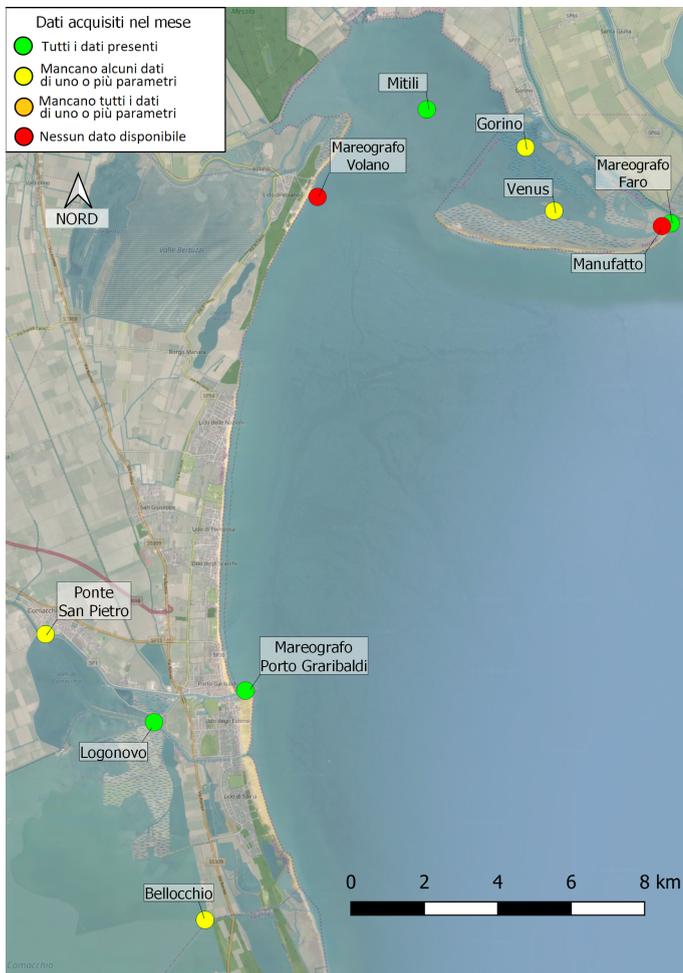


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara
 Agosto 2021**



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

Condizioni meteo-marine Agosto 2021

Il mese di agosto 2021, come si può vedere dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi, è stato caratterizzato da una scarsa piovosità e da temperature elevate; le portate del Po sono state superiori alla media del periodo con immissioni di acqua dolce in Sacca di Goro e nella zona costiera più settentrionale soprattutto ad inizio mese quando il giorno 8 si è toccato il massimo livello idrometrico.

La prima decade è stata più dinamica, con temperature variabili e scarsa pioggia, la seconda più stabile e con temperature più elevate, mentre la terza ha visto temperature più fresche e maggiori precipitazioni. Come risulta dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi, le temperature dell'aria hanno mostrato escursioni termiche evidenti tra il giorno e la notte. Il valore più basso è stato di 15,61°C ed è stato registrato il giorno 29 a seguito di eventi di pioggia, mentre il più elevato di 32,49°C è stato registrato il giorno 8 con una temperatura media mensile di 24,63°C.

Le precipitazioni sono state registrate dal 1 al 4, il 23, 27, 30 e 31; complessivamente sono caduti solo 19,1 mm di pioggia durante l'intero mese.

Dai monitoraggi effettuati dalla motonave Daphne nei campionamenti del 3 e 4, del 10 e 11 e del 16 e 20 agosto, si registrano valori di clorofilla "a" elevati in quanto correlati alla presenza di abbondante fitoplancton. Questo comporta, nell'area più prossima alla costa, un aumento della torbidità delle acque marine e una minor trasparenza rispetto all'area centro meridionale. Nella zona più settentrionale della costa i valori di salinità in superficie risultano in media inferiori ai 30 psu per il continuo apporto di acque dolci dal bacino padano ed addirittura mediamente inferiori ai 22 psu nell'area della Sacca di Goro.

