



BOLLETTINO MENSILE STATO OCEANOGRAFICO ED ECOLOGICO DEL GOLFO DI TRIESTE NOVEMBRE 2023



SOS Qualità delle acque marine e di transizione

A novembre l'area costiera regionale è stata caratterizzata, nelle giornate precedenti al monitoraggio, da una situazione meteorologica decisamente instabile, soprattutto nelle giornate del 3, 4 e 5 caratterizzate da bassa pressione atmosferica, cospicue precipitazioni, intensi venti meridionali con raffiche di 80 km/h, mareggiate e acqua alta a Grado e Trieste. Nei primi 10 giorni del mese la temperatura media dell'aria del litorale regionale variava tra 10.1°C e 17.2°C.

La portata fluviale di Isonzo e Tagliamento ha presentato valori molto elevati con picchi di circa 2000 m³/s il 3 e 4/11 per poi diminuire abbastanza velocemente a valori di 500-600 m³/s e 200-300 m³/s rispettivamente per Isonzo e Tagliamento il 7/11.

Complessivamente la temperatura media dell'aria caratterizzante il litorale regionale nel novembre 2023, è stata paragonabile a quella della serie storia degli ultimi 13 anni.

Il monitoraggio è stato eseguito nei giorni **7, 8, 9, novembre 2023**.

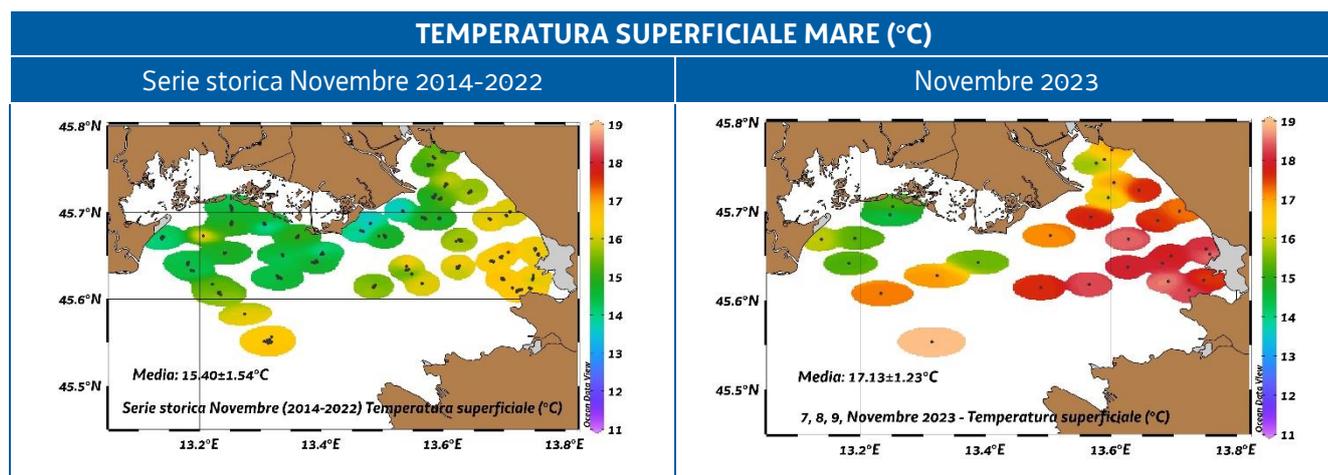
TEMPERATURA DEL MARE

Il monitoraggio effettuato in questo mese ha evidenziato una temperatura media superficiale del mare superiore a quella della serie storica. Infatti, a novembre 2023 la media è stata pari a **17.13°C**, mentre quella di novembre per il periodo 2014-2022 è risultata di **15.40°C** (vedi grafici).

In particolare, la serie storica ha presentato valori massimi e minimi superficiali rispettivamente di **18.5°C** e **11.1°C**, mentre in prossimità del fondale sono stati rispettivamente di **18.4°C** e **14.1°C**, valori indicanti una omogeneità termica delle masse d'acqua del golfo tipica del periodo. Nel presente monitoraggio i massimi e minimi dello strato superficiale e di fondo sono stati rispettivamente di **19.0°C** e **14.1°C** e **20.4°C** e **19.1°C** ad indicare bensì la tipica distribuzione omogenea dalla superficie al fondo della temperatura ma con valori ancora alti per il periodo.

