolato inorganico, aumentando la torbidità della colonna d'acqua. In tutta l'area costiera monitorata le concentrazioni di ossigeno disciolto sia in superficie che a livello del fondale rientrano nella norma. Da metà mese, le indagini lungo la costa effettuata dalla motonave Daphne, hanno rilevato valori medio alti di clorofilla "a" registrati in seguito all'aumento della concentrazione della biomassa

fitoplanctonica, sostenuta in particolare dalla microalga *Skeletonema* spp, appartenente al gruppo delle Diatomee, che hanno determinato aumenti della concentrazione di ossigeno disciolto.

Anche verso la fine del mese, la zona costiera prossima alla Sacca di Goro si caratterizza per una bassa trasparenza delle acque per la presenza di particolato inorganico, che si è mantenuto in sospensione a seguito del mare mosso.

Il sensore meteo della stazione mareografica integrata di Porto Garibaldi ha misurato velocità del vento prossime o di poco superiori ai 10 m/sec in 5 giornate, i giorni 1, 11, 15, 22, 23, che hanno determinato rimescolamenti della colonna d'acqua, e risospensioni di particolato.

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,802 m il giorno 31 e un minimo di -0,488 m il 16 dicembre.

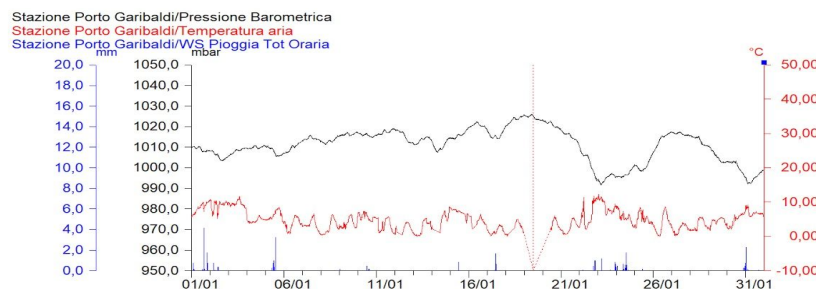
Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi, la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest-Nordovest (292,5° Traversone), mentre il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 22 con intensità pari a 14,6 m/s, proveniente da Sud-Sudest (169° Eolo). La velocità media nel mese è stata di 4,24 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 16, con onde che hanno raggiunto quota 1,67 metri.

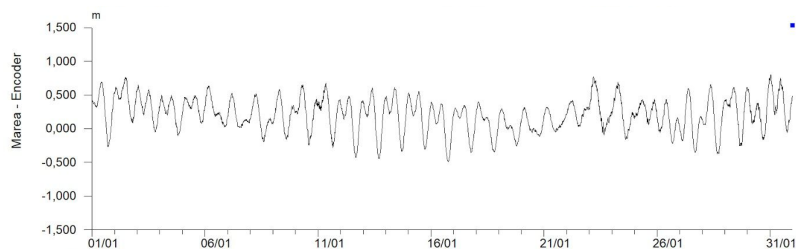
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), ha evidenziato una portata media mensile superiore di circa 720 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di gennaio è stata di circa 1.972 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di gennaio pari a circa 1.252 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, 1.972 m³/s, è risultata anche superiore di circa 383 m³/s rispetto a quella di gennaio dello scorso anno (portata media mensile di gennaio 2020 pari a 1.586 m³/s). L'andamento del livello idrometrico, in calo i primi due giorni del mese, ha evidenziato il transito di due onde di piena, la prima e più bassa, il cui picco è stato misurato il giorno 5 con una quota di -1,86 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), corrispondente ad una portata di 2.725 m³/s; la seconda e più elevata, il cui picco è stato registrato il giorno 25 con una quota di -0,31 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 3.792 m³/s.

Dopo il passaggio della prima onda di piena, il livello del Po è andato via via diminuendo, toccando, il giorno 21, quattro giorni prima del transito della seconda onda di piena, il minimo registrato nel mese, con una quota di -4,40 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 1.297 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).

