



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



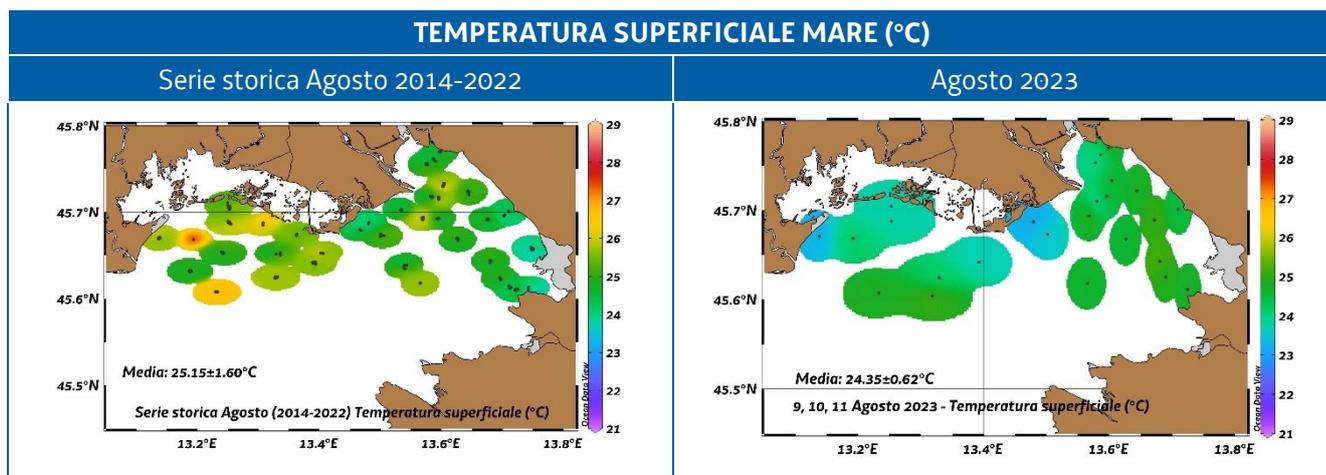
SOS Qualità delle acque marine e di transizione

I cospicui apporti fluviali registrati tra il 4/8 e il 9/8 con valori massimi, per il fiume Isonzo superiori a $1200 \text{ m}^3/\text{s}$ hanno influenzato le caratteristiche idrologiche delle acque superficiali del golfo, in particolare quelle antistanti il litorale occidentale, apportando una diminuzione della temperatura del mare e soprattutto della salinità.

Il monitoraggio è stato eseguito nei giorni 9, 10, 11 agosto 2023.