Nei campionamenti della Motonave Daphne del 23 e 26 agosto si rileva invece un incremento della salinità in superficie nell'area settentrionale, in conseguenza all'azione dei venti che hanno rimescolato la colonna d'acqua nei giorni precedenti al monitoraggio. La clorofilla "a" in questa area rimane comunque elevata a causa dell'aumento di abbondanza di fitoplancton, in particolare di quello appartenente al gruppo delle Dinoflagellate. La trasparenza delle acque permane bassa ed in diminuzione soprattutto sotto costa per la presenza di materiale inorganico in sospensione e a causa dell'elevata concentrazione di fitoplancton.

Si segnala la presenza dello *ctenoforo Mnemiopsis leidyi*, chiamato anche "noce di mare", in diverse aree della costa.

Nell'area della Sacca di Goro si osserva la presenza di fioriture macroalgali nell'area del Porto di Gorino, nell'area centrale della Sacca e nell'area ad ovest dell'idrovora sullo scanno; l'abbondanza maggiore è stata di *Gracilariopsis longissima* e in percentuale inferiore di *Ulva rigida*.

Nelle Valli di Comacchio si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici e in alcuni periodi anche anossici e valori di salinità particolarmente elevati a Bellocchio e a Logonovo a causa della scarsa profondità, delle ridotte precipitazioni e per l'innalzarsi della temperatura.

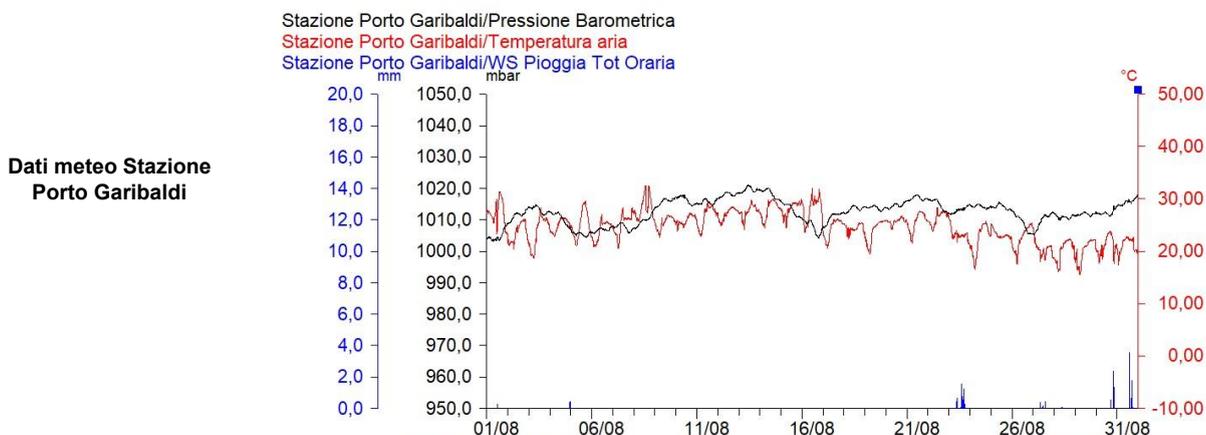
La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,649 m il giorno 7 agosto e un minimo di -0,418 m il 10 agosto.

Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi si evidenziano velocità superiori ai 10 m/sec nei giorni 1, 5, 7, 23, 27, 28 e 30 agosto.