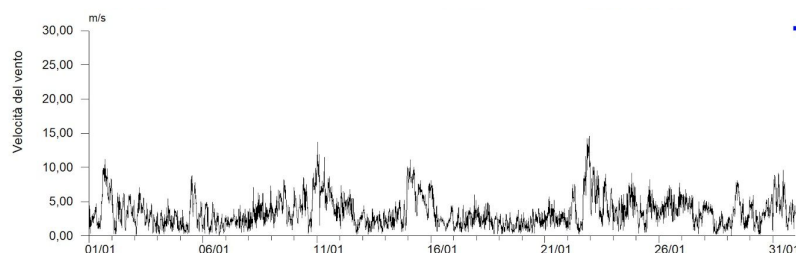
**Dati meteo Stazione
Porto Garibaldi**



**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



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



Acque marino costiere

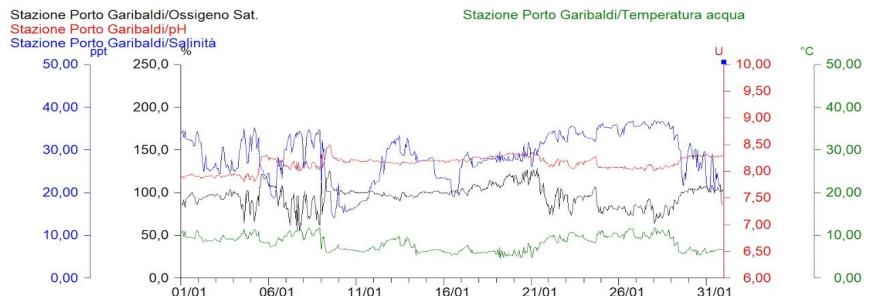
A Porto Garibaldi la qualità dell'acqua risulta nella norma. I valori di salinità hanno mostrato evidenti cali a seguito dell'arrivo delle due onde di piena del Po e delle frequenti mareggiate, determinando un andamento variabile, con il valore più alto di 36,85 ppt registrato il giorno 28 e il più basso di 14,07 ppt registrato il giorno 9 e una media di 28,55 ppt. Si assiste a due evidenti abbassamenti della salinità, dall'8 al 12 e poi nuovamente dal 28 fino a fine mese, per effetto degli apporti di acque dolci fluviali. Anche il giorno 16 è stato registrato un abbassamento della salinità, derivante dall'effetto della mareggiata più forte, verificatasi nel mese.

La stazione di Porto Garibaldi, ha registrato una concentrazione di O₂% nella norma, il valore medio mensile è stato di 96,1%, il valore massimo, registrato il giorno 21, è stato di 127,8%, mentre sono stati pochi i valori al di sotto del 70%, causati probabilmente delle risospensioni delle acque di fondo a maggiore torbidità; il valore più basso, di 55,2% è stato registrato il giorno 7.

La temperatura dell'acqua è variata da un massimo di 11,80°C il giorno 8 ad un minimo di 4,48°C il giorno 19, con un valore medio mensile di 8,20°C.

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,50 il giorno 9 ad un minimo di 7,81 il giorno 4, mentre la media è stata di 8,14.

**Dati
Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	127.8
	Media	96.1
	Min	55.2
Salinità ppm	Max	36.85
	Media	28.55
	Min	14.07
Temperatura °C	Max	11.80
	Media	8.20
	Min	4.48
pH	Max	8.50
	Media	8.14
	Min	7.81

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%; 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