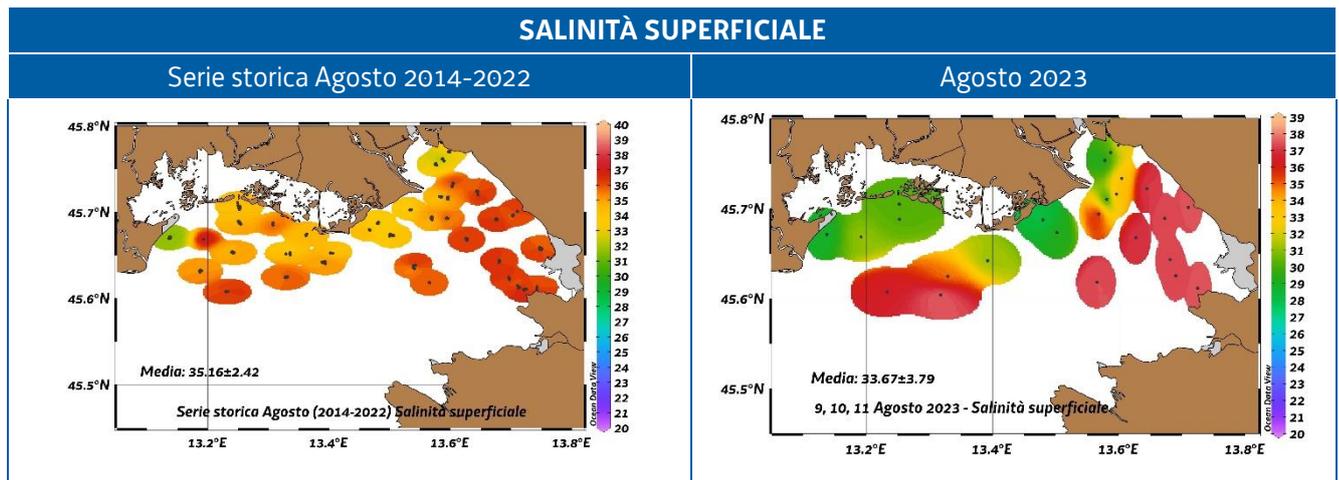
TEMPERATURA DEL MARE

Il monitoraggio effettuato nel mese di agosto ha evidenziato una temperatura media superficiale del mare leggermente inferiore rispetto a quella della serie storica. Infatti, ad agosto 2023 la media era pari a 24.35°C , mentre quella di agosto per il periodo 2014-2022 è risultata di 25.15°C (vedi grafici). In particolare, la serie storica del parametro ha presentato valori massimi superficiali di 28.5°C e minimi di 17.1°C in prossimità del fondale marino. Nel presente monitoraggio i valori massimi (strato superficiale) e minimi (strato di fondo) sono stati rispettivamente di 25.1°C e di 20.0°C . Le massime temperature (25.74°C) hanno però caratterizzato gli strati sub-superficiali tra 5 e 10 metri di profondità indicando per la superficie marina un certo raffreddamento con rilascio di calore all'atmosfera. Considerando tutte le masse d'acqua del golfo la temperatura media della serie storica 2014-22 è stata di $23.25 \pm 2.27^\circ\text{C}$ mentre quella riferita ad agosto 2023 di $24.45 \pm 1.0^\circ\text{C}$ evidenziando comunque un generale riscaldamento del golfo rispetto gli anni precedenti. Rispetto a luglio '23 il valore medio del parametro per tutto il bacino ha presentato una leggera diminuzione (25.03°C luglio '23; 24.45°C agosto '23).



SALINITÀ

Gli apporti fluviali precedentemente indicati hanno fortemente diluito le acque costiere tra la Baia di Panzano e la foce del Tagliamento. Oltre gli apporti di acque dolci associati a questi due fiumi si evidenziano anche quelli del fiume Timavo e quelli provenienti dalle bocche lagunari. Le acque superficiali dell'area costiera occidentale hanno presentato, in questo monitoraggio, una media di 31.00 ± 2.97 , quelle della serie storica una media di 34.30 ± 2.62 ; considerando la totalità del bacino la salinità superficiale è stata rispettivamente di 33.67 ± 3.79 e di 35.16 ± 2.42 . Analizzando, invece, tutte le masse d'acqua costituenti il golfo dallo strato superficiale a quello di fondo la salinità media rilevata ad agosto '23 è stata paragonabile a quella della serie storica con un valore di 36.76. Si fa osservare che nel precedente periodo di maggio, giugno e luglio '23 i tre monitoraggi mensili hanno presentato un valore medio decisamente più alto pari a 37.71. In agosto '23 la salinità minima di 20.44 è stata misurata in superficie nella stazione antistante la foce isontina, quella massima di 38.32 al fondo nella stazione antistante Muggia.