Si è quindi mantenuta la struttura già osservata nei mesi precedenti, costituita da una generale omogeneità termica della colonna d'acqua ma con temperature soprattutto in prossimità del fondale decisamente elevate per il periodo.

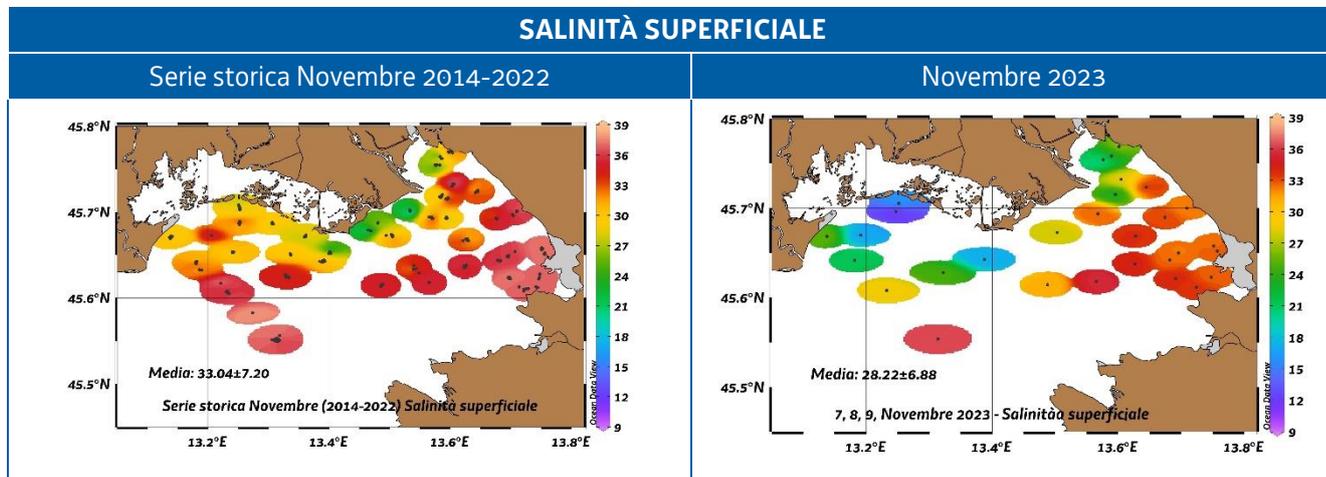
La temperatura media del golfo a novembre '23 è stata di **19.12±1.00°C** quella di ottobre '23 di **22.60°C±0.33°C**, ad indicare ancora un raffreddamento poco marcato delle acque del golfo.



SALINITÀ

Gli ingenti apporti fluviali iniziati il 20 ottobre e proseguiti fino ad inizio novembre hanno fortemente modificato ed in tempi estremamente brevi la salinità del golfo. Infatti, lo strato superficiale ha mostrato un valore medio di **28.22±6.88** e la totalità del bacino una media di **35.22±3.55** che rispetto alle medie della serie storica, rispettivamente di **33.04±7.20** e **36.83±2.65**, va a confermare la diluizione delle acque del golfo. Il confronto con il monitoraggio di ottobre '23 mostra per lo stato superficiale del mare una diminuzione a novembre del parametro di ben **8.2** unità di salinità.

I valori minori hanno caratterizzato l'area occidentale del golfo in prossimità della foce del fiume Isonzo e della bocca lagunare di Porto Buso in cui si è misurata la salinità minima di **9.0**, la massima pari a **37.9** è stata invece registrata negli strati più profondi della stazione sita al largo di Lignano interessata da acque di origine meridionale. È interessante notare che le acque diluite interessano il golfo con uno spessore di circa 4-5 m in una fascia che cinge il litorale occidentale con una larghezza di circa 7-9 km.

