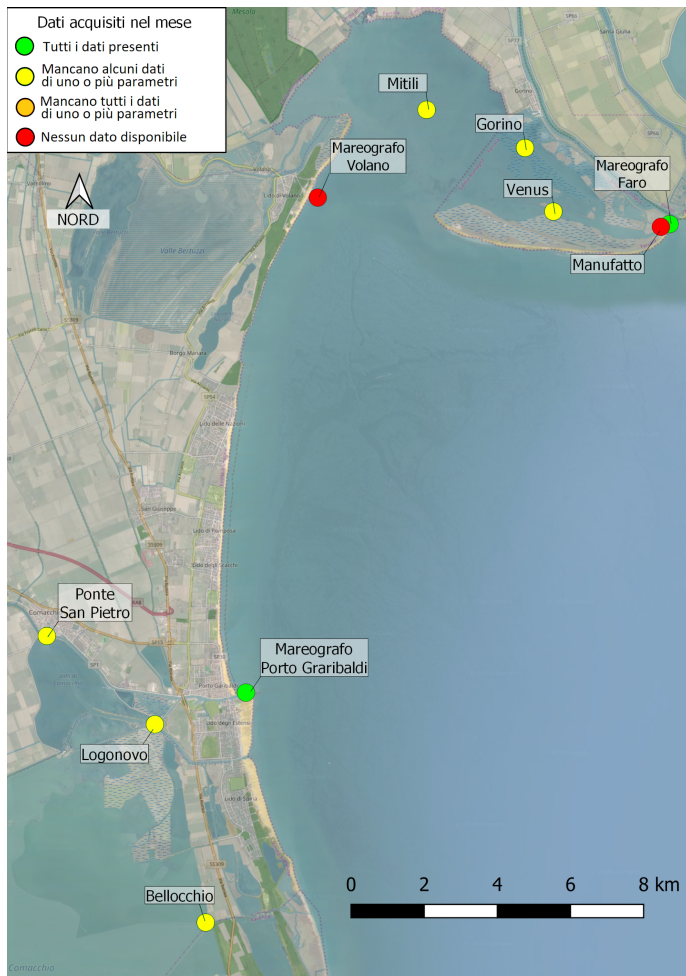


**Rapporto di sintesi sull'andamento dei principali parametri ambientali
 delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara**

Luglio 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 Luglio 2021

Durante il mese di luglio, come risulta dal grafico della stazione meteo di Porto Garibaldi, le temperature dell'aria hanno mostrato escursioni termiche evidenti in modo particolare durante le due settimane centrali e dal 25 a fine mese. Il valore più basso è stato di 18,68°C ed è stato registrato il giorno 16 a seguito di eventi di pioggia. Il più elevato di 29,93°C è stato registrato il giorno 8 e la temperatura media è stata di 25,03°C.

Le precipitazioni sono state registrate i giorni 1, 4, 13, 16, e dal 25 al 27 con piogge più intense il 13 e il 16; complessivamente sono caduti 57,3 mm di pioggia durante l'intero mese. La scarsità di precipitazioni durante la prima decade del mese ha determinato minimi apporti di acque fluviali, con valori di salinità medio alti in tutta l'area della Sacca di Goro e lungo la costa, come evidenziato dai monitoraggi effettuati dalla motonave Daphne. Anche nelle valli di Comacchio i valori di salinità dell'acqua sono risultati particolarmente elevati per effetto dell'evaporazione. I controlli dei giorni 6-7 e 12-13 luglio hanno evidenziato valori medio bassi di clorofilla "a" e delle concentrazioni degli indici trofici, lungo tutta la costa, sia nell'area centro meridionale che in quella settentrionale, di conseguenza risultano buoni anche i valori di trasparenza sia lungo costa che al largo.

Anche nella seconda metà del mese, dai controlli effettuati dalla motonave Daphne il 20 e il 21 luglio, si conferma ancora una buona condizione ambientale dell'ecosistema costiero, con valori ancora medio bassi di clorofilla "a" sia lungo costa che al largo.

Nell'ultima decade del mese, la salinità risulta in diminuzione rispetto alla settimana precedente in particolare nell'area più settentrionale, in concomitanza all'aumento delle portate del bacino padano. Le temperature delle acque in superficie sono anch'esse in diminuzione rispetto ai controlli precedenti per gli effetti degli

eventi meteorologici avvenuti i giorni antecedenti al monitoraggio, dato confermato anche nelle stazioni di monitoraggio in Sacca e a Porto Garibaldi. Dai monitoraggi del 27 e 28 luglio si evince che diminuisce la trasparenza delle acque lungo la costa, a causa del mare mosso dei giorni precedenti, che ha mantenuto in sospensione il particolato inorganico di fondo.