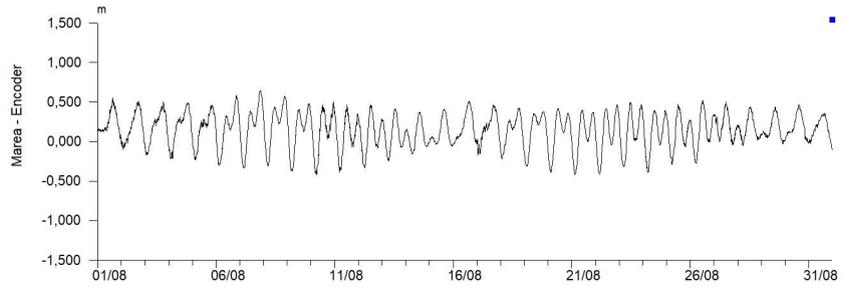
In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Sud-SudEst (157,5° Africo), il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 27 con intensità pari a 14,8 m/s, proveniente da Est-SudEst (105,4° Solano). La velocità media nel mese è stata di 3,87 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 al di sopra del metro, la più intensa si è verificata il giorno 27 con onde che hanno raggiunto quota 1,27 metri. Alcuni dati mancanti sono stati ricostruiti con interpolazione lineare.

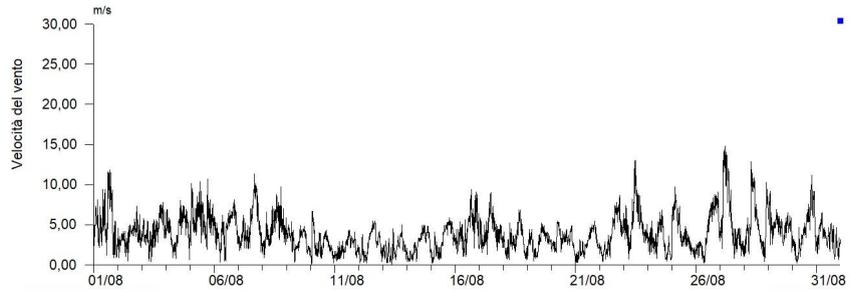
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po all'idrometro di Pontelagoscuro (FE) ha evidenziato una portata media superiore di circa 111 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di agosto è stata di circa 1.050 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di agosto pari a circa 939 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 (2016)). La portata media mensile, 1.050 m³/s, è risultata superiore di circa 271 m³/s rispetto a quella di agosto dello scorso anno (portata media mensile di agosto 2020 pari a 779 m³/s). Il livello idrometrico, è risultato altalenante durante la prima metà del mese, dove, il giorno 8, si è toccato il massimo livello registrato nel mese pari a -3,65 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.) corrispondenti ad una portata di 1.675 m³/s. Dal giorno 18 il livello è rimasto pressoché costante con una quota media di -5,50 m.s.z.i.. Il minimo livello del mese, è stato di registrato il giorno 25, con quota di -5,72 m.s.z.i. corrispondenti ad una portata di 728 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).



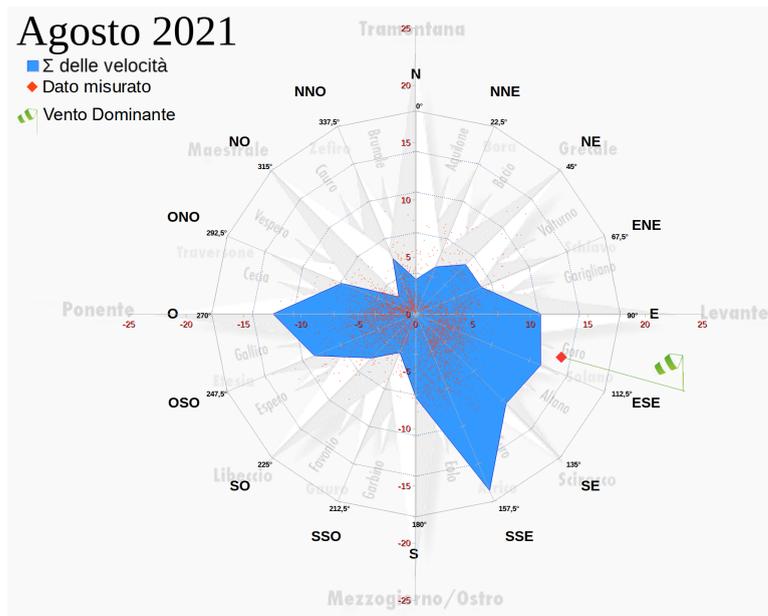
**Dati di marea Stazione
Porto Garibaldi**



