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

Ottobre 2023

La rete di monitoraggio per la qualità delle acque lagunari e costiere della provincia di Ferrara è formata da nove stazioni, una sul ponte di barche sul Po di Goro e le altre 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. Le stazioni in Sacca di Goro sono dotate anche di sensore PLS per la misura del livello di mare. Sono inoltre presenti due mareografi, ubicati rispettivamente a Porto Garibaldi 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 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 mette in evidenza la dislocazione delle stazioni di monitoraggio ed il loro funzionamento nel mese considerato.

Condizioni meteo-marine Ottobre 2023

Nel mese di ottobre alla stazione di Porto Garibaldi sono state registrate temperature ancora elevate e superiori alla media mensile degli anni precedentemente monitorati, a partire dal 2009.
Le perturbazioni del mese sono state registrate solo durante la seconda metà del mese.

Pioggia
In questo mese alla stazione mareografica di Porto Garibaldi sono state registrate piogge solo durante la seconda metà del mese, più intense nei giorni 19, 24 e a fine mese. Deboli il 18, 20, 21 e tra il 25 e il 27. Complessivamente nel mese, alla stazione di Porto Garibaldi, sono caduti circa 55 mm di pioggia, il dato è però sottostimato in quanto la stazione meteo non ha registrato le piogge dei giorni 29 e 30. Considerando il pluviometro collocato alla stazione Guagnino prossima all'area in esame dove sono stati registrati 22,8 mm di pioggia caduti nella giornata del 30, si stima che, complessivamente, nell'area siano caduti circa 77 mm di pioggia.

Temperatura dell'aria

Nel mese di ottobre le temperature si sono mantenute elevate e con alcuni valori massimi ancora tipicamente estivi, i minimi intorno ai 10 gradi sono stati registrati nelle ore notturne, mentre la temperatura media del mese è stata di circa 20°C sensibilmente superiore alle medie del periodo. La temperatura dell'aria ha toccato un minimo di 10,8°C il giorno 18 e un massimo di 29,95°C il giorno 9.

Un calo della temperatura è stato registrato tra il 16 e il 20 ottobre, con temperature medie di circa 15°C con un evidente cambio di pressione tra il 18 e il 21 ottobre, durante il quale sono stati registrati diversi fenomeni piovosi.

Marea

La marea misurata al mareografo di Porto Garibaldi ha raggiunto un massimo di 1,137 m il 27 e un minimo di -0,316 m il giorno 2.

Dati raccolti dalla motonave Daphne

Nella campagna del 5 ottobre nell'area centro settentrionale della costa si osserva, rispetto ai controlli precedenti, un incremento degli indici trofici sia in costa che al largo. Si rileva la presenza di un'abbondante comunità fitoplanctonica rappresentata sia da Diatomee (*Leptocylindrus* sp. e *Chaetoceros* spp.) che da Dinoflagellate (*Scrippsiella* sp. e *Prorocentrum triestinum*) che determinano concentrazioni di clorofilla "a" superiori ai 10 µg/l.

La salinità si attesta su valori inferiori ai 30 psu in costa e nell'area più settentrionale anche al largo come conseguenza di apporti dai bacini costieri e da quello padano.

Lungo la colonna d'acqua le concentrazioni di ossigeno disciolto nell'area più a nord rilevano una diminuzione dei valori a livello del fondale tendenti all'ipossia.

Le temperature delle acque di superficie sono in diminuzione in tutte le stazioni in costa, con valori medi intorno ai 22°C.

Nella campagna del 27 ottobre il mare mosso dei giorni precedenti ha contribuito ad un forte rimescolamento delle masse d'acqua lungo la verticale con conseguente miglioramento della condizione ambientale dell'ecosistema marino.

Rispetto ai controlli di inizio mese si registra una diminuzione delle concentrazioni di clorofilla "a" in tutte le stazioni sia in costa che al largo. La salinità in superficie si mantiene su valori medio alti mentre la trasparenza risulta bassa per la presenza di materiale particellato inorganico mantenuto in sospensione dal moto ondoso.

Le concentrazioni di ossigeno disciolto rientrano nella norma in tutte le stazioni anche a livello del fondale.

Vento

Raffiche di vento che hanno raggiunto o superato i 10 m/s sono state registrate nei giorni 15, 16, 20, 21, 24, 27, 30 e 31.

In questo mese la direzione prevalente (*Vento Regnante*), cioè la direzione che ha la maggiore frequenza di osservazione indipendentemente dalle velocità, è stata da Ovest (270,0° Ponente); la stessa direzione è stata registrata anche per il *Vento Dominante*, proveniente dalla direzione che registra la massima velocità, con intensità pari a 15,40 m/s, il dato è stato misurato il giorno 31.

Nel grafico sottostante viene rappresentata la "portata per m^2" 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°. Viene anche calcolata la velocità media per ognuno dei settori circolari e riportata sia sul grafico sotto forma di icone a forma di pala eolica, sia sotto forma di tabella inserita nella pagina successiva a fianco del grafico stesso.

