



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



SOS Qualità delle acque marine e di transizione

A settembre l'area costiera regionale è stata caratterizzata, nelle giornate precedenti al monitoraggio, da una situazione meteorologica stabile con vento debole di direzione variabile, pressione atmosferica in leggero aumento, buona radiazione solare, una temperatura dell'aria variabile tra 19.6°C e 28.6°C e la portata del fiume Isonzo era scarsa, inferiore a 100 m³/s.

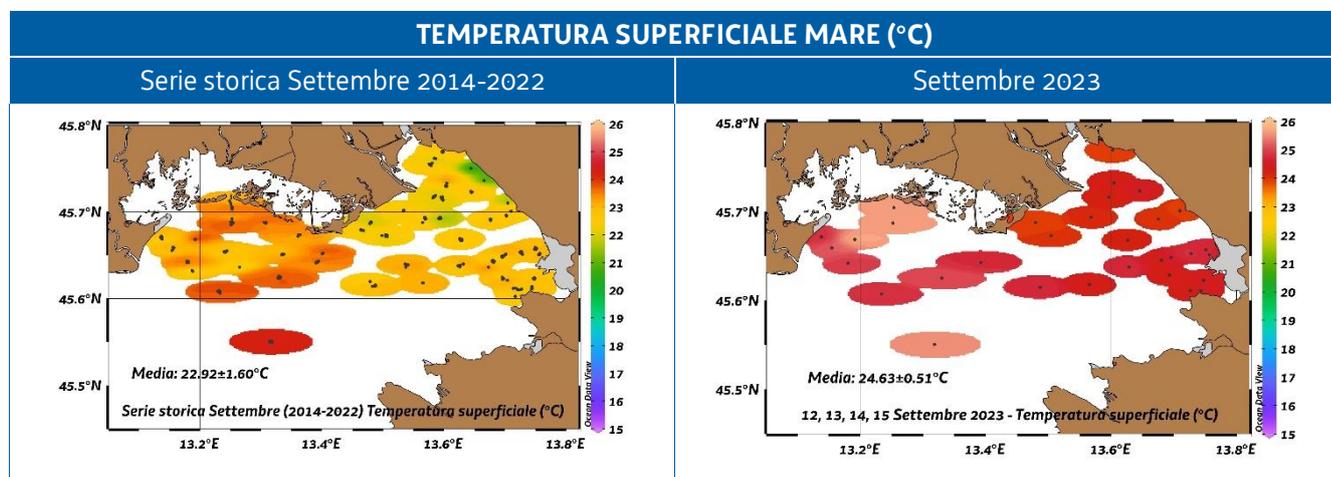
La temperatura media dell'aria caratterizzante il litorale regionale a settembre 2023, è stata di circa 2.2°C più alta di quella della serie storia degli ultimi 13 anni.

Il monitoraggio è stato eseguito nei giorni 12, 13, 14, 15 settembre 2023.