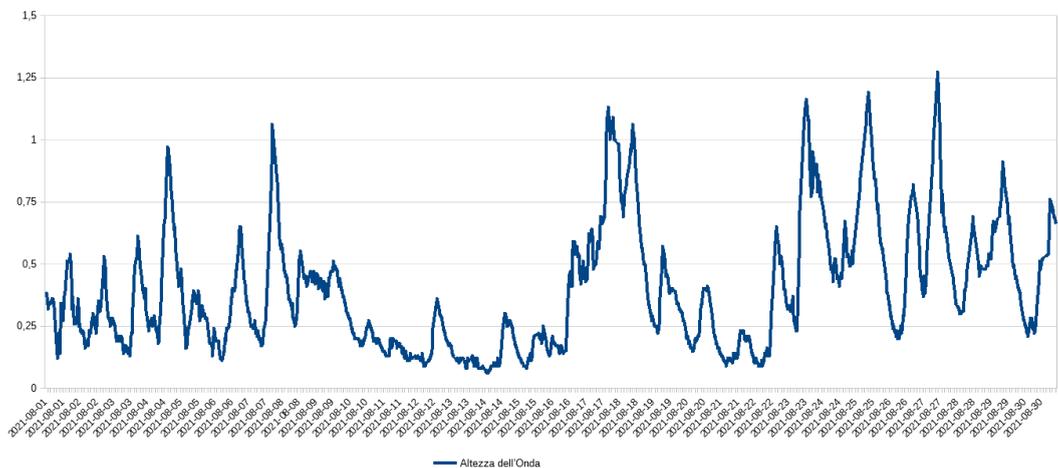
**Dati del vento
Stazione di
Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



**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 nel mese risulta mediamente nella norma.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

La percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto ha un valore medio di 92,1%; ad inizio mese i valori di ossigeno risultano mediamente più bassi per alcuni picchi ipossici registrati la prima settimana, mentre nelle due settimane centrali i valori non calano mai al di sotto del 30 % e occasionalmente al di sotto del 70%. Tra il 23 e il 24 si presenta una temporanea variazione delle condizioni dell'acqua con un ulteriore evidente calo della percentuale di saturazione dell'ossigeno per effetto della risospensione delle acque di fondo (*upwelling*), più fresche e a maggiore concentrazione salina. Successivamente, a seguito delle piogge e delle mareggiate di fine mese i valori rientrano nella norma. Il valore mensile più elevato di percentuale di saturazione dell'ossigeno è stato stato di 158,7% registrato il giorno 12 mentre il più basso di 5,3% è stato registrato il giorno 1.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 29,10 ppt, il massimo valore è stato di 36,62 ppt registrato il giorno 6 mentre il minimo è stato di 17,40 ppt registrato il giorno 25. La prima metà del mese si registrano valori più elevati per l'assenza di precipitazioni. Il giorno 10 si evidenzia un calo della salinità per l'arrivo dell'onda di piena del Po, mentre i valori della stessa risultano un po' più elevati e stabili l'ultima decade del mese.

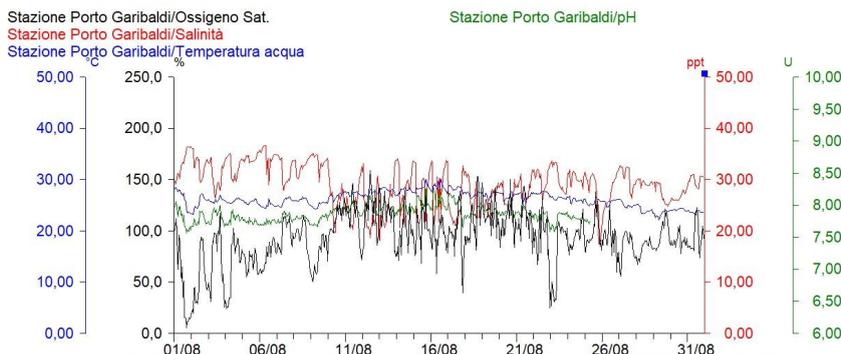
Temperatura:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio mensile è risultato pari a 26,21°C, il valore massimo è stato di 30,23°C il giorno 16 e il minimo di 22,17°C registrato il giorno 29. La temperatura dell'acqua, dalla seconda metà del mese in poi, risulta in graduale diminuzione per le condizioni meteo marine che hanno registrato un aumento dell'intensità del vento, qualche pioggia e per il rimescolamento della colonna d'acqua dovuto alle mareggiate.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,57 il giorno 1 ad un massimo di 8,26 il giorno 16, mentre la media è stata di 7,87.