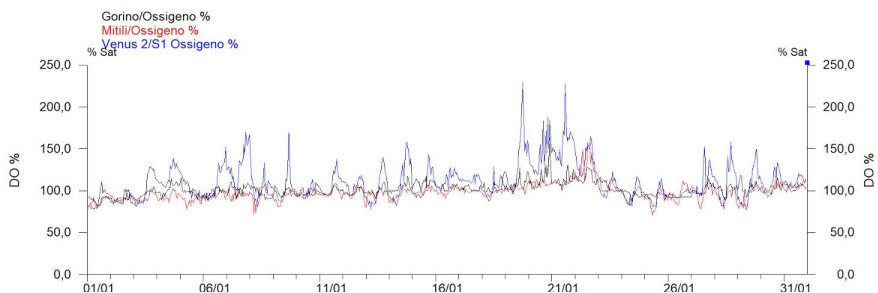
nutrienti, hanno determinato un aumento della concentrazione della biomassa fitoplanctonica, con conseguenti aumenti della concentrazione di Ossigeno disciolto. Alla stazione Venus il massimo valore raggiunto è stato di 229% il giorno 19, il minimo di 78,4% il giorno 1, mentre la media nel mese è stata di 110,5%. Alla stazione Gorino la concentrazione più elevata di ossigeno disciolto è stata di 163,6% il giorno 20, la minima di 81,1% il giorno 3, mentre la concentrazione media è stata di 101,3%. Anche alla stazione Mitili le condizioni sono risultate buone, il massimo valore raggiunto è stato di 156,6% il giorno 22, il minimo di 70,6% il giorno 25 e la media è stata di 97,9%.

La salinità, come si può vedere dal grafico, ha mostrato alcuni valori particolarmente bassi, per effetto dell'onda di piena e delle frequenti mareggiate. I valori mediamente più bassi 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 elevato è stato di 32,7 ppt il giorno 29, il più basso di 5,1 ppt il giorno 8, mentre la media è stata di 22,4 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 32,47 ppt il giorno 29, il minimo di 4,27 ppt il giorno 8 e la media è stata di 21,57 ppt. Alla stazione Mitili, la media è stata di 24,59 ppt, il massimo valore registrato è stato di 35,34 ppt il giorno 27 e il minimo di 16,08 ppt il giorno 7.

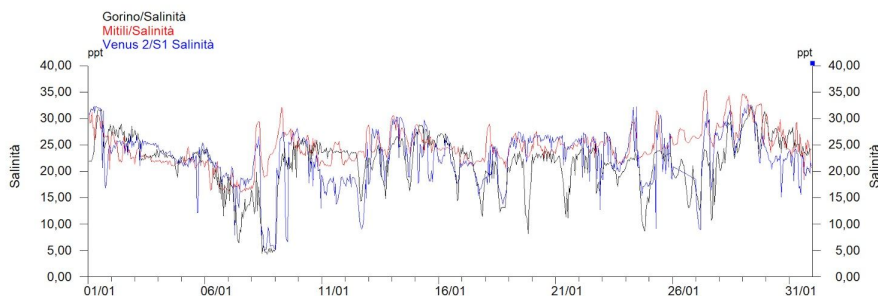
La temperatura dell'acqua a Venus è variata da un massimo di 10,02°C il giorno 1 ad un minimo di 3,91°C il giorno 17, con una media di 6,99°C; a Gorino la temperatura è variata da un minimo di 3,65°C il giorno 13 ad un massimo di 9,27°C il giorno 1, con un valore medio di 6,21°C; infine alla stazione Mitili la temperatura si è mantenuta compresa tra un minimo di 3,81°C il giorno 19 ed un massimo di 9,79°C il giorno 1, con un valore medio di 6,50°C.

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,13, a Venus di 8,38 e a Gorino di 8,37.

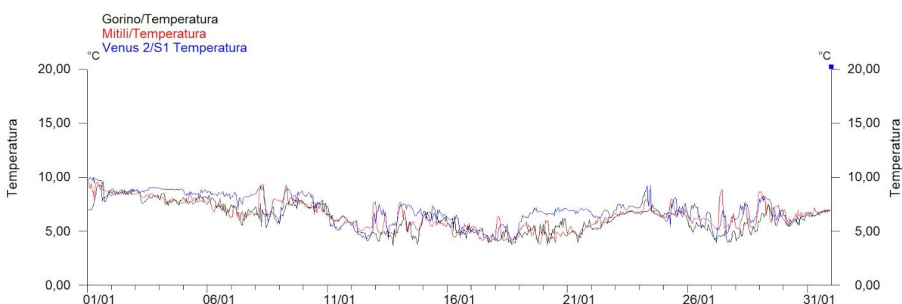
**Dati di Ossigeno%Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