Nell'area settentrionale della costa si rileva una condizione ambientale caratterizzata da masse d'acqua a media bassa salinità che interessano la fascia compresa fra i 3-6 km. L'aumento delle portate dai bacini costieri che ha contribuito ad immettere acque dolci, diluendo quelle marine di superficie, ha incrementato la concentrazione di elementi nutritivi che a loro volta hanno alimentato la componente fitoplanctonica caratterizzata principalmente da Diatomee (*Chaetoceros* spp. specie dominante) con incremento dei valori di clorofilla "a". Sempre nell'area più a nord si rileva una diminuzione della trasparenza e si segnala la presenza di meduse appartenenti alla specie *Rhizostoma pulmo*.

Nell'area della Sacca di Goro a seguito dell'aumento delle portate dai bacini costieri si evidenziano alcuni valori di sovrassaturazione, alternati a valori ipossici, e 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*.

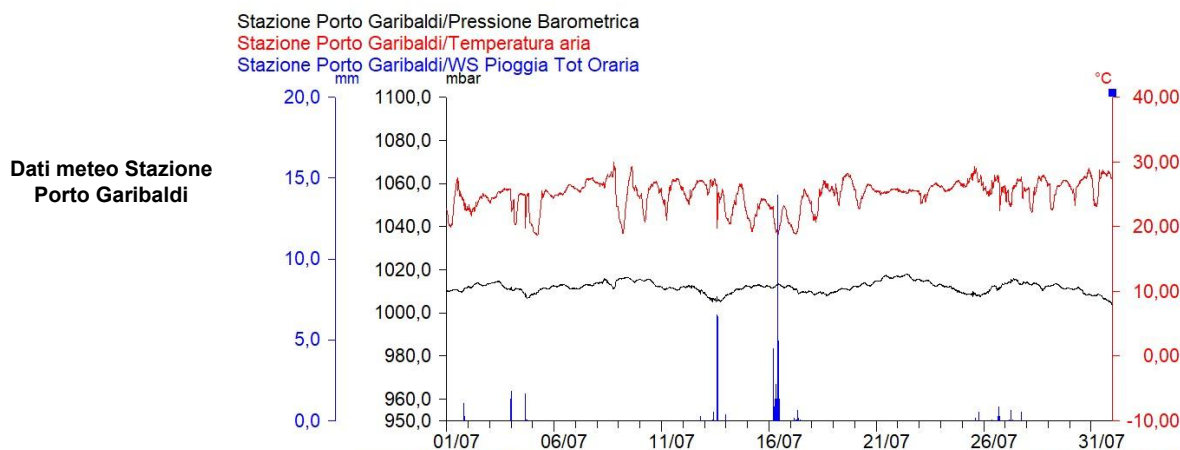
Nelle Valli di Comacchio si registrano alcune temporanee criticità con valori ipossici e in alcuni periodi anche anossici e valori di salinità particolarmente elevati a causa della scarsa profondità, delle ridotte precipitazioni e per l'innalzarsi della temperatura.

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 0,599 m il giorno 25 luglio e un minimo di -0,526 m il 10 luglio.

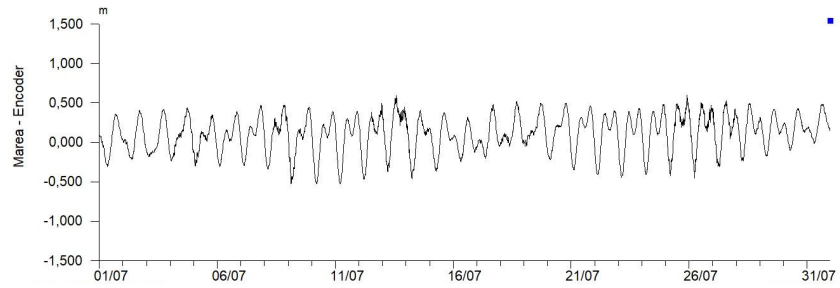
Per quanto riguarda i dati registrati dal sensore del vento della stazione meteo di Porto Garibaldi si evidenziano velocità di poco superiori ai 10 m/sec nei giorni 8, 14, 17, 18, 19, 26 e 27 luglio. In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Sud-Est (135° Scirocco), il *Vento Dominante*, corrispondente alla direzione che registra la massima velocità, è stato misurato il giorno 8 con intensità pari a 13,3 m/s, proveniente da Ovest (267,9° Ponente). La velocità media nel mese è stata di 4,07 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 4 mareggiate al di sopra del metro, la prima e più intensa si è verificata il giorno 17 con onde che hanno raggiunto quota 1,48 metri. Alcuni dati mancanti sono stati ricostruiti con interpolazione lineare.