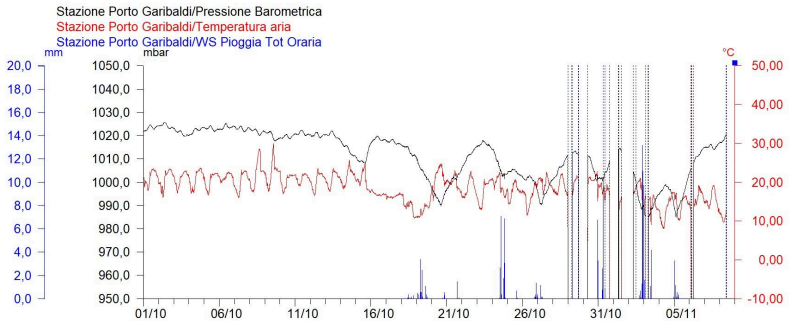
Boa ondametrica Nausicaa 2

Durante il mese di ottobre la boa ondametrica di Cesenatico denominata Nausicaa 2 ha registrato 3 mareggiate superiori al metro: la prima e la più intensa del mese è stata registrata il giorno 16 e in questa occasione le onde hanno raggiunto 2,02 metri; la seconda è avvenuta nei giorni 19 e 20, con altezza delle onde di 1,15 metri e l'ultima in giorno 30 con onde che hanno raggiunto quota 1,68 metri.

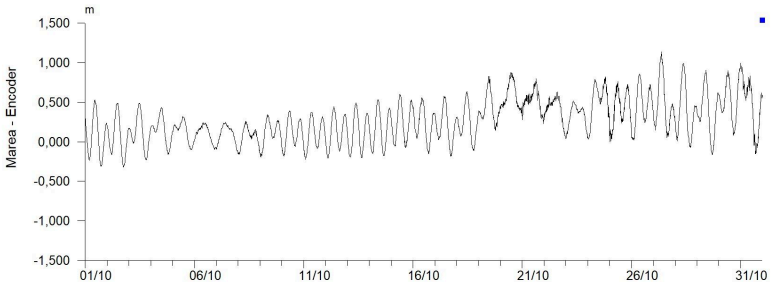
Livelli Idrometrici e portate del Po

La portata media mensile di 1.309 m^3/s risulta inferiore di circa 443 m^3/s rispetto alle medie del periodo (valore medio mensile di ottobre pari a circa 1.752 m^3/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 nel 2016). Essa risulta tuttavia essere doppia rispetto a quella di ottobre dello scorso anno (portata media mensile di ottobre 2022 pari a 658 m^3/s). Il livello idrometrico, inizialmente a quota -3,88 m.s.z.i. (metri sullo zero idrometrico), è diminuito fino a raggiungere, il giorno 17, il minimo del periodo con quota di -5,48 m.s.z.i., corrispondente ad una portata di 756 m^3/s. Dal giorno 22 il transito delle acque di precipitazione che hanno interessato il bacino del Po ha fatto innalzare il livello idrometrico fino a toccare quota -1,62 m.s.z.i. corrispondente alla portata massima del periodo pari a 2.826 m^3/s a fine mese. 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).