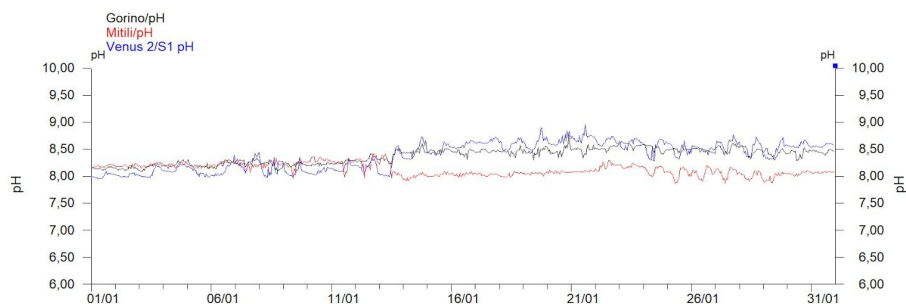
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	229.0	163.6	156.6
	Media	110.5	101.3	97.9
	Min	78.4	81.1	70.6
Salinità ppm	Max	32.7	32.47	35.34
	Media	22.4	21.57	24.59
	Min	5.1	4.27	16.08
Temperatura °C	Max	10.02	9.27	9.79
	Media	6.99	6.21	6.50
	Min	3.91	3.65	3.81
pH	Max	8.96	8.76	8.41
	Media	9.38	8.37	8.13
	Min	7.95	8.09	7.87

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 molto instabile sia alla stazione Logonovo che alla stazione Ponte San Pietro; in entrambe ci sono escursioni quotidiane molto forti e valori minimi sotto il 30%, mentre risulta più stabile Bellocchio. In tutte e tre le stazioni, si scende sotto la soglia del 70%. A Ponte San Pietro, dove si sono verificate situazioni temporanee di anossia, il valore più basso è stato infatti di 4,1% il giorno 5, il valore più elevato è stato di 118,7% il giorno 20 e la concentrazione media è stata di solo 55,17% . A Logonovo la concentrazione media è stata di 80,8%, il massimo di 113,7% il giorno 21, mentre il minimo è stato di 19% il giorno 22.

A Bellocchio la situazione è risultata migliore, con una concentrazione media di ossigeno disciolto di 89%, un massimo di 106,1% il giorno 28 ed un minimo di 58,3% il giorno 3.

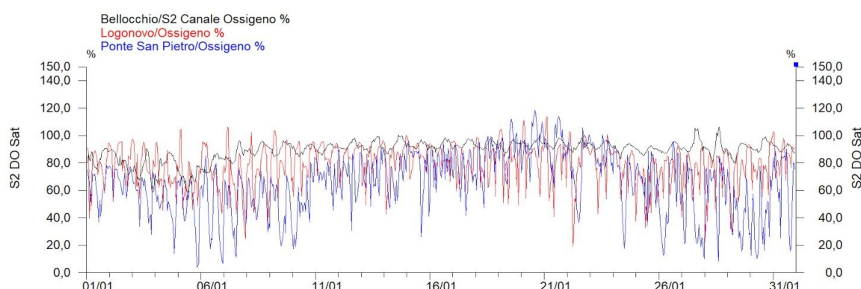
La salinità nelle Valli di Comacchio è variata notevolmente in tutte e tre le stazioni. La stazione di Bellocchio si è discostata dalle altre anche per la salinità che è risultata mediamente molto più elevata e più omogenea. Il massimo valore registrato è stato di 35,37 ppt il giorno 18, il minimo di 31,98 ppt il giorno 2 e la media è stata di 34,58 ppt.

A Logonovo il valore massimo registrato è stato di 35,98 ppt il giorno 24, il minimo di 12,23 ppt il giorno 8 e la media è stata di 25,55 ppt. A Ponte San Pietro il massimo è stato di 34,12 ppt il giorno 29, il minimo di 14,19 ppt il giorno 7 e la media è stata di 23,41 ppt.