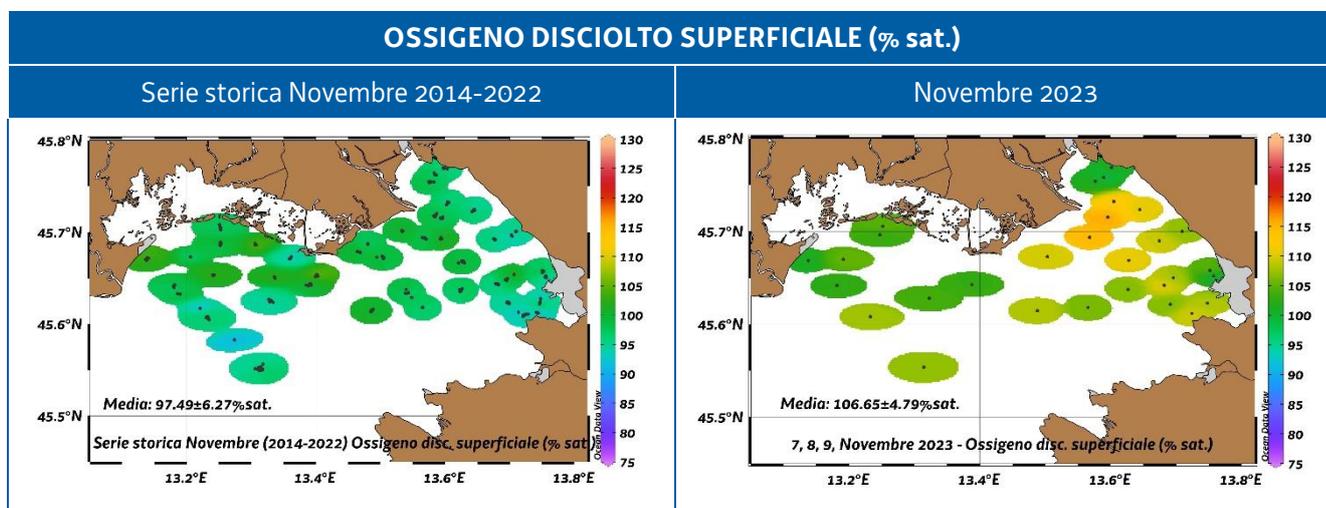


OSSIGENO DISCIOLTO

Il monitoraggio ha rilevato nello strato superficiale una situazione in saturazione del parametro con una media di **106.65 ± 4.79 %sat.**, valore che risulta leggermente superiore a quello della serie storica (**97.49 ± 6.27 %sat.**). La distribuzione areale del parametro rispecchia in parte quella di temperatura e salinità, evidenziando, in particolare, un'area in sovrasaturazione tra la foce del fiume Isonzo e il promontorio di Miramare.

Considerando il valore medio complessivo per l'intero bacino si è riscontrata una situazione di saturazione (**101.79 ± 6.82 %sat.**). Questa concentrazione è leggermente superiore a quella della serie storica (2014-22) pari a **94.67 ± 5.97 %sat.** ciò potrebbe indicare un aumento dell'attività produttiva della biomassa fitoplanctonica dovuta ai nutrienti veicolati nel golfo dagli apporti fluviali. Infatti la distribuzione del parametro nella colonna d'acqua evidenzia un picco in sovrasaturazione con valori compresi tra 110% sat. e 116% sat. posizionato tra 3 e 8m di profondità ed interessante principalmente le stazioni poste al largo della foce isontina. Situazione questa un po' anomala per il periodo considerato che è tendenzialmente più omogenea.