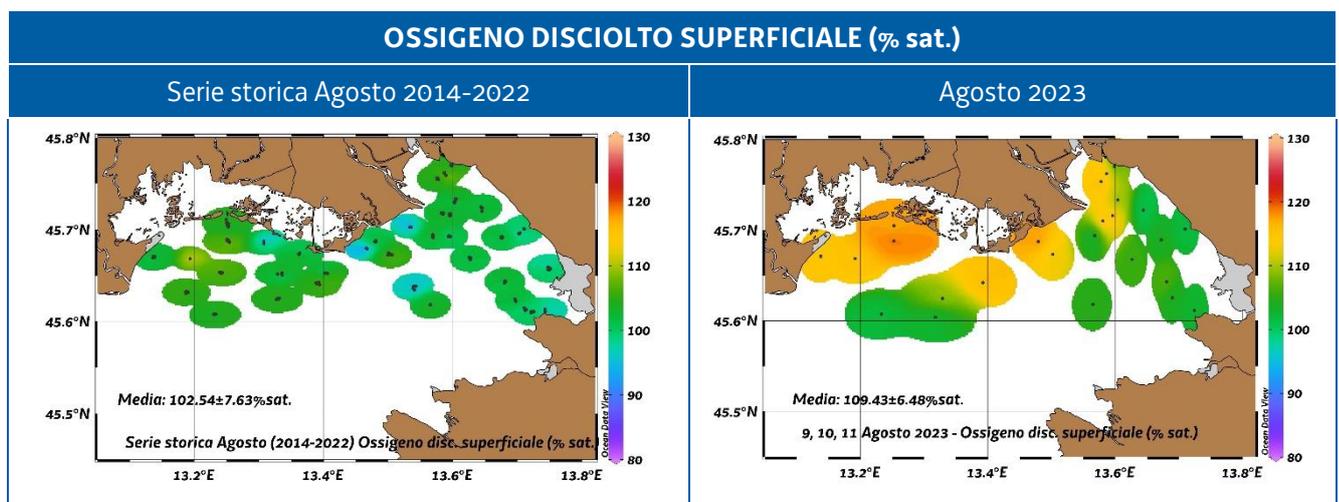


OSSIGENO DISCIOLTO

Il monitoraggio ha rilevato una situazione di leggera sovrassaturazione del parametro nello strato superficiale, con una media di 109.43 ± 6.48 %sat., questo valore risulta leggermente superiore a quello della serie storica (102.54 ± 7.63 %sat.). Una maggiore differenza emerge confrontando i valori minimi: quello di agosto 2023 è risultato pari a 101.30 %sat., mentre quello della serie di riferimento di 82.86 %sat.

Inoltre, lo strato superficiale di agosto '23 ha una distribuzione della concentrazione di ossigeno disciolto che rispecchia quella della temperatura e della salinità. Questo significa che l'apporto di acque dolci sopra indicato, oltre a raffreddare ed abbassare la salinità dello strato superficiale delle acque più prossime alla costa, ha contribuito anche alla loro ossigenazione.

Riguardo il valore medio complessivo per l'intero bacino si riscontra nuovamente una situazione di leggera sovrassaturazione (104.27 ± 5.91 %sat.), seppur minore rispetto a quella dello strato superficiale. Un gradiente negativo superficie/fondo ha interessato le acque delle stazioni antistanti Lignano dove in superficie è stato raggiunto un massimo di 127.13 %sat. e sul fondo un minimo di 81.05 %sat. situazione probabilmente da associare alle masse d'acqua uscenti dall'ambito lagunare che potrebbero essere state caratterizzate da un'alta concentrazione di sostanza organica. Considerando, invece, il confronto con la media della serie storica si è osservato una situazione di equilibrio (media serie storica: 100.19 ± 12.96 %sat.). E' da notare, però, che la serie storica ha presentato anche minimi in forte sottosaturazione (21.2 %sat. ad agosto 2016 in centro golfo) indicanti, per questo periodo, anche situazioni di ipossia verificatesi nei pressi del fondale marino.