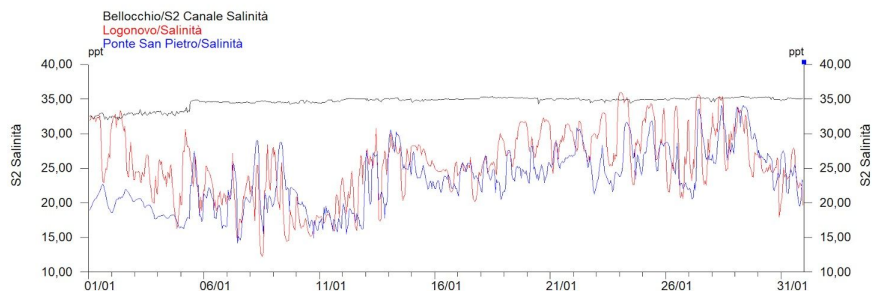
La temperatura media, è risultata più bassa a Bellocchio rispetto a Logonovo e a Ponte San Pietro. A Bellocchio il valore medio è stato di 4,30°C, con un minimo di 2,34°C il giorno 18 e un massimo di 6,71°C il giorno 5; a Logonovo la temperatura media è stata di 6,43°C, il minimo di 2,27°C il giorno 19 e il massimo di 11,18°C il giorno 24, infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 6,98°C, un massimo di 10,17°C il giorno 2 e un minimo di 4,41°C il giorno 18.

Mancano i dati di pH a Logonovo dal 23 gennaio in poi, per problemi strumentali. I valori si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni con un valore medio di 8,20 a Bellocchio, di 7,96 a Logonovo e di 7,88 a Ponte San Pietro.

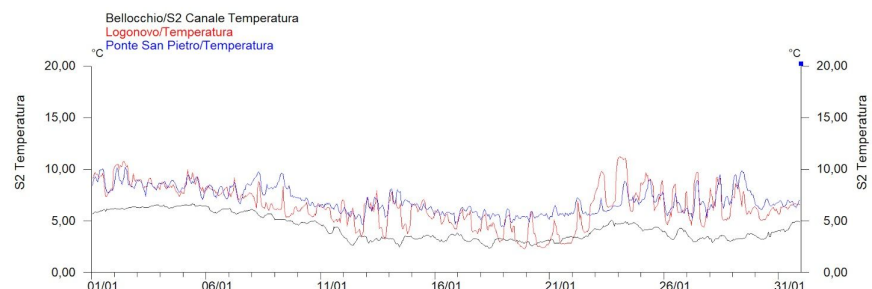
**Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



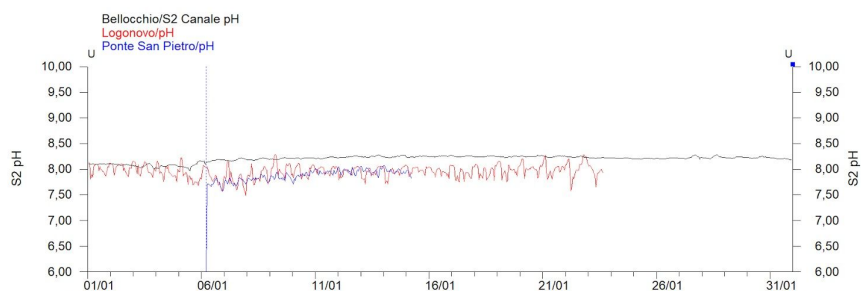
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	106.1	113.7	118.7
	Media	89.0	78.7	55.1
	Min	58.3	19.0	4.1
Salinità ppm	Max	35.37	35.98	34.12
	Media	34.58	25.55	23.41
	Min	31.98	12.23	14.19
Temperatura °C	Max	6.71	11.18	10.17
	Media	4.30	6.43	6.98
	Min	2.34	2.27	4.41
pH	Max	8.29	8.29	8.07
	Media	8.20	7.96	7.88
	Min	7.97	7.49	7.58

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