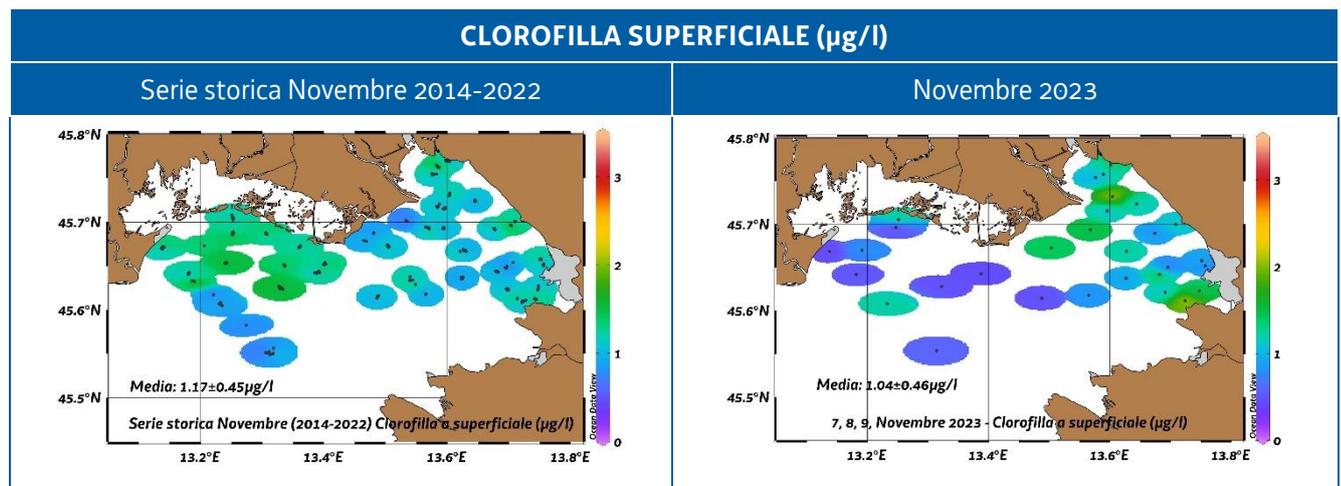
I minimi del parametro compresi tra 80 e 85 % sat. hanno caratterizzato le acque prossime al fondale delle stazioni monitorate l'8 e il 9/11 site nell'area interna centro-orientale del golfo.



CLOROFILLA

Il valore medio del parametro, per quanto riguarda lo strato superficiale del golfo, è decisamente aumentato rispetto a quello del monitoraggio di ottobre ($0.45 \pm 0.43 \mu\text{g/l}$), infatti a novembre il valore è stato di $1.04 \pm 0.46 \mu\text{g/l}$ mentre si è presentato paragonabile a quello della serie storica pari a $1.17 \pm 0.45 \mu\text{g/l}$. La distribuzione della clorofilla *a* nella colonna d'acqua ha inoltre mostrato un nucleo con più elevate concentrazioni comprese tra $3 \mu\text{g/l}$ e $4 \mu\text{g/l}$ posto tra 4 e 7m di profondità ed interessante principalmente le stazioni poste in prossimità della foce isontina ma anche quelle situate nella Baia di Muggia.

Per quanto riguarda il valore medio di clorofilla *a*, per la totalità del bacino, il novembre '23, rispetto a quello della serie storica (2014-22), ha evidenziato tenori simili; il primo ha presentato un valore medio di $0.98 \pm 0.74 \mu\text{g/l}$, il secondo di $1.09 \pm 0.40 \mu\text{g/l}$ ad indicare, una possibile maggiore attività della biomassa fitoplanctonica rispetto al monitoraggio di ottobre in cui il valore era basso pari a $0.72 \pm 0.68 \mu\text{g/l}$.

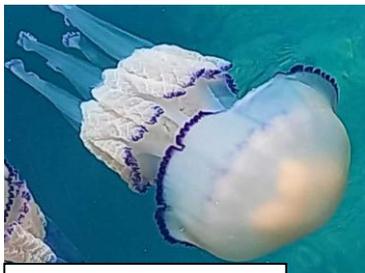


I grafici sono stati creati con il software ODV (Schlitzer, R., Ocean Data View, <https://odv.awi.de>, 2018).

ORGANISMI MARINI

Nel monitoraggio di novembre '23 si continua ad avere una presenza scarsa degli organismi gelatinosi. Sono stati osservati principalmente esemplari della medusa ***Rhizostoma pulmo*** e dello ctenoforo “noce di mare” ***Mnemiopsis leidyi*** soprattutto nell’area centro-orientale del golfo, quest’ultimo presente in chiazze di alcuni m² a numerosità abbastanza elevata superiore a 50-80 individui.