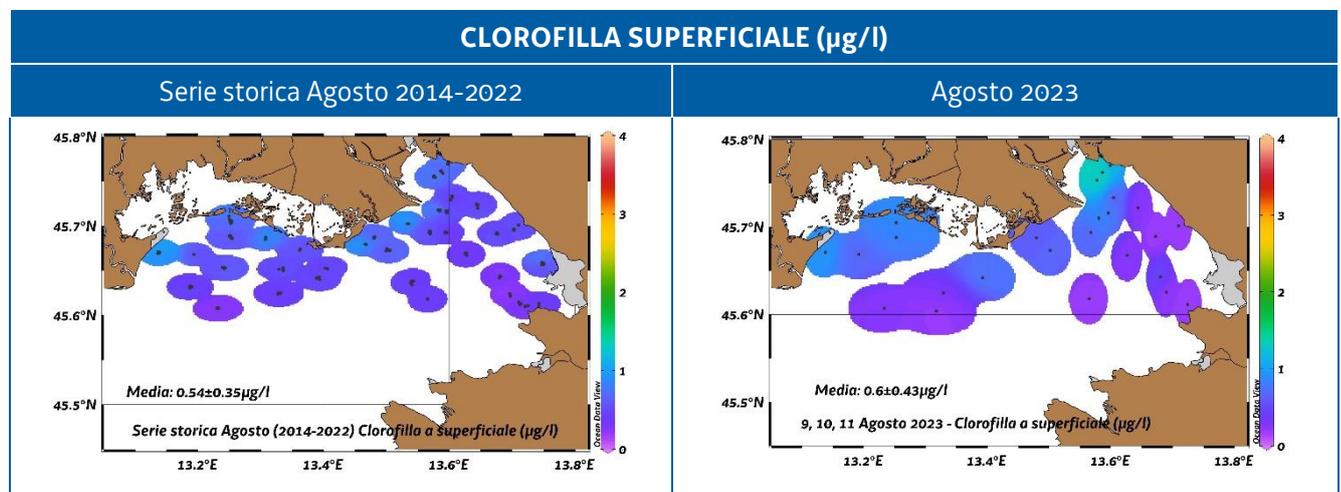


CLOROFILLA

Il parametro, per quanto riguarda lo strato superficiale delle acque costiere, ha presentato un valore mediamente più alto ($0.60 \pm 0.43 \mu\text{g/l}$) rispetto sia a quello della serie storica (vedi grafico) che a quello dei monitoraggi svolti nei mesi precedenti (media maggio-luglio'23: $0.44 \pm 0.47 \mu\text{g/l}$).

Le concentrazioni più basse sono state registrate nelle acque al largo della costiera Triestina e in quelle di centro golfo, dove, probabilmente, l'effetto dei contributi fluviali e dei nutrienti ad essi associati è stato meno marcato. Al contrario, i valori più alti sono stati rilevati lungo il transetto nei pressi della baia di Panzano, vicino alle foci dei fiumi Timavo e Isonzo in un'area più confinata e con scarso ricambio delle masse d'acqua, situazione che potrebbe aver favorito l'accrescimento del fitoplancton.

Per quanto riguarda il valore medio del bacino, la differenza tra la serie storica e il mese d'indagine è risultata più evidente, dove il primo ha presentato un valore medio di $0.54 \pm 0.48 \mu\text{g/l}$, mentre il secondo di $0.58 \pm 0.45 \mu\text{g/l}$. In generale, bassi tenori di questo parametro denotano nel bacino una carenza o scarsa attività della biomassa fitoplanctonica.



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

ORGANISMI MARINI

Nel monitoraggio di agosto si continua ad avere una presenza scarsa degli organismi gelatinosi. Sono stati osservati esemplari delle meduse *Rhizostoma pulmo*, *Aurelia sp.p*, *Cotylorhiza tuberculata*, mentre la *Carybdea marsupialis* ha interessato ancora le acque della rada del porto di Grado.

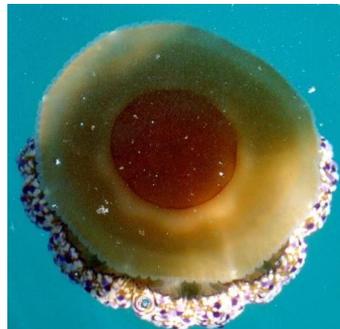
Si è osservata la diminuzione degli esemplari di *Salpa maxima* mentre si è registrato un deciso aumento del ctenoforo "noce di mare" *Mnemiopsis leidyi* e di rari esemplari del ctenoforo *Leucothea multicornis*.