TEMPERATURA DEL MARE

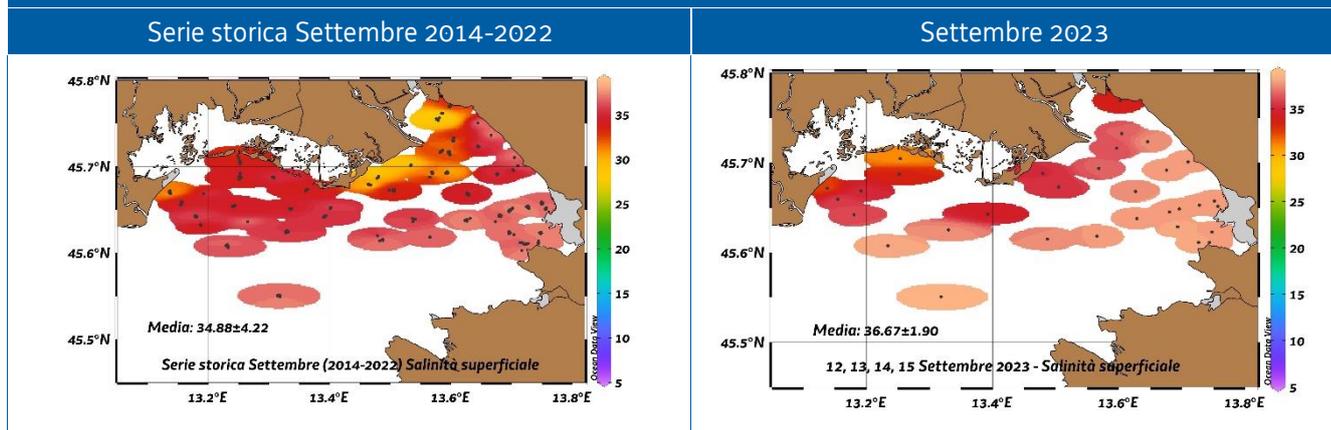
Il monitoraggio effettuato in questo mese ha evidenziato una temperatura media superficiale del mare decisamente superiore a quella della serie storica. Infatti, a settembre 2023 la media era pari a **24.63°C**, mentre quella di settembre per il periodo 2014-2022 è risultata di **22.92°C** (vedi grafici). In particolare, la serie storica ha presentato valori massimi e minimi superficiali rispettivamente di **25.7°C** e **15.8°C**, mentre in prossimità del fondale sono stati rispettivamente di **23.7°C** e **18.8°C**. Nel presente monitoraggio i massimi e minimi dello strato superficiale e di fondo sono stati rispettivamente di **25.7°C** e **23.8°C** e **24.4°C** e **21.7°C** ad indicare soprattutto l'assenza del normale gradiente negativo di temperatura dallo strato superficiale del mare a quello di fondo. Si è quindi creata una anomala situazione di omogeneità termica della colonna d'acqua (simile a quella del periodo invernale) ma con temperature al fondo decisamente elevate per il periodo. Un **minimo termoclino** si è osservato solamente nelle stazioni più profonde di centro golfo alla profondità di 15-18 m.

La temperatura media del golfo a settembre '23 è stata di **24.27±0.57°C** quella di agosto '23 di **24.45°C±1.0°C**, ad indicare il perdurare di un generale ed anomalo riscaldamento delle acque del golfo.



SALINITÀ

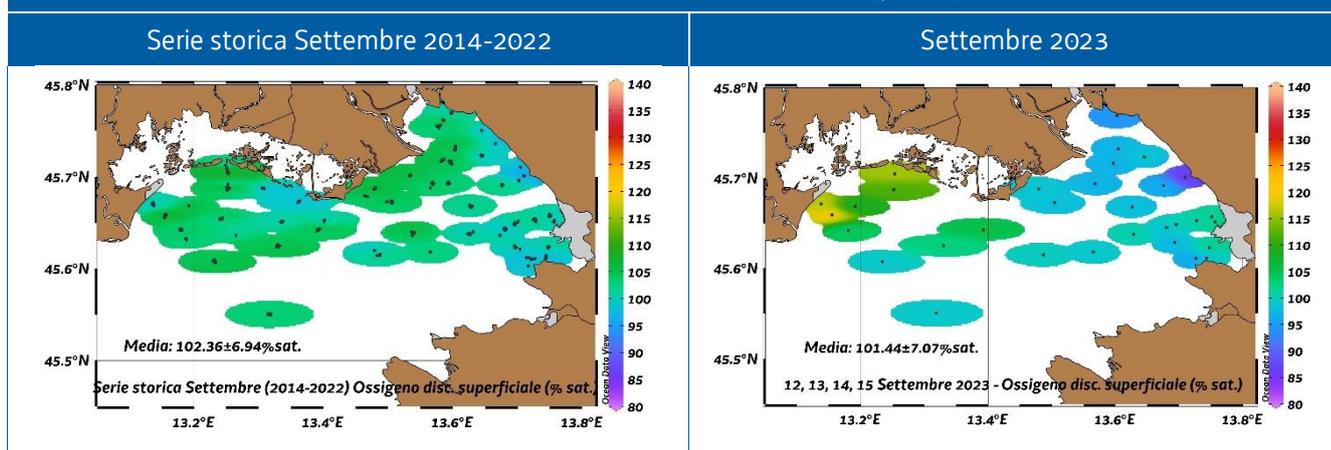
Anche la salinità ha evidenziato valori medi superficiali decisamente più elevati rispetto a quelli della serie storica. In particolare, il valore medio rilevato in superficie nel corso di questo monitoraggio è stata di **36.67±1.90** che confrontato con quella della serie storica (2014-22) di **34.88±4.22** (vedi grafici) indica l'assenza di apporti di acque dolci da parte dei fiumi tipici del periodo di fine estate inizio autunno. Analizzando la totalità delle masse d'acqua costituenti il golfo e quelle dello strato d'acqua prossimo al fondale marino il parametro ha mostrato ancora valori medi elevati rispettivamente di **37.79±0.87** e **38.04±0.08** con massimi di **38.55**. Rispetto alla media della serie storica a settembre si è osservato, per la totalità del bacino, un aumento di **0.69** unità di salinità, mentre, i valori medi degli stati profondi (38.05) e la salinità massima (38.62), sono risultati paragonabili a quelli della serie storica.