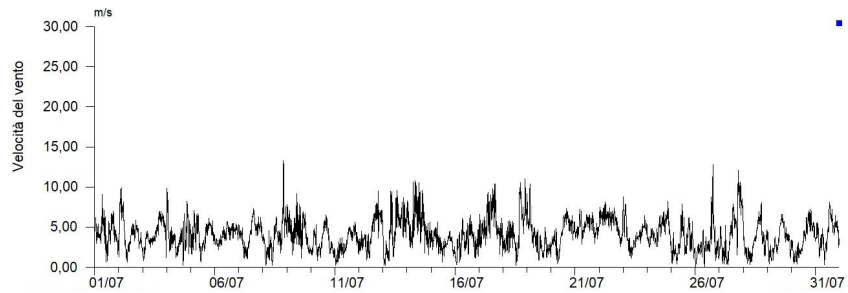
La misura dei livelli idrometrici del Fiume Po, all'idrometro di Pontelagoscuro (FE), ha evidenziato una portata media mensile inferiore di circa 342 m³/s rispetto alle medie del periodo. La portata media mensile di luglio è stata di circa 799 m³/s (a fronte di un valore medio mensile di luglio pari a circa 1.141 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, 799 m³/s, è risultata molto vicina a quella di luglio dello scorso anno (portata media mensile di luglio 2020 pari a 832 m³/s). Il livello idrometrico, è rimasto pressoché costante da inizio mese e fino al giorno 11, periodo nel quale ha toccato il minimo livello del mese, registrato il giorno 2, con quota di -6,35 metri sullo zero idrometrico (m.s.z.i.), corrispondente ad una portata di 504 m³/s. Successivamente l'andamento è diventato crescente fino a toccare quota di -4,56 il giorno 18, per poi ritornare nuovamente al livello di inizio mese. Gli eventi meteorici di fine mese hanno generato un incremento del livello idrometrico permettendo allo stesso di raggiungere quota -4,5 m.s.z.i., corrispondente alla massima portata registrata nel mese pari a 1.249 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).