Venerdì 11 agosto, 3-4 km al largo di Miramare è stato osservato un branco di delfini tursiopi costituito da circa 30 individui. I delfini tendenzialmente stazionavano nell'area di mare, muovendosi lentamente verso Duino, probabilmente sono stati attratti dalla presenza di pesci e/o meduse che si sono addensate in prossimità del limite tra le acque prettamente marine a più alta densità e quelle a minor densità derivanti dalla "plume" fluviale dell'Isonzo e del Timavo.

[Per saperne di più...](#)



Rhizostoma pulmo



Cotylorhiza tuberculata



Chrysaora hysoscella

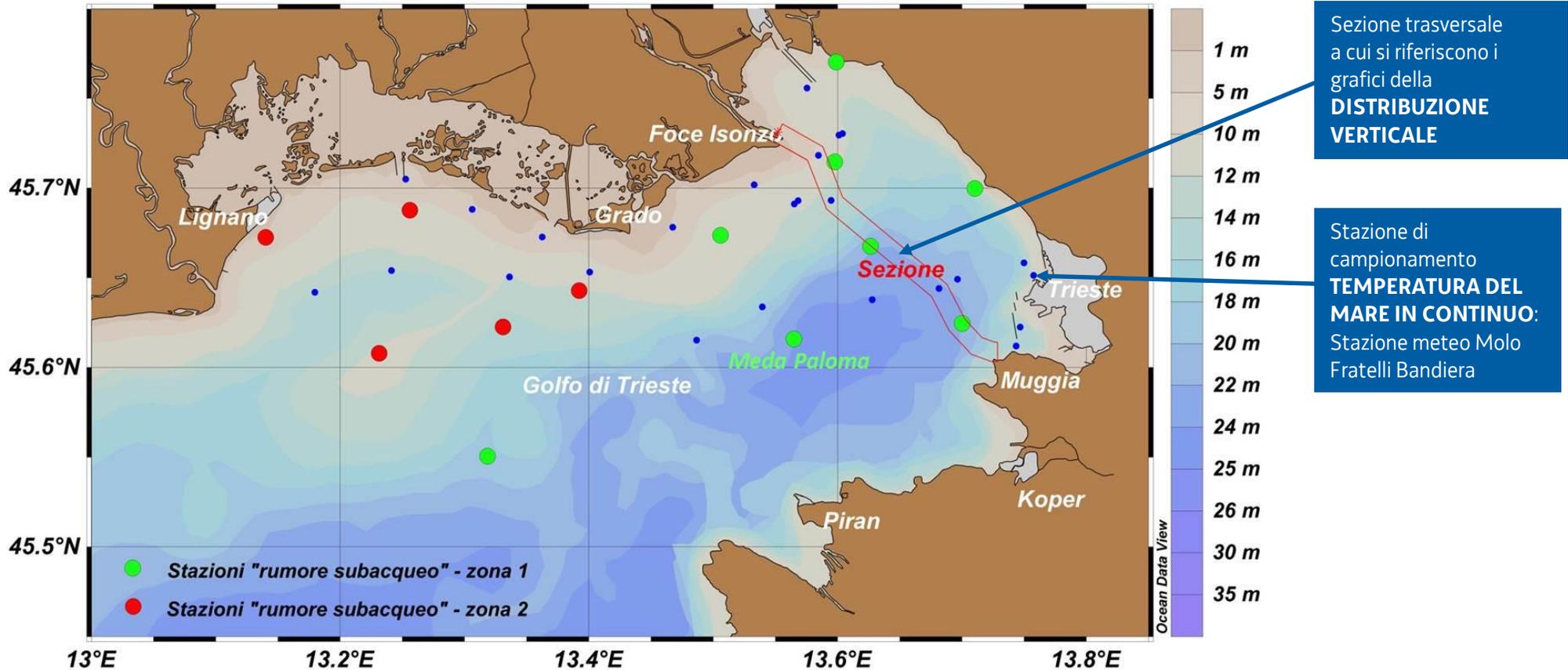


Aurelia sp.p.