SALINITÀ SUPERFICIALE

OSSIGENO DISCIOLTO

Il monitoraggio ha rilevato nello strato superficiale una situazione in saturazione del parametro con una media di **101.44 ± 7.07 %sat.**, valore che risulta leggermente inferiore a quello della serie storica (**102.36 ± 6.94 %sat.**). La distribuzione areale del parametro rispecchia in parte quella di temperatura e salinità.

Considerando il valore medio complessivo per l'intero bacino si è riscontrata una situazione di saturazione (**103.55 ± 9.44 %sat.**). Questa concentrazione è superiore a quella della serie storica (2014-22) pari a **98.74 ± 10.11 %sat.** ciò ad indicare l'assenza, come per la temperatura, di un gradiente negativo dallo strato superficiale a quello di fondo e solamente le due stazioni più profonde poste nell'area centrale del golfo hanno presentato una situazione di carenza di ossigeno disciolto (ipossia) in prossimità del fondale con minimi di **33.6 % sat.**; nel settembre 2017 si sono misurate le concentrazioni minori pari a **25.8 % sat.**

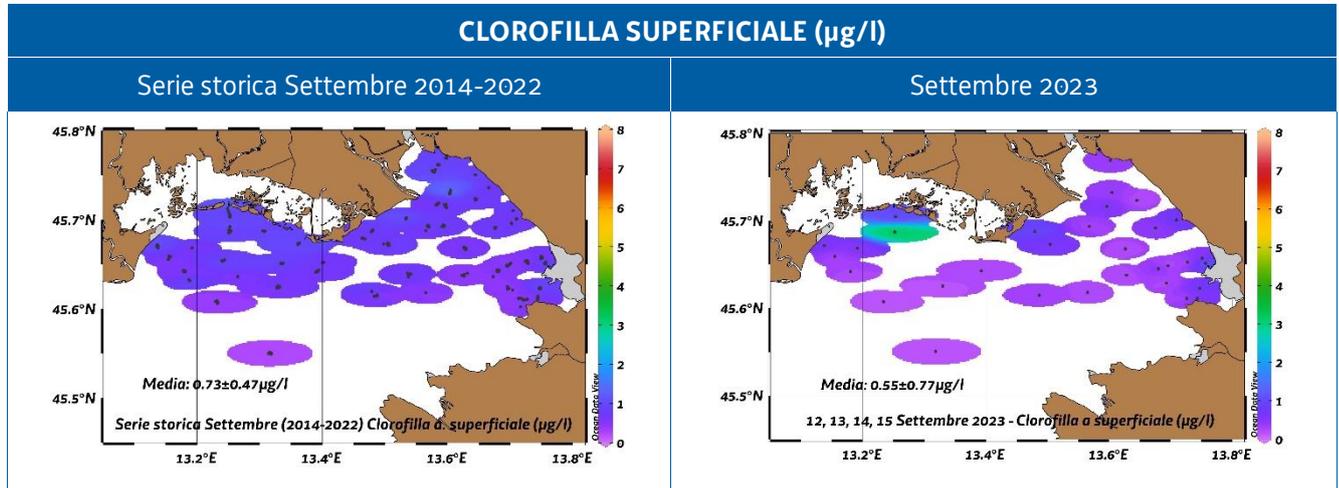
Valori in sovrasaturazione (>120 % sat.) hanno, invece, caratterizzato, le acque costiere comprese tra la bocca lagunare di Porto Buso e il delta del Tagliamento, in queste masse d'acque sono stati anche registrati