**Dati
Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	158.7
	Media	92.1
	Min	5.3
Salinità ppm	Max	36.62
	Media	29.10
	Min	17.40
Temperatura °C	Max	30.23
	Media	26.21
	Min	22.17
pH	Max	8.26
	Media	7.87
	Min	7.57

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

Sacca di Goro

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro le medie relative alla percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua sono risultate evidentemente più basse rispetto allo scorso mese di luglio e addirittura inferiori al 70% alla stazione Venus. Diversi picchi di ipossia con valori al di sotto del 30% e anche anossici sono stati registrati a Venus e con frequenza inferiore a Gorino.

Alla stazione Venus il minimo valore registrato è stato di 0,3% il giorno 7, mentre il più elevato è stato di 123,0% il giorno 22, la media è stata di 55,8%. Alla stazione Gorino il valore più basso è stato di 5,3% registrato il giorno 22, mentre la concentrazione più elevata è stata di 150,4% il giorno 13 e il valore medio è stato di 71,8%. A Mitili la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, ha registrato un valore medio di 85,8%, con un massimo di 182,2%, raggiunto il giorno 10 e un valore minimo di 27,8% registrato il giorno 2.

Salinità:

Il parametro ha mostrato una forte variabilità ed è risultata particolarmente bassa a causa delle condizioni meteo marine e degli apporti del Po. A Venus il valore più elevato è stato di 33,0 ppt il giorno 24, il più basso di 9,5 ppt il giorno 12, mentre la media è stata di 21,4 ppt. A Gorino il massimo valore è stato di 23,13 ppt il giorno 21, il minimo di 3,76 ppt il giorno 6 e la media è stata di 16,17 ppt. A Mitili il massimo valore registrato è stato di 30,81 ppt il giorno 24 e il minimo di 13,10 ppt il giorno 14 e la media è stata di 20,97 ppt.

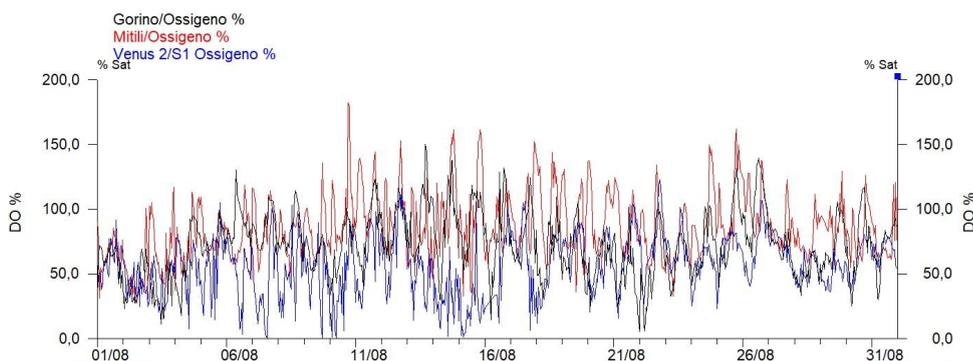
Temperatura:

La temperatura a Venus è variata da un massimo di 30,80°C il giorno 16 ad un minimo di 21,38°C il giorno 28, con una media di 26,49°C; a Gorino invece è variata da un massimo di 30,79°C il giorno 14 ad un minimo di 21,19°C il giorno 29, con un valore medio di 26,42°C, infine alla stazione Mitili si è mantenuta compresa tra un minimo di 21,42°C il giorno 30 ed un massimo di 30,83 °C il giorno 15, con un valore medio di 26,59°C.