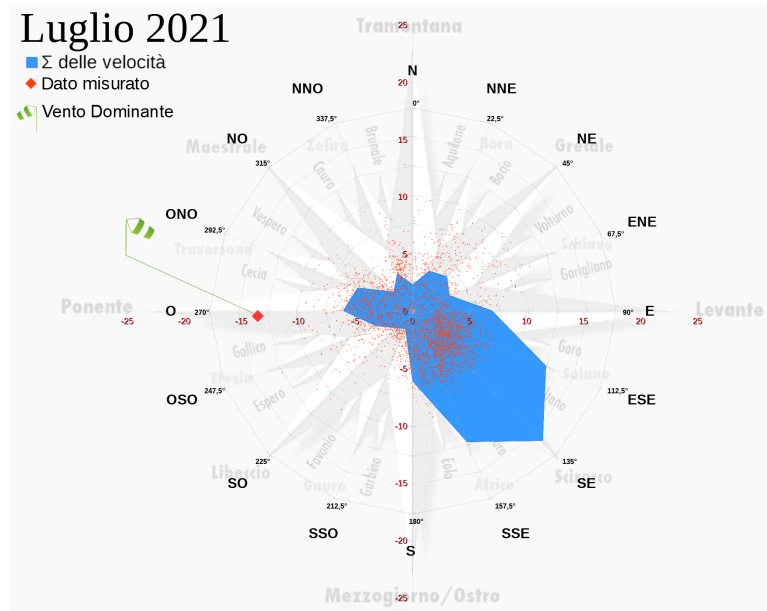
Dati di marea Stazione Porto Garibaldi



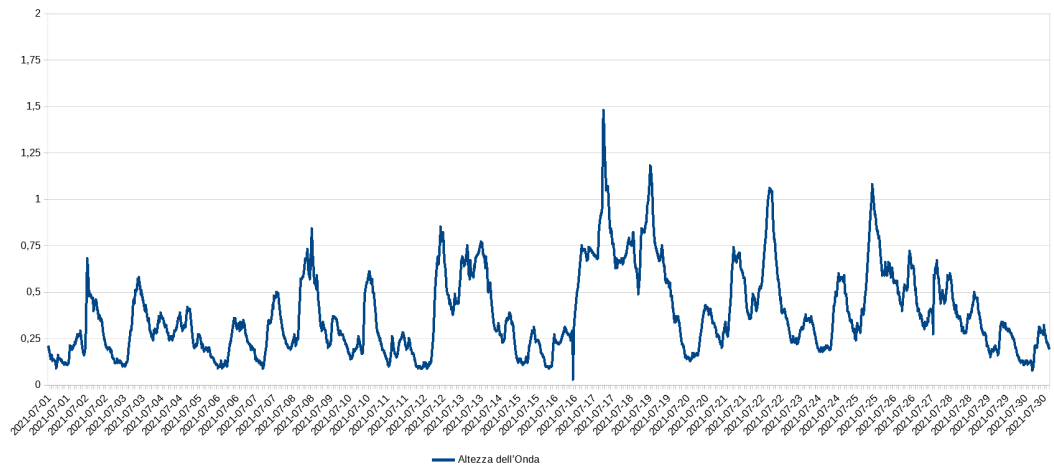
**Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi
Grafico della Velocità**



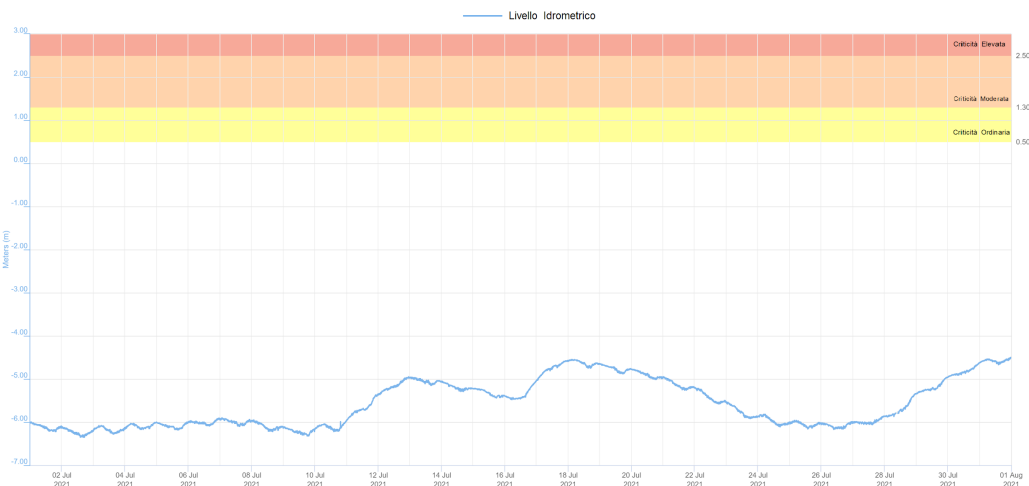
**Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi
Grafico Radiale**



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 97,9%; ad inizio mese i valori di ossigeno risultano mediamente più bassi e tra il 14 e il 15 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 meno ossigenate e a maggiore concentrazione salina. Successivamente, a seguito delle piogge e delle mareggiate del 16 e 17 luglio, i valori rientrano nella norma, con solo un altro temporaneo fenomeno di risospensione delle acque di fondo il giorno 25. Il valore mensile più elevato di percentuale di saturazione dell'ossigeno è stato stato di 165,2% registrato il giorno 27 mentre il più basso di 26,4% è stato registrato il giorno 1, unica giornata in cui i valori sono scesi sotto il 30%. Valori al di sotto della soglia del 70% sono stati registrati invece solo nella prima metà del mese e tra il 24 e il 25.

Salinità:

La salinità media alla stazione di Porto Garibaldi è stata di 29,72 ppt, il massimo valore è stato di 38,27 ppt registrato il giorno 15, mentre il minimo è stato di 22,26 ppt registrato il giorno 23. La prima metà del mese, si registrano valori più elevati, anche per l'assenza delle precipitazioni con conseguenti scarsi apporti di acque dolci fluviali. Tra il giorno 14 e il 15 si è verificato un ulteriore rapido accrescimento della salinità e un calo della percentuale di saturazione, dovuto al fenomeno della risalita delle acque di fondo verso la superficie.