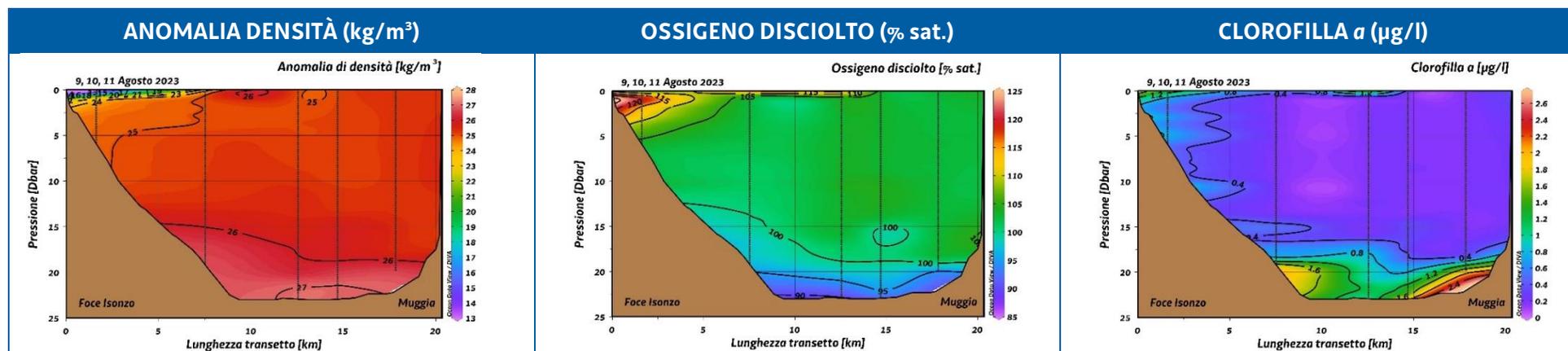
Carybdea marsupialis

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



DISTRIBUZIONE VERTICALE DEI PARAMETRI OCEANOGRAFICI NELLA SEZIONE TRASVERSALE

AGOSTO 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).

Come per il monitoraggio precedente, i valori superficiali dell'anomalia di densità inferiori a 24 kg/m^3 sono stati rilevati nella stazione più settentrionale, e sono da associare all'aumento della portata del fiume Isonzo registrata a inizio mese. Questo evento ha contribuito a diluire le acque costiere situate vicino alla foce creando un gradiente costa-largo di salinità.

Nel resto del bacino, invece, la situazione si è presentata piuttosto uniforme, senza un gradiente di densità marcato. Ciò è probabilmente dovuto all'anomalo riscaldamento delle acque di fondo a profondità superiore a 18m che hanno presentato ad agosto '23 una temperatura media di $21.71 \pm 1.17^\circ\text{C}$, mentre la serie storica 2014'23 ha presentato una media di $19.76 \pm 1.42^\circ\text{C}$.