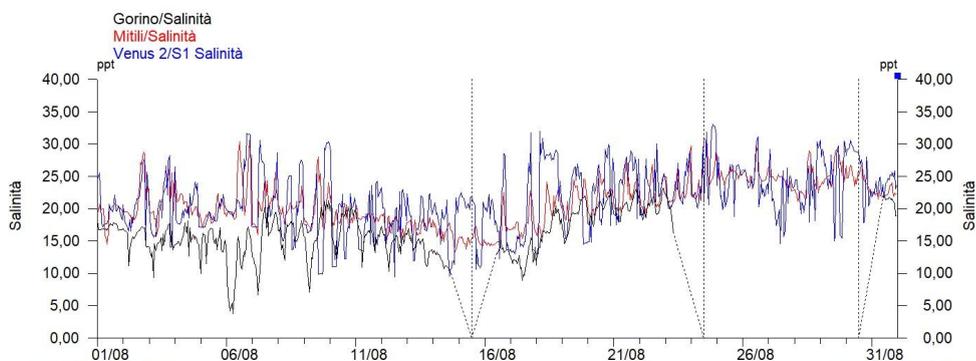
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Mitili il valore medio è stato di 8,13, a Venus di 7,95 e a Gorino di 8,02.

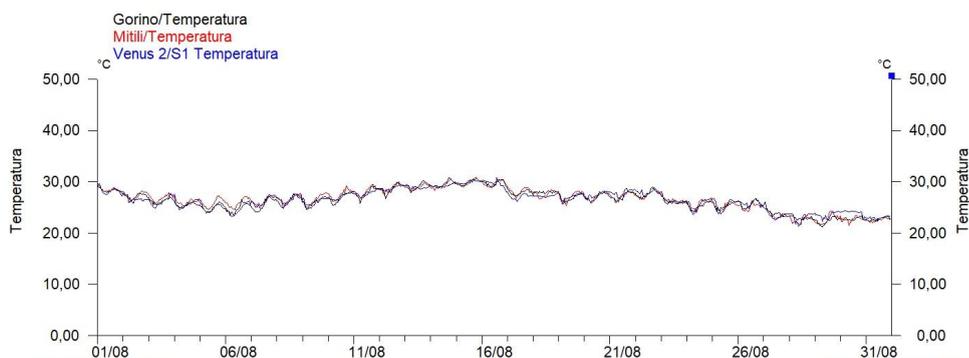
Dati di Ossigeno% Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro



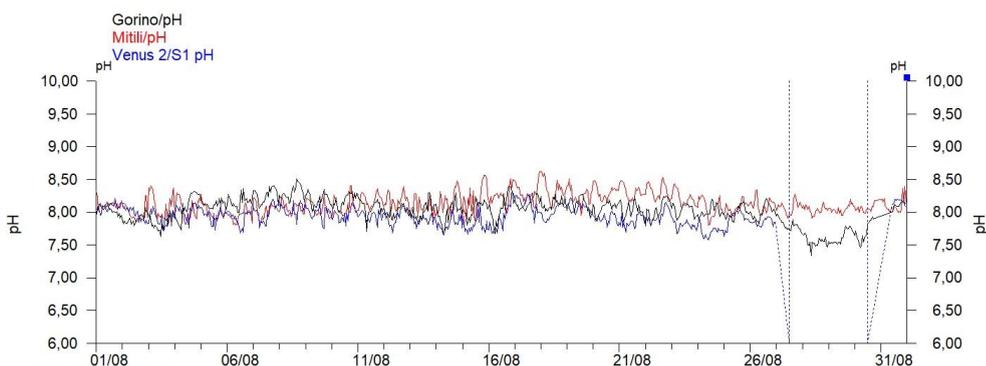
**Dati di Salinità
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	123.0	150.4	182.2
	Media	55.8	71.8	85.8
	Min	0.3	5.3	27.8
Salinità ppm	Max	33.0	23.13	30.81
	Media	21.4	16.17	20.97
	Min	9.5	3.76	13.10
Temperatura °C	Max	30.80	30.79	30.83
	Media	26.49	26.42	26.59
	Min	21.38	21.19	21.42
pH	Max	8.30	8.51	8.62
	Media	7.95	8.02	8.13
	Min	7.58	7.34	7.80