[Per saperne di più...](#)



Rhizostoma pulmo



Cotylorhiza tuberculata



Chrysaora hysoscella

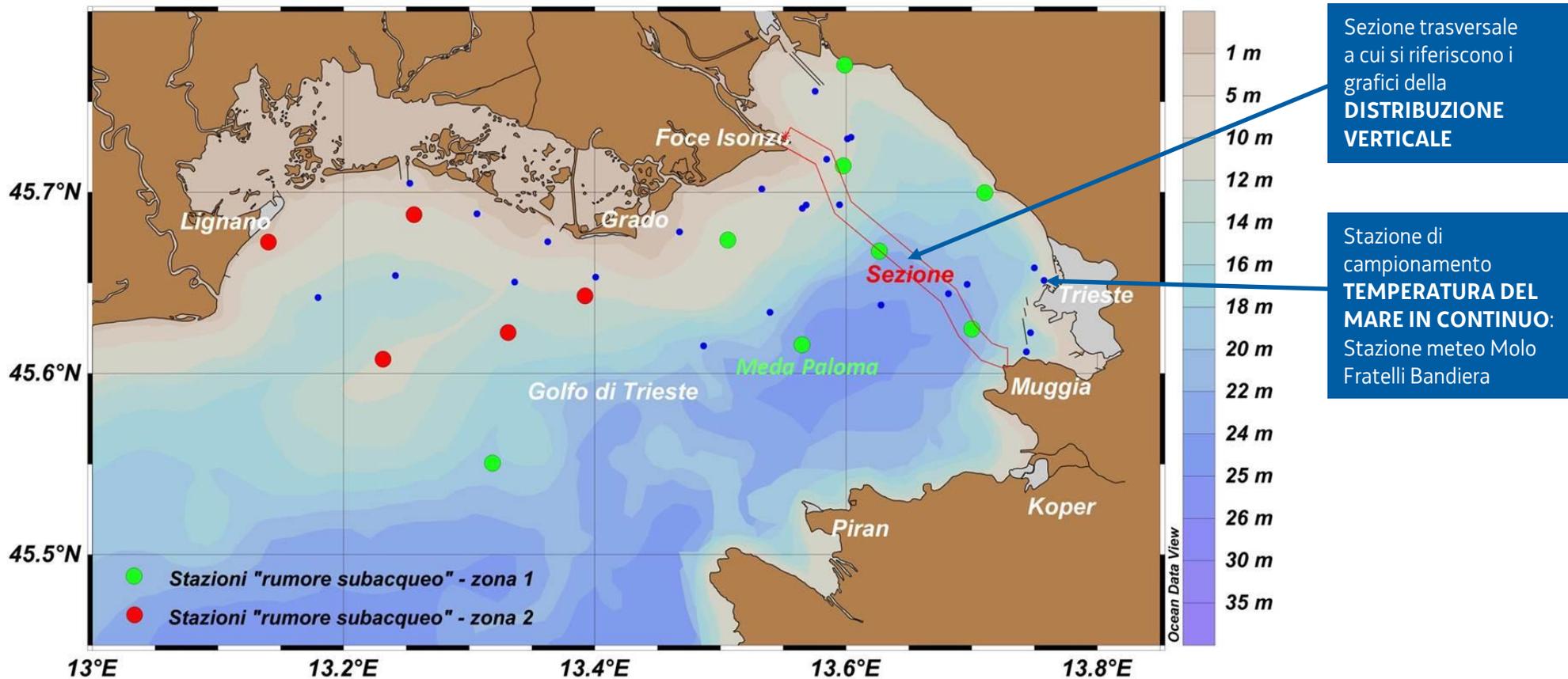


Aurelia sp.p.