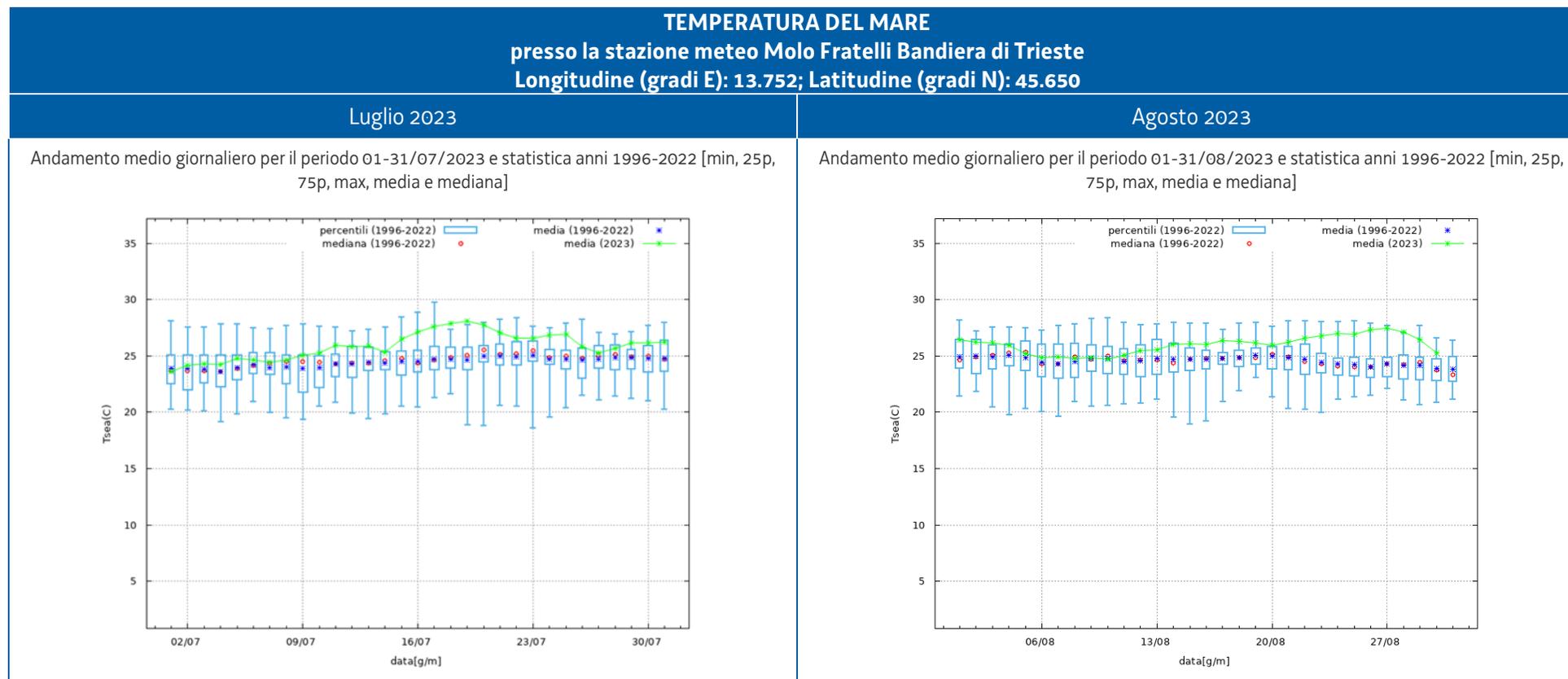
Anche la distribuzione verticale dei valori di ossigeno disciolto e clorofilla *a* si è mostrata abbastanza omogenea. Infatti, ad esclusione dell'area superficiale in corrispondenza della prima stazione (foce isontina) la colonna d'acqua si è presentata piuttosto uniforme. Solo in prossimità del fondale marino, nei punti del golfo più profondi, al di sotto dei 18-20 m, si è notato per l'ossigeno disciolto una situazione di leggera sottosaturazione, associata ed un leggero incremento del tenore di clorofilla *a*. Ciò ad indicare dei possibili processi biochimici che da un lato portano al consumo di ossigeno come la rimineralizzazione della sostanza organica e il consumo di ossigeno da parte del popolamento bentonico eterotrofo, dall'altro ad un aumento della clorofilla *a* per l'attività produttiva della biomassa fitoplanctonica.

TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL MARE

La stazione meteomarina Molo Fratelli Bandiera situata a Trieste, misura in continua 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.