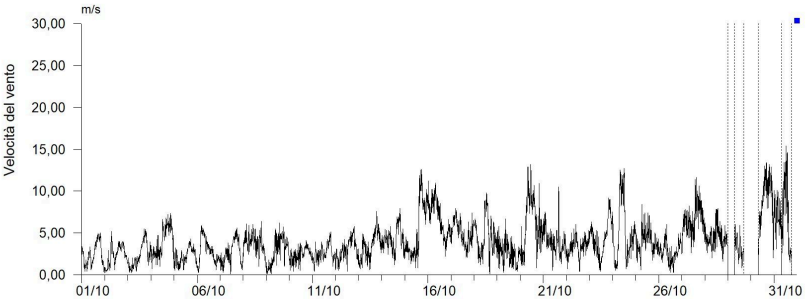
Dati meteo Stazione Porto Garibaldi



Dati di marea Stazione Porto Garibaldi



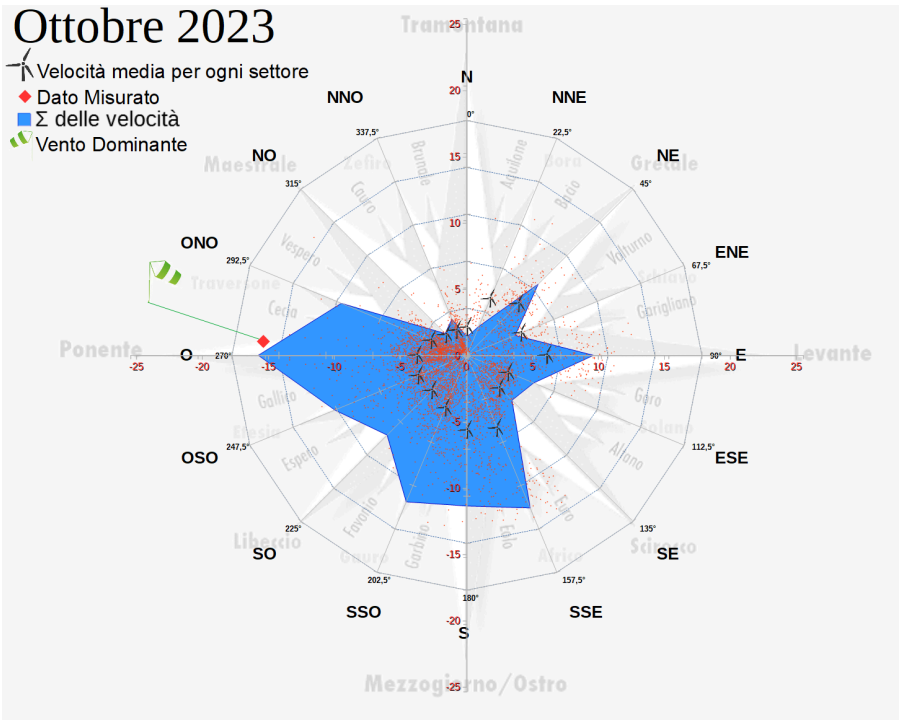
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico della Velocità



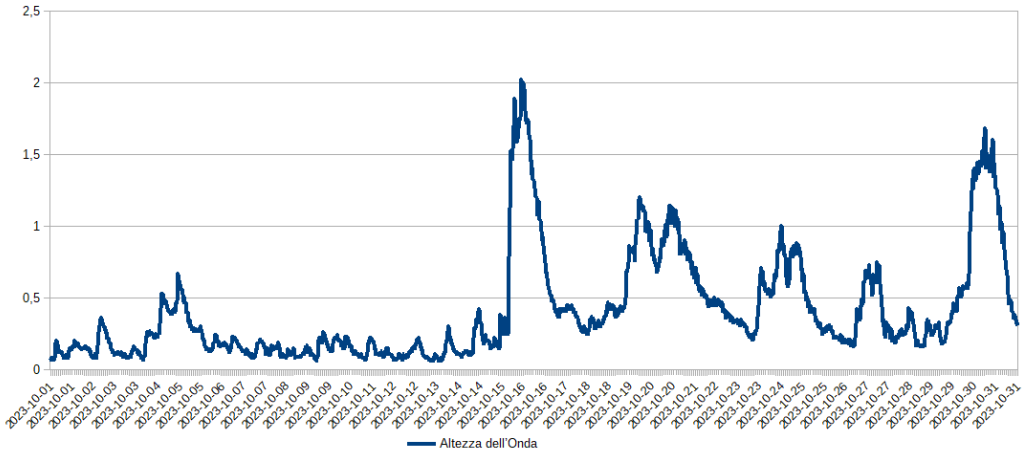
Dati del vento Stazione di Porto Garibaldi Grafico Radiale

Velocità Media	Provenienza
2,10	N
4,54	NNE
5,45	NE
4,34	ENE
5,94	E
3,30	ESE
3,44	SE
5,84	SSE
5,55	S
4,22	SSO
3,68	SO
3,92	OSO
3,73	O
2,88	ONO
2,20	NO
2,03	NNO

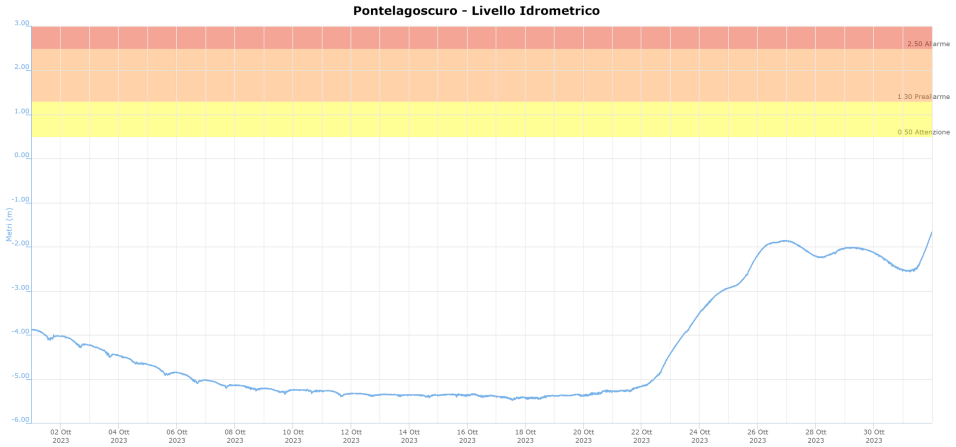
tabella delle velocità medie nei 16 settori circolari



Dati ondametrici (Boa Nausicaa 2 Cesenatico)



Livello Idrometrico Fiume Po (Dati AIPO stazione di Pontelagoscuro - Ferrara)



Acque marino costiere

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto

Durante il mese di ottobre alla stazione di Porto Garibaldi è stato registrato un valore medio di 72,3%. Tale dato, pur essendo ancora nella norma come valore medio, deriva dalla presenza di diverse registrazioni al di sotto del 30% con picchi anossici concentrati durante la prima metà del mese, periodo nel quale sono state riscontrate alcune criticità dovute ad acque anossiche; successivamente si vede una netta inversione di tendenza con valori più omogenei a seguito delle mareggiate che hanno permesso un rimescolamento della colonna d'acqua. Il valore più basso di 1,0% è stato registrato il giorno 13. Il valore più elevato di 184,9% è stato invece registrato il giorno 3.