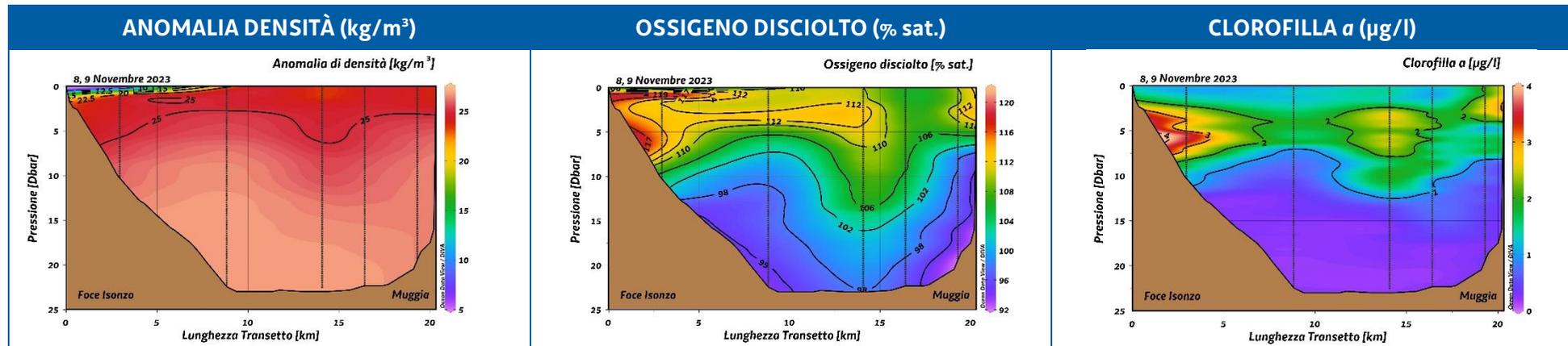
Carybdea marsupialis

GOLFO DI TRIESTE: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO, SEZIONE TRASVERSALE E ZONE DI MONITORAGGIO DEL RUMORE SUBACQUEO



DISTRIBUZIONE VERTICALE DEI PARAMETRI OCEANOGRAFICI NELLA SEZIONE TRASVERSALE

OTTOBRE 2023: distribuzioni verticali della densità del mare, dell'ossigeno disciolto e della clorofilla *a* in una sezione trasversale alla geografia del golfo di Trieste



I grafici sono stati creati con il software ODV (Schlitzer, R., Ocean Data View, <https://odv.awi.de>, 2018).

Valori superficiali di anomalia di densità inferiori a **22.5 kg/m³** indicano la presenza di apporti di acqua fluviale interessanti essenzialmente i primi 3 metri della colonna d'acqua in un'area prossima alla foce del fiume Isonzo. Il resto del bacino, benché abbia subito una diluizione associata a questi apporti, ha mostrato una certa uniformità nella densità, senza evidenziare un gradiente negli strati sub-superficiali e di fondo, ciò ad indicare il mantenersi, in questi strati, di una temperatura ancora elevata con media di **19.56±0.46°C**, valore leggermente inferiore a quello di ottobre '23 (**22.64±0.26°C**) ma decisamente superiore a quello la serie storica 2014-'22 di novembre pari a **16.43±1.41°C**.

Nella sezione considerata, la distribuzione verticale di **ossigeno disciolto** e **clorofilla a** ha mostrato un deciso aumento nei valori, rispettivamente in sovrasaturazione e con concentrazioni di 3-4 µg/l, posizionati soprattutto nello strato sub-superficiale della colonna d'acqua.

In questa zona, la concentrazione dei nutrienti di origine fluviale associata all'aumento di salinità, che favorisce lo sviluppo del fitoplancton marino, e la presenza di valori ottimali di irradianza PAR, molto probabilmente, ha permesso un incremento dell'attività produttiva della biomassa fitoplanctonica con conseguente aumento dei parametri sopra indicati. La situazione presentata in questo monitoraggio è totalmente diversa rispetto a quella identificata nei monitoraggi precedenti contrassegnati da scarsi apporti fluviali, ciò ad indicare la repentina modificazione delle caratteristiche biologiche del golfo sotto l'effetto dell'apporto di acque fluviali.

TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL MARE

La stazione meteorologica Molo Fratelli Bandiera situata a Trieste, misura in continuo la temperatura del mare a ridosso della costa. Grazie a queste misurazioni, iniziate negli anni '90 del secolo scorso, è possibile costruire robuste serie storiche ampie diversi decenni e confrontarle con i dati ottenuti dai rilievi più recenti.

I grafici sottostanti, infatti, illustrano la temperatura media giornaliera sovrapposta alla media del periodo 1996-2022. In questo modo è possibile visualizzare quanto la media del mese corrente si discosta da quella della serie storica per lo stesso periodo.