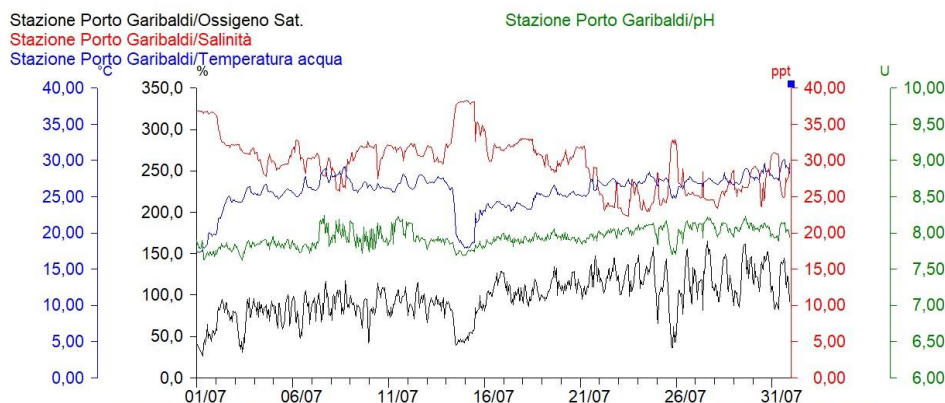
Temperatura:

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua il valore medio mensile è risultato pari a 25,70°C, il valore massimo è stato di 30,17°C il giorno 31 e il minimo di 17,32°C registrato il giorno 1.

pH:

Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un massimo di 8,24 il giorno 7 ad un minimo di 7,62 il giorno 3, mentre la media è stata di 7,94.

**Dati
Stazione
Porto Garibaldi**



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	165.2
	Media	97.9
	Min	26.4
Salinità ppm	Max	38.27
	Media	29.72
	Min	22.26
Temperatura °C	Max	30.17
	Media	25.70
	Min	17.32
pH	Max	8.24
	Media	7.94
	Min	7.62

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

Sacca di Goro

Mancano i dati di Mitili da inizio mese al giorno 20 a causa di un problema al sistema di acquisizione, e alcuni dati di salinità di Venus e Gorino per un problema al sensore di conducibilità. Per alcuni periodi mancano anche i valori della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, pertanto i valori massimi, minimi e medie riportati, sono riferiti a periodi di tempo variabili e non sempre confrontabili mensilmente.

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto:

In Sacca di Goro le medie relative alla percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua sono risultate buone in tutte e tre le stazioni di controllo, nonostante ci siano stati alcuni picchi di iperossigenazione a Mitili e a Gorino, dovuti all'incremento dell'attività fotosintetica della comunità fitoplanctonica, tipica del periodo primaverile-estivo. Pochi i valori al di sotto del 30%. Alla stazione Venus (mancano i dati dal 1 al 5 luglio) il minimo valore registrato è stato di 23,8% il giorno 16, mentre il più elevato è stato di 144,3% il giorno 20, la media è stata di 74,9%. Alla stazione Gorino (mancano i dati dal 5 al 11 luglio) il valore più basso è stato di 24,3% registrato il giorno 19, mentre la concentrazione più elevata è stata di 190,3% il giorno 21 e il valore medio è stato di 86,4%. A Mitili (mancano i dati dal 1 al 20) la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto, ha registrato un valore medio di 101,4%, con un massimo di 190,0%, raggiunto il giorno 21 e un valore minimo di 15,7% registrato il giorno 27.

Salinità:

Il parametro ha mostrato una forte variabilità a causa delle condizioni meteo marine. A Venus (mancano i dati dal 1 al 11 luglio) il valore più elevato è stato di 38,5 ppt il giorno 16, il più basso di 13,5 ppt il giorno 22, mentre la media è stata di 24,2 ppt. A Gorino (mancano i dati dal 5 luglio al 11 luglio) il massimo valore è stato di 27,73 ppt il giorno 16, il minimo di 14,06 ppt il giorno 21 e la media è stata di 20,61 ppt. A Mitili (mancano i dati dal 1 al 20), il massimo valore registrato è stato di 27,30 ppt il giorno 29 e il minimo di 18,30 ppt il giorno 24 e la media è stata di 20,74 ppt.

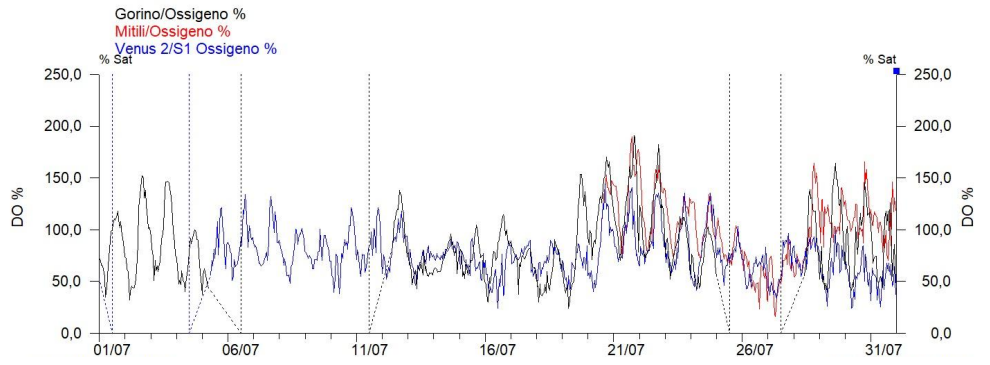
Temperatura:

La temperatura a Venus è variata da un massimo di 30,45°C il giorno 31 ad un minimo di 22,15°C il giorno 17, con una media di 26,52°C; a Gorino invece è variata da un massimo di 30,10°C il giorno 7 ad un minimo di 23,36°C il giorno 17, con un valore medio di 27,04°C, infine alla stazione Mitili (mancano i dati dal 1 al 20 luglio), si è mantenuta compresa tra un minimo di 25,74°C il giorno 1 ed un massimo di 30,06 °C il giorno 31, con un valore medio di 27,70°C.

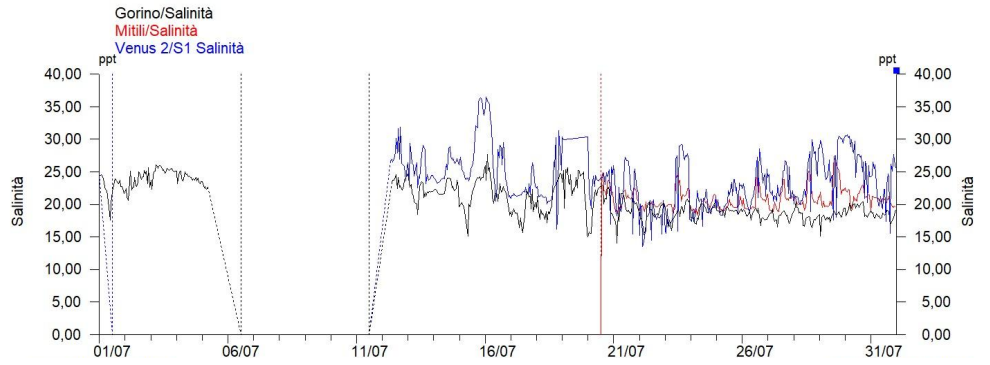
pH:

Il pH è risultato nella norma. A Mitili (mancano i dati dal 1 al 20 luglio) il valore medio è stato di 8,12, a Venus di 7,93 e a Gorino di 8,01.

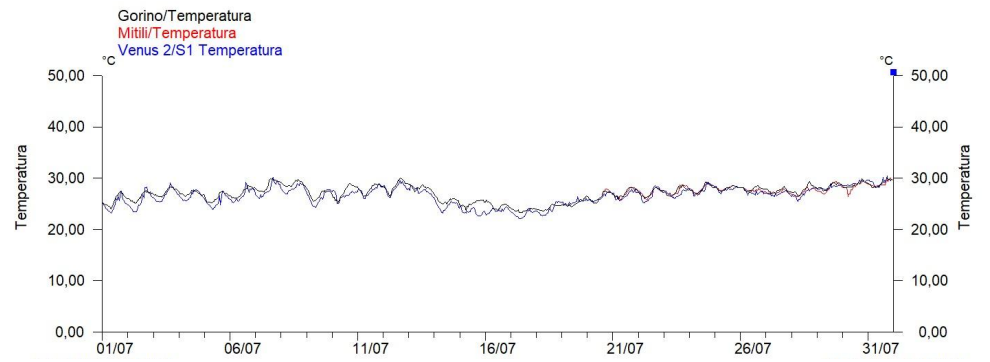
**Dati di Ossigeno%Disciolto
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



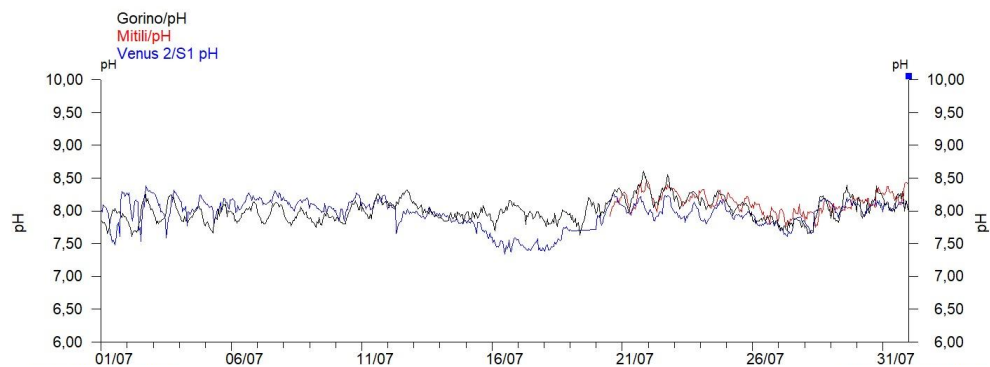
**Dati di Salinit 
Stazioni monitoraggio
in Sacca di Goro**