Salinità

La salinità alla stazione di Porto Garibaldi durante la prima metà del mese risulta particolarmente variabile, mentre è stata molto più omogenea durante la seconda metà a seguito dei rimescolamenti della colonna d'acqua dovuti a vento e mareggiate; la concentrazione media si attesta complessivamente al di sopra dei 30 ppt nel corso del mese, con un minimo di 18,21 ppt registrato il giorno 6 e un massimo di 37,67 ppt registrato il giorno 14, mentre la media è risultata pari a 32,08 ppt.

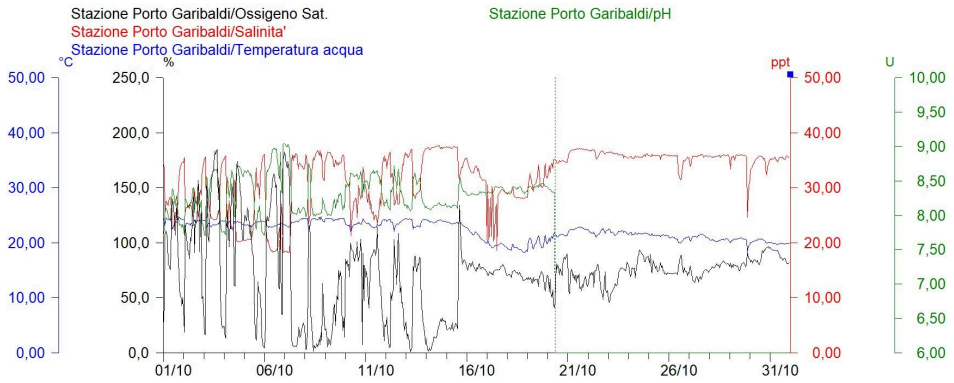
Temperatura dell'acqua

Le temperature medie delle acque marine sono calate rispetto al precedente mese di settembre, ma sono rimaste comunque elevate a causa del perdurare delle elevate temperature dell'aria e sono risultate anch'esse superiori rispetto alle medie dello stesso periodo degli anni precedenti. Il valore medio è risultato pari a 22,19°C, il valore massimo è stato di 24,75°C il giorno 8 e il minimo di 18,20°C registrato il giorno 18.

pH

Il pH si è mantenuto mediamente nella norma: la media è stata di 8,32, il minimo di 7,71 è stato registrato il giorno 2 e il massimo di 9,05 il giorno 6. Mancano i dati dal 20 fino a fine mese per un problema al sensore della sonda

Dati Stazione Porto Garibaldi



Stazione di Porto Garibaldi		
Ossigeno %	Max	184,9
	Media	72,3
	Min	1,0
Salinità ppm	Max	37,67
	Media	32,08
	Min	18,21
Temperatura °C	Max	24,75
	Media	22,19
	Min	18,20
pH	Max	9,05
	Media	8,32
	Min	7,71

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 i valori medi mensili percentuali di ossigeno disciolto risultano in tutte le stazioni superiori al 70% anche se di poco. Si registrano infatti diversi picchi ipossici a causa della condizione di eutrofizzazione e degli scarsi apporti di acque dolci ossigenate per oltre metà mese; con cali particolarmente evidenti durante la seconda settimana in particolar modo alla stazione di Punta Volano e verso metà mese alla stazione Manufatto.

A Bocca Scanno, il valore massimo è stato di 161,3% il giorno 1 e il minimo di 8,0% il giorno 8, mentre la media è stata di 83,5%. A Punta Volano il valore più elevato è stato di 127,4% il giorno 14 e il più basso di 3,1% il giorno 9, mentre la media è stata di 75,7%. A Gorino 2 il valore più elevato è stato di 124,3% registrato il giorno 14, il minimo di 14,4% registrato il giorno 24 e la media è stata di 70,4%.

A Manufatto infine, i valori oscillano tra un massimo di 124,1% registrato il giorno 2 e un minimo 1,0% registrato il giorno 14 con un valore medio di 74,3%.