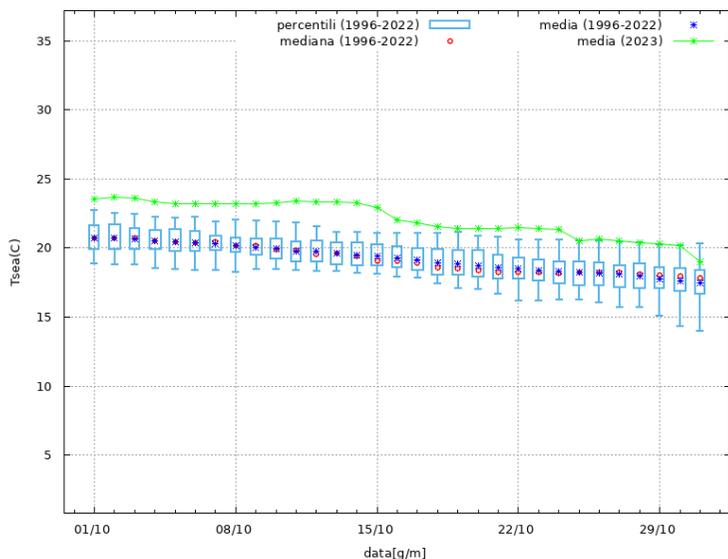
La temperatura del mare registrata in questa stazione per tutto ottobre (ma già a settembre) evidenzia molto bene la situazione anomala dovuta al cambiamento climatico in atto. I valori di ottobre hanno indicato una **temperatura media giornaliera del mare superiore alle massime temperature** registrate, per questo periodo, dal 1996 al 2022. **In particolare dall'8/10 al 15/10 la temperatura media giornaliera di ottobre '23 è stata di 3.2°C superiore a quella della serie storica (ottobre 1996-'22) e superiore di 1.5°C alle massime registrate sempre per lo stesso periodo.** Considerando le **medie di novembre '23**, purtroppo mancanti dal 4/11 al 15/11, **la situazione anomala sembra mantenersi**, considerando i **valori medi dal 16 a fine novembre questi risultano superiori di 2.7°C rispetto a quelli riferiti alla serie storica 1996-'22 di novembre.**

TEMPERATURA DEL MARE

presso la stazione meteo Molo Fratelli Bandiera di Trieste
 Longitudine (gradi E): 13.752; Latitudine (gradi N): 45.650

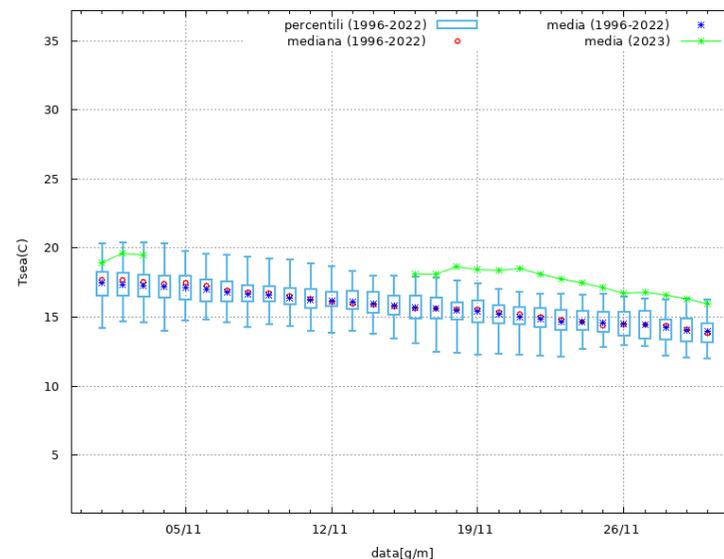
Ottobre 2023

Andamento medio giornaliero per il periodo 01-30/09/2023 e statistica anni 1996-2022 [min, 25p, 75p, max, media e mediana]



Novembre 2023

Andamento medio giornaliero per il periodo 01-31/10/2023 e statistica anni 1996-2022 [min, 25p, 75p, max, media e mediana]