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



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



		Venus	Gorino	Mitili
Ossigeno %	Max	144.3	190.8	190.0
	Media	74.9	86.4	101.4
	Min	23.8	24.3	15.7
Salinità ppm	Max	38.5	27.73	27.30
	Media	24.2	20.61	20.74
	Min	13.5	14.06	18.30
Temperatura °C	Max	30.45	30.10	30.06
	Media	26.52	27.04	27.70
	Min	22.15	23.36	25.74
pH	Max	8.31	8.61	8.46
	Media	7.93	8.01	8.12
	Min	7.34	7.61	7.75

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

Valli di Comacchio

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto:

La percentuale di saturazione di ossigeno disciolto risulta molto instabile. A Logonovo (mancano i dati dal 8 al 14 luglio) sono stati registrati valori di ipossia prevalentemente nelle ore notturne; il minimo valore registrato è stato di 13,2% il giorno 15, mentre il massimo valore registrato il giorno 3, è stato di 122,9% e la percentuale di saturazione media è stata di 62,1%. A Bellocchio sono stati toccati minimi anossici con il valore più basso di 0,1% il giorno 7, il valore più elevato di 180,8% registrato il giorno 15, con una saturazione media di ossigeno disciolto di 52,1%. La situazione è più critica a Ponte San Pietro, dove sono ancora presenti situazioni di anossia con frequenti valori a zero nelle ore notturne; il valore più elevato è stato di 140,6% registrato il giorno 21 e la media è risultata pari a solo 27,3%.

Salinità:

La salinità è variata notevolmente e mostra tre situazioni completamente differenti. 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 41,58 ppt il giorno 25, il minimo di 26,54 ppt il giorno 26 e la media è stata di 34,71 ppt. A Logonovo (mancano i dati dal 14 al 21 luglio) la salinità è variata tra un valore massimo di 37,51 ppt il giorno 1 ad un valore minimo di 15,97 ppt registrato il giorno 20, con una media di 26,94 ppt. A Ponte San Pietro il massimo valore registrato è stato di 36,46 ppt il giorno 1, il minimo di 11,44 ppt il giorno 17, con una media di 21,05 ppt.

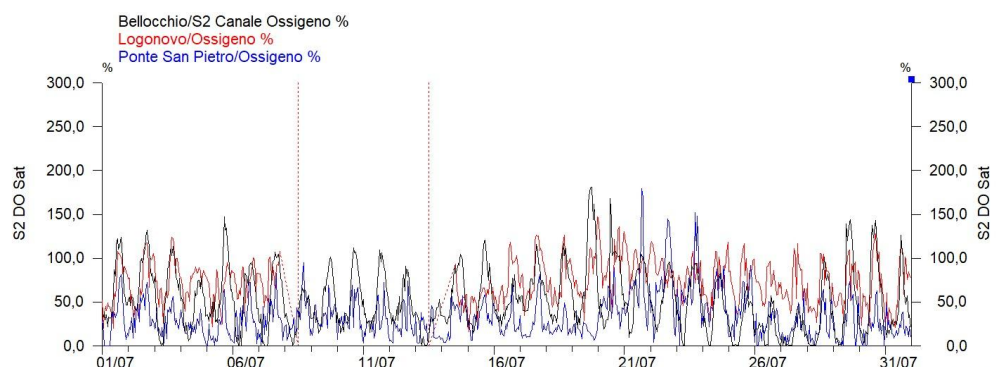
Temperatura:

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 26,67°C, con un minimo di 21,59°C il giorno 16 e un massimo di 30,85°C il giorno 30; a Logonovo la temperatura media è stata di 26,37°C, il minimo di 19,94°C il giorno 1 e il massimo di 30,02°C il giorno 31; infine a Ponte San Pietro si è registrato un valore medio di 26,69°C, un massimo di 29,96°C il giorno 31 e un minimo di 20,46°C il giorno 1.