Salinità

La salinità ha registrato un andamento mediamente crescente sino all'ultimo giorno del mese quando si vede un evidente scalino dovuto all'effetto dell'arrivo dell'onda di piena. Alla stazione Manufatto, la più prossima alla foce del Po di Goro, l'effetto dell'onda di piena risulta già visibile dal giorno 24. In questo punto il massimo valore registrato è stato di 38,46 psu il giorno 14, mentre il minimo è stato di 0,17 psu il giorno 30 e la media è stata di 14,91 psu; qui ci sono sempre escursioni molto evidenti legate non solo alle maree, ma anche al fatto

che ci troviamo in una zona fortemente influenzata da acque dolci provenienti dal Po. Alla stazione Bocca Scanno il valore minimo registrato è stato di 10,31 psu il giorno 7, mentre il più elevato è stato di 36,44 psu il giorno 28 e la media è stata di 26,49 psu. Alla stazione Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 34,10 psu il giorno 30, mentre il minimo è stato di 5,81 psu il giorno 6 e la media è stata di 22,74 psu. Alla stazione Punta Volano la salinità media è stata di 26,79 psu, il minimo valore registrato è stato di 14,69 psu il giorno 7, mentre il più elevato è stato di 37,20 psu il giorno 23.

Temperatura dell'acqua

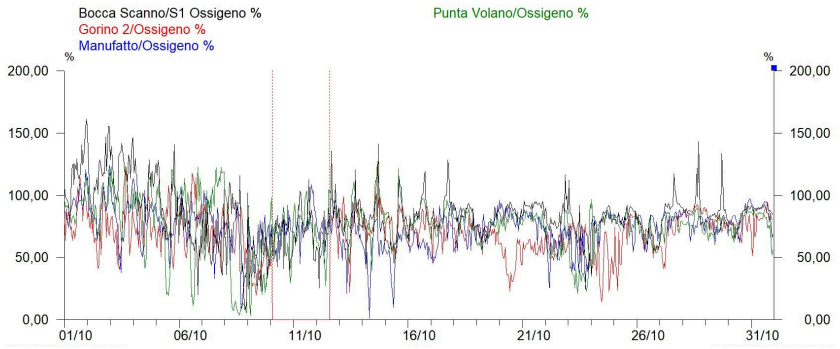
La temperatura dell'acqua durante l'intero mese è risultata medio alta in tutte le stazioni di monitoraggio, con un calo a partire da metà mese dovuto alle condizioni meteo con venti più forti e maggiore movimentazione delle acque a seguito delle mareggiate. Alla stazione Bocca Scanno è stato registrato un valore massimo di temperatura di 24,70°C il giorno 4 e un minimo di 16,99°C il giorno 18, mentre la media è stata di 21,60°C. A Gorino 2 il massimo valore registrato è stato di 24,29°C il giorno 3, mentre il minimo di 16,90°C il giorno 19 con una media di 20,93°C. Alla stazione Punta Volano il valore più elevato è stato di 24,79°C il giorno 3 e il minimo valore registrato è stato di 17,66°C il giorno 29, mentre la media è stata di 21,55°C. Alla stazione Manufatto il valore più elevato è stato di 24,13°C il giorno 2 e il minimo valore registrato è stato di 16,06°C il giorno 31, mentre la media è stata di 20,62°C.

pH

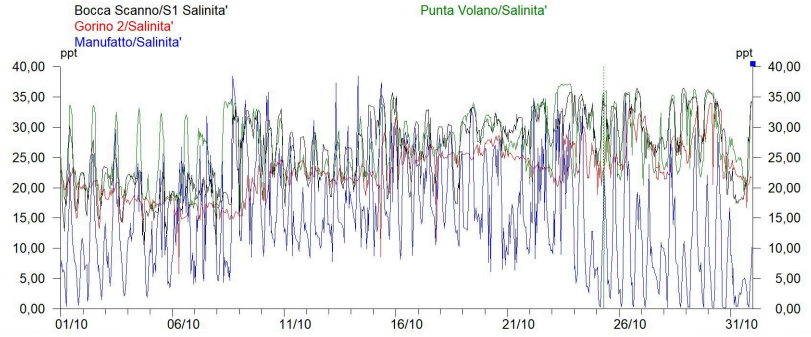
Il pH è risultato nella norma in tutte le stazioni.

Alla stazione Bocca Scanno il minimo valore registrato è stato di 7,85 il giorno 24, mentre il più elevato è stato di 8,71 il giorno 5, la media è stata di 8,19. A Gorino 2 il valore medio dei dati raccolti è stato di 8,05 con un massimo di 8,39 il giorno 6 e un minimo di 7,76 il giorno 11. Alla stazione Manufatto mancano i dati di pH dal giorno 1 al giorno 17 per un malfunzionamento del sensore della sonda; nel resto del mese il minimo valore registrato è stato di 7,69 il giorno 25, mentre il più elevato è stato di 8,29 il giorno 20, la media è stata di 7,98. Alla stazione Punta Volano il minimo valore registrato è stato di 7,69 il giorno 23, mentre il più elevato è stato di 8,54 il giorno 6, la media è stata di 8,04.