CLIMA ACUSTICO SUBACQUEO

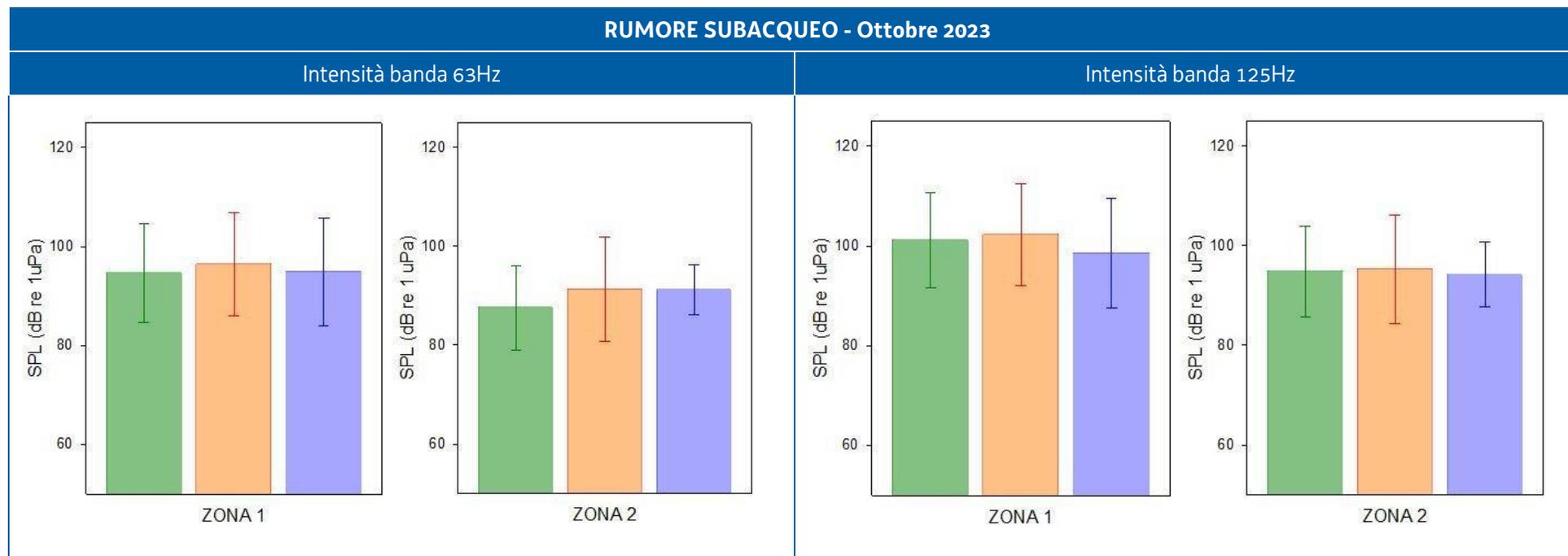
Il monitoraggio del clima acustico subacqueo viene condotto con cadenza mensile dal 2012. Vengono monitorate 13 stazioni al mese, distribuite in modo da coprire spazialmente tutta l'estensione delle acque di competenza di ARPA FVG. Le stazioni vengono suddivise in base alla posizione:

- zona 1 - insieme dei punti più vicini alle rotte d'ingresso e d'uscita dai porti di Monfalcone, Trieste e Capodistria.
- zona 2 - insieme delle stazioni più a ovest.

Inoltre, dal 2015 il clima acustico subacqueo viene monitorato anche nelle acque all'interno del Porto di Monfalcone.

Le misure vengono effettuate secondo quanto previsto dall'indicatore dei suoni continui a bassa frequenza prodotti dal traffico navale. Vengono dunque analizzate due bande di 1/3 di ottava, una centrata a 63 Hz e l'altra a 125 Hz, espresse in decibel riferiti ad 1 microPascal (dB re 1 μ Pa), così come indicato dalle linee Guida del Technical Group of Noise per la [Direttiva Strategia Marina 2008/CE](#), descrittore 11.2.

Di seguito i grafici dei valori ottenuti per le bande 1/3 di ottava a 63 e 125 Hz, zona 1 e 2.



Le zone sono indicate nella mappa del golfo di pag. 5

In **verde** il valore medio registrato per tutti i mesi dal 2012 fino a ottobre 2023 per i 63 Hz e 125 Hz.

In **arancione** il valore medio di novembre registrato dal 2012 al 2022 per i 63 Hz e 125 Hz.

In **viola** il valore medio di novembre 2023 per i 63 Hz e 125 Hz.