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

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto:

Nelle valli di Comacchio permangono le condizioni di criticità registrate anche nel precedente mese di luglio. La percentuale di saturazione di ossigeno disciolto risulta molto instabile con valori anossici anche a zero nelle ore notturne in tutte e tre le stazioni. A Logonovo il massimo valore di 138,2% è stato registrato il giorno 25 e la percentuale di saturazione media è stata di 61,8%. A Bellocchio il valore più elevato di 189,2% è stato registrato il giorno 3, con una saturazione media di ossigeno disciolto di 50,3%. La situazione è più critica a Ponte San Pietro, dove il valore più elevato è stato di 134,2% registrato il giorno 20 e la media è risultata pari a solo 24,8%.

Salinità:

La salinità è variata notevolmente e mostra tre situazioni completamente differenti come nel mese di luglio. A Bellocchio, a causa della bassa profondità del fondale, delle scarse piogge e della elevata evaporazione, sono state raggiunte concentrazioni saline molto elevate; il massimo valore di salinità registrato è stato di 42,27 ppt il giorno 31, il minimo di 22,55 ppt il giorno 17 e la media è stata di 33,54 ppt. A Logonovo, la salinità è variata tra un valore massimo di 37,06 ppt il giorno 6 ed un valore minimo di 14,26 ppt registrato il giorno 12, con una media di 25,68 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 32,81 ppt il giorno 9, il minimo di 13,47 ppt il giorno 25, con una media di 19,97 ppt.

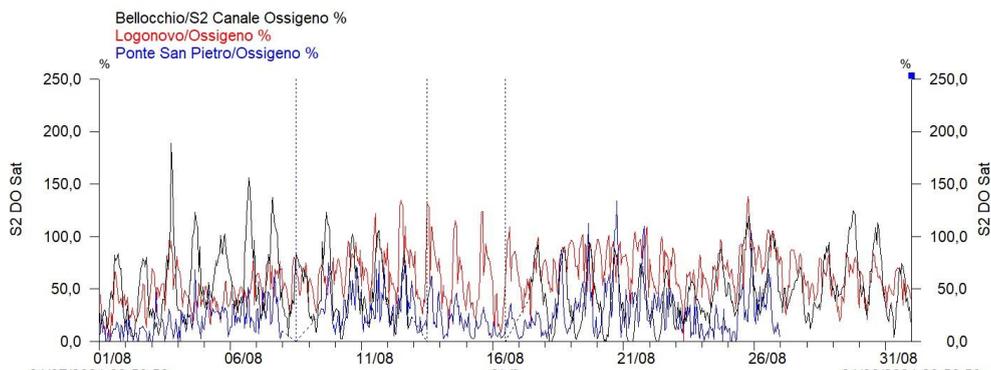
Temperatura:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 26,30°C, con un minimo di 20,64°C il giorno 28 e un massimo di 31,48°C il giorno 15; a Logonovo la temperatura media è stata di 26,44°C, il minimo di 21,59°C il giorno 28 e il massimo di 30,49°C il giorno 16; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 26,91°C, un massimo di 30,08°C il giorno 14 e un minimo di 23,63°C il giorno 29.