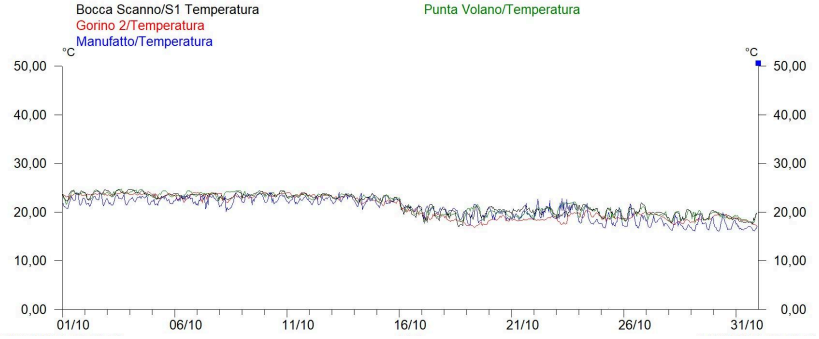
Dati di Ossigeno % Disciolto
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



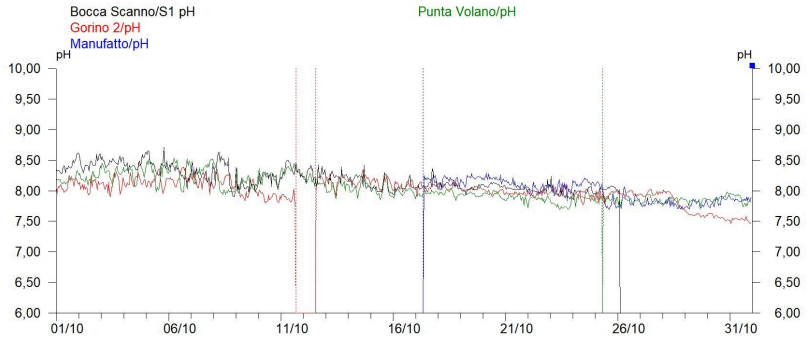
Dati di Salinità
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di Temperatura
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Dati di pH
Stazioni Monitoraggio
Sacca di Goro



Sacca di Goro		Bocca Scanno	Gorino 2	Manufatto	Punta Volano
Ossigeno %	Max	161,3	124,3	124,1	127,4
	Media	83,5	70,4	74,3	75,7
	Min	8,0	14,4	1,0	3,1
Salinità ppm	Max	36,44	34,10	38,46	37,20
	Media	26,49	22,74	14,91	26,79
	Min	10,31	5,81	0,17	14,69
Temperatura °C	Max	24,70	24,29	24,13	24,79
	Media	21,60	20,93	20,62	21,55
	Min	16,99	16,90	16,06	17,66
pH	Max	8,71	8,39	8,29	8,54
	Media	8,19	8,05	7,98	8,04
	Min	7,85	7,76	7,69	7,69

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

Stazione "Po di Goro"

Percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto
Nel mese è stato registrato un valore medio di 89,6%, il valore più basso è stato di 74,8% ed è stato registrato il giorno 27, il più elevato di 106,7% il giorno 13.

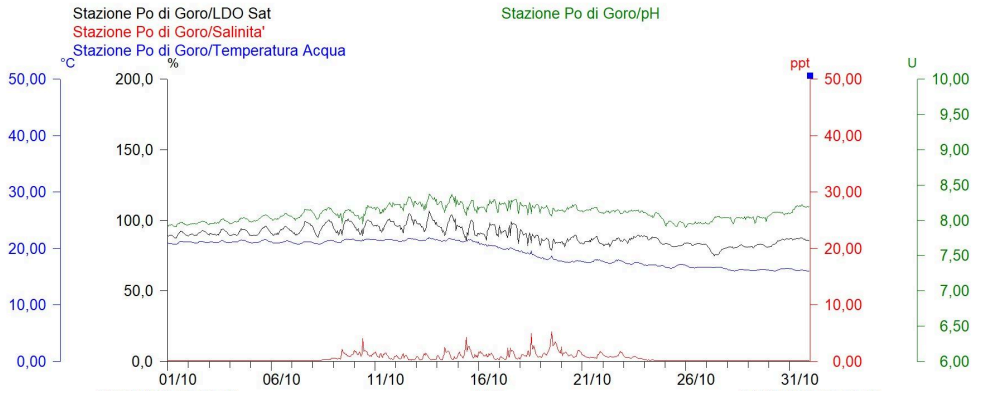
Salinità
Alla stazione Po di Goro, che dista dalla foce del Po di Goro 7 km, si registra un minimo abbassamento dei valori di salinità media rispetto al precedente mese di settembre e un andamento di salinità condizionato dalla marea oltre che dalla portata del fiume stesso. Il valore medio di questo mese è stato di 0,62 ppt, il massimo valore è stato di 5,28 ppt registrato il giorno 19, mentre il minimo è stato di 0,14 ppt registrato il giorno 1.

Temperatura dell'acqua
Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua, il valore medio è risultato pari a 19,33°C, il valore massimo è stato di 22,00°C il giorno 13 e il minimo di 15,97°C registrato il giorno 31.