I mesi di luglio e agosto 2023 si sono caratterizzati per un andamento simile, dove la prima metà del mese ha visto temperature del mare più basse rispetto alla seconda metà. In particolare, dal 5 all'11 agosto '23, la temperatura media è stata paragonabile a quella climatologica, mentre dal 13/8 in poi si è osservato un aumento della temperatura con valori massimi pari a 27.5°C il 27/08/23 in concomitanza con l'ondata di calore dovuta alla presenza dell'anticiclone di origine africana. Nelle ultime giornate di agosto, la temperatura si è abbassata in risposta all'ingresso in regione di masse d'aria più fredda.



CLIMA ACUSTICO SUBACQUEO

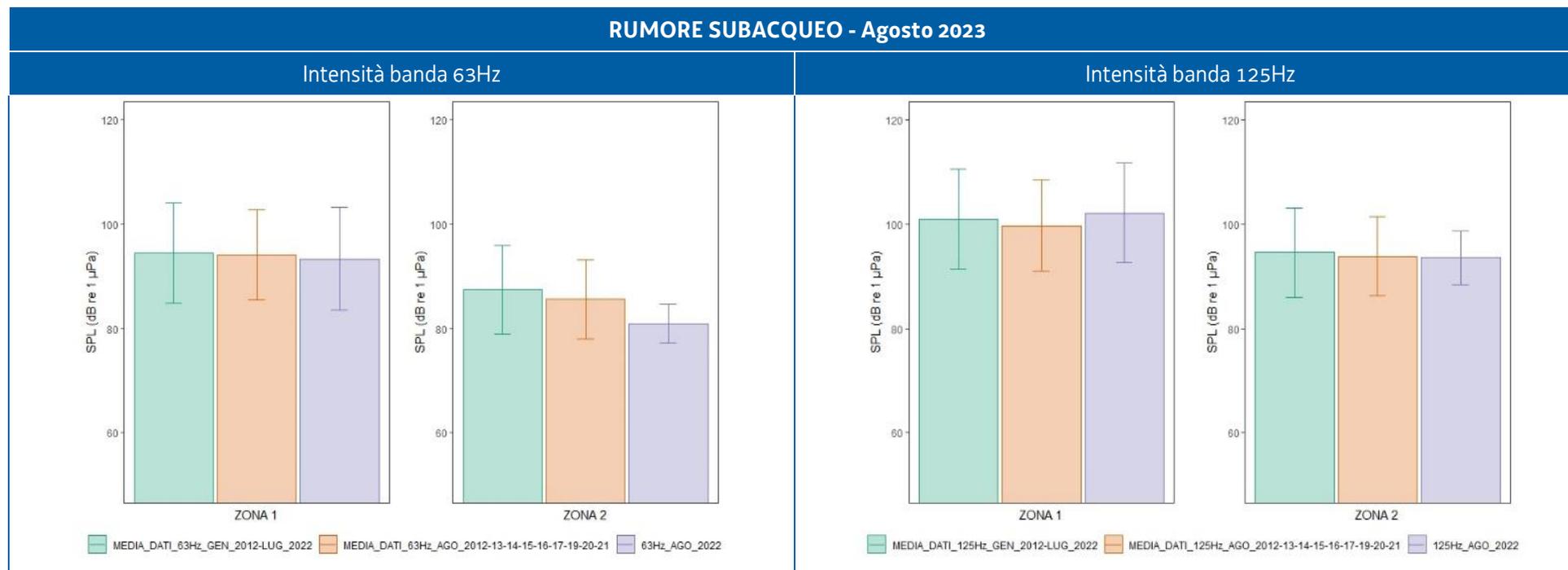
Il monitoraggio del clima acustico subacqueo viene condotto con cadenza mensile dal 2012. Vengono monitorate 13 stazioni al mese, distribuite in modo da coprire spazialmente tutta l'estensione delle acque di competenza di ARPA FVG. Le stazioni vengono suddivise in base alla posizione:

- 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.



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

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

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