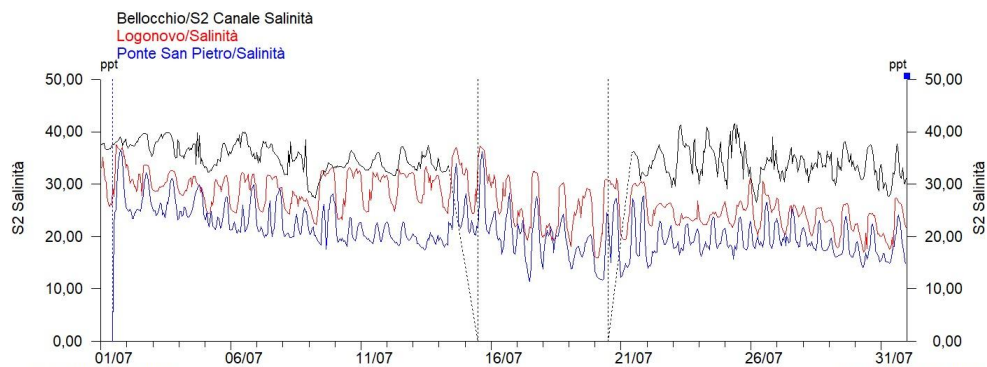
pH:

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni, con un valore medio di 8,11 a Bellocchio, di 8,07 a Logonovo (mancano i dati dal 17 al 21 luglio) e di 8,03 a Ponte San Pietro (mancano i dati dal 1 al 7 luglio).

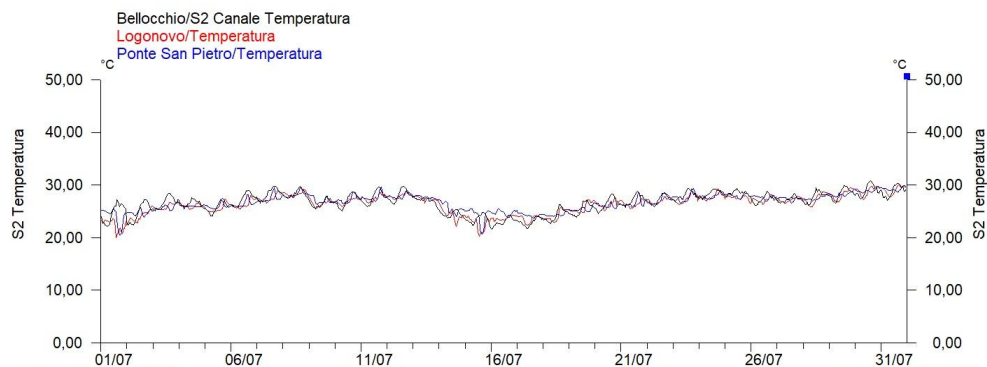
**Dati di
Ossigeno% Disciolto
Stazioni
Monitoraggio
Valli di Comacchio**



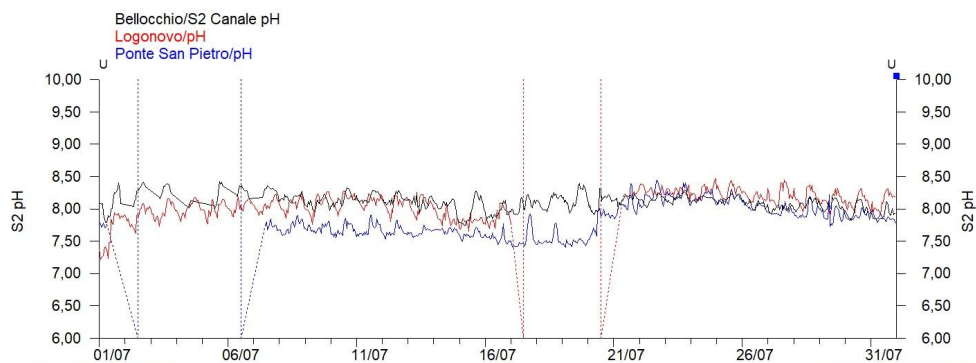
**Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



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



**Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio**



		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	180.8	122.9	149.6
	Media	52.1	62.1	27.3
	Min	0.1	13.2	0
Salinità ppm	Max	41.58	37.51	36.46
	Media	34.71	26.94	21.05
	Min	26.59	15.97	11.44
Temperatura °C	Max	30.85	30.02	29.96
	Media	26.67	26.37	26.69
	Min	21.59	19.94	20.46
pH	Max	8.42	8.47	8.43
	Media	8.11	8.07	8.03
	Min	7.74	7.21	7.73

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