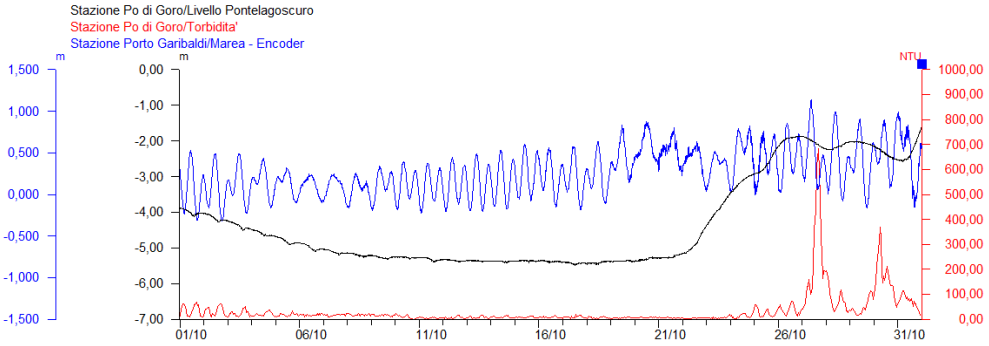
pH
Anche il pH si è mantenuto mediamente nella norma, variando da un minimo di 7,90 il giorno 25 ad un massimo di 8,37 il giorno 13, mentre la media è stata di 8,10.

Torbidità
Con il termine torbidità si definisce la riduzione della trasparenza, dovuta alla presenza di sostanze in sospensione. Il sensore montato sulla sonda multiparametrica installata nella Stazione Po di Goro utilizza il metodo Nefelometrico e fornisce il dato di torbidità in NTU, Nephelometric Turbidity Unit (unità di torbidità nefelometrica). Da inizio mese fino al 25 ottobre la torbidità è risultata sempre inferiore ai 70 NTU con un valore medio di circa 14 NTU, per poi salire in modo evidente con l'arrivo dell'onda piena, fino a toccare i 684,50 NTU il giorno 27 e registrare un valore medio dal 26 al 31 di circa 110 NTU.

Dati Stazione Po di Goro Parametri Chimico-Fisici



Dati Stazione Po di Goro Torbidità



Stazione Po di Goro		
Ossigeno %	Max	106,7
	Media	89,6
	Min	74,8
Salinità ppm	Max	5,28
	Media	0,62
	Min	0,14
Temperatura °C	Max	22,00
	Media	19,33
	Min	15,97
pH	Max	8,37
	Media	8,10
	Min	7,90
Torbidità NTU	Max	684,50
	Media	32,17
	Min	0,27

Tabella riassuntiva dei dati della stazione Po di Goro registrati nel mese

Percentuale di saturazione di ossigeno disciolto

Mancano ancora i dati di percentuale di saturazione di ossigeno disciolto a Ponte San Pietro in quanto la risospensione di sedimento del fondale non ne ha permesso la validazione. E' in corso di valutazione lo spostamento della stazione in un punto con un battente d'acqua maggiore. Nelle Valli di Comacchio si evidenziano valori minimi e medi lievemente inferiori rispetto al precedente mese di settembre. A Bellocchio il valore più elevato è stato di 155,9% registrato il giorno 1, mentre il minimo di 14,5% è stato registrato il giorno 15; la saturazione media di ossigeno disciolto è pari al 70,4%. A Logonovo il massimo valore di 155,5% è stato registrato il giorno 7, mentre il minimo di 3,5% è stato registrato il giorno 13 e la percentuale di saturazione media è stata anche qui pari al 75,3%.

Salinità

La salinità alla stazione Logonovo mostra evidenti oscillazioni durante l'intero mese; la media è stata di 28,45 ppt, il valore massimo è stato di 38,12 ppt registrato il giorno 23, mentre il valore minimo di 15,43 ppt è stato registrato il giorno 8. Anche a Ponte San Pietro si rilevano evidenti escursioni di salinità. Il massimo valore di 35,98% è stato registrato il giorno 28, mentre il minimo di 15,99% è stato registrato il giorno 10 e la media è stata di 24,51%. A Bellocchio la concentrazione salina è solitamente molto più elevata ma più stabile; il massimo valore di salinità registrato è stato di 45,58 ppt il giorno 18, il minimo di 34,20 ppt è stato registrato il giorno 24 e la media è stata di 39,58 ppt.

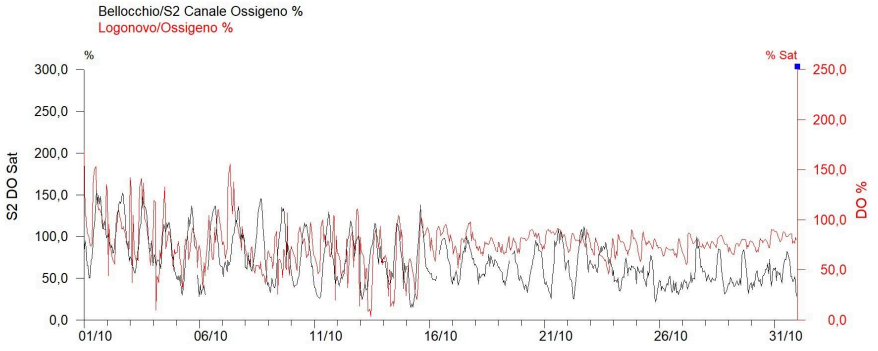
Temperatura dell'acqua

Il valore medio di temperatura a Bellocchio è stato di 20,01°C, con un minimo di 15,07°C il giorno 19 e un massimo di 25,16°C il giorno 3. A Logonovo la temperatura media è stata di 21,36°C, il minimo di 16,56°C il giorno 19 e il massimo di 24,20°C il giorno 3. A Ponte San Pietro la temperatura media è stata di 21,17°C, il minimo di 17,44°C il giorno 20 e il massimo di 24,37°C il giorno 3.

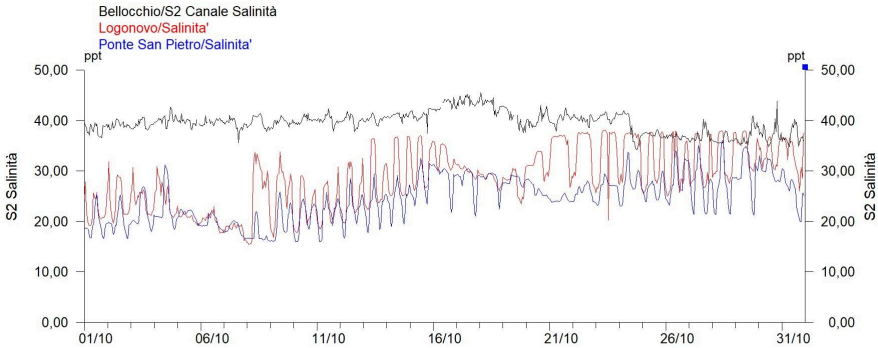
pH

I valori di pH si sono mantenuti nella norma in tutte le stazioni, con un valore medio di 8,35 a Bellocchio, di 8,11 a Logonovo e di 7,88 a Ponte San Pietro.

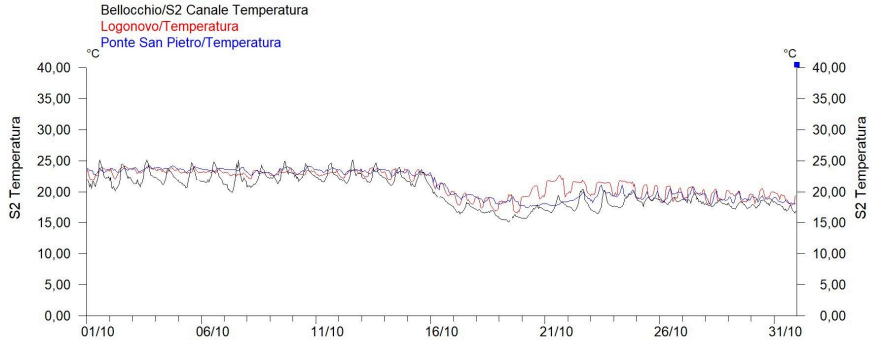
Dati di Ossigeno% Disciolto Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



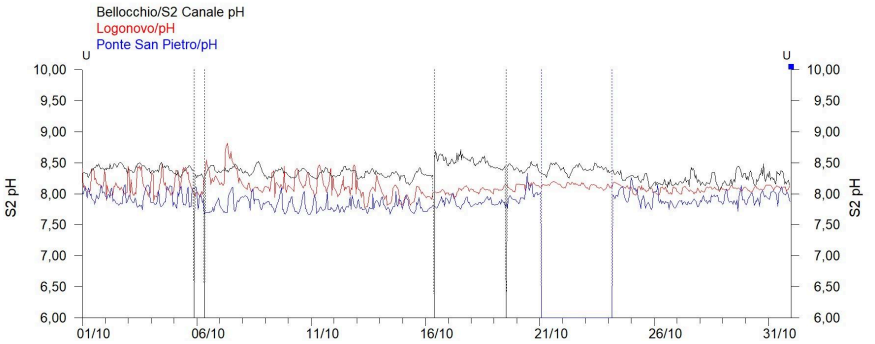
Dati di Salinità Stazioni Monitoraggio Valli di Comacchio



Dati di Temperatura
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



Dati pH
Stazioni Monitoraggio
Valli di Comacchio



Valli di Comacchio		Bellocchio	Logonovo	Ponte San Pietro
Ossigeno %	Max	155,9	155,5	—
	Media	70,4	75,3	—
	Min	14,5	3,5	—
Salinità ppm	Max	45,58	38,12	35,98
	Media	39,58	28,45	24,51
	Min	34,20	15,43	15,99
Temperatura °C	Max	25,16	24,20	24,37
	Media	20,01	21,36	21,17
	Min	15,07	16,56	17,44
pH	Max	8,71	8,82	8,33
	Media	8,35	8,11	7,88
	Min	8,06	7,78	7,66

Tabella riassuntiva dei dati delle stazioni poste nelle Valli di Comacchio registrati nel mese