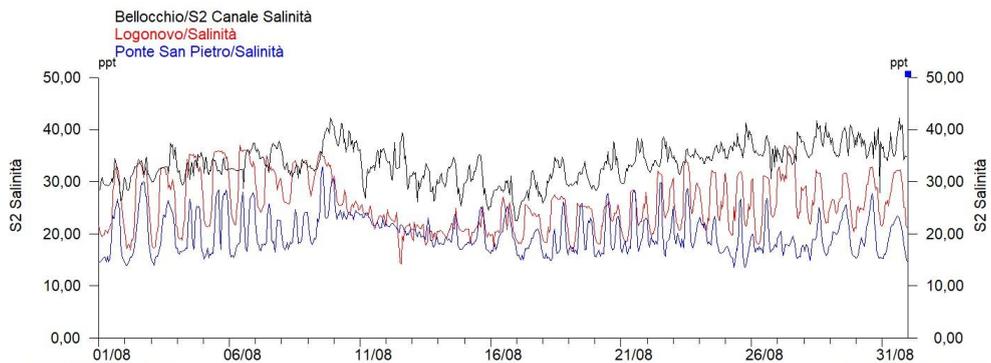
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni, con un valore medio di 8,02 a Bellocchio, di 8,03 a Logonovo e di 7,78 a Ponte San Pietro.

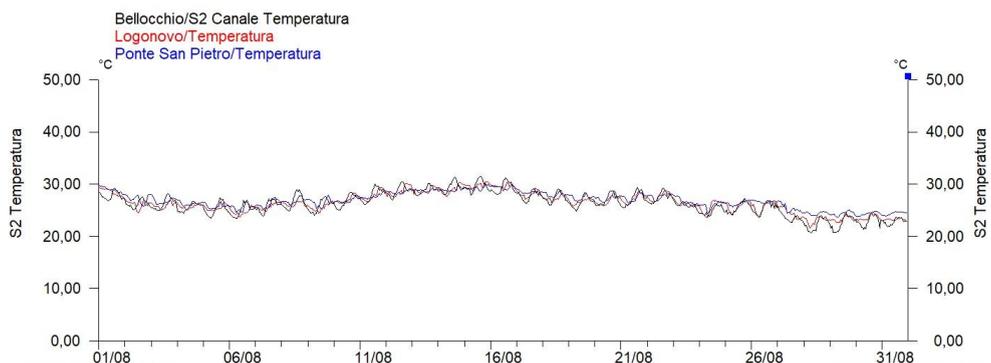
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



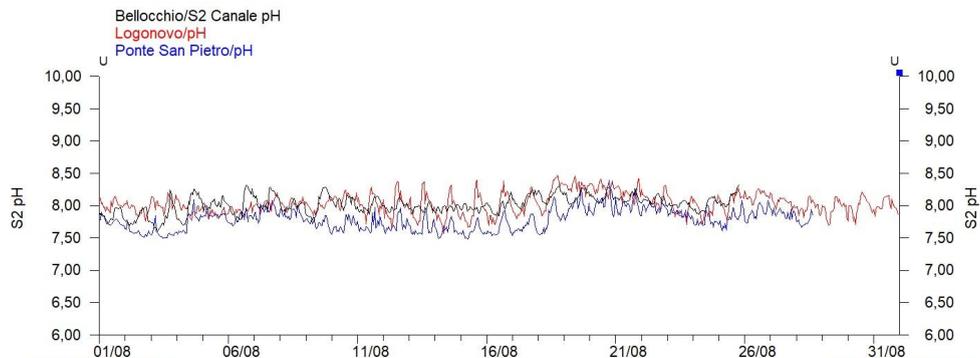
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	189.2	138.2	134.2
	Media	50.3	61.8	24.8
	Min	0	0	0
Salinità ppm	Max	42.27	37.06	32.81
	Media	33.54	25.68	19.97
	Min	22.55	14.26	13.47
Temperatura °C	Max	31.48	30.49	30.08
	Media	26.30	26.44	26.91
	Min	20.64	21.59	23.63
pH	Max	8.33	8.47	8.39
	Media	8.02	8.03	7.78
	Min	7.60	7.57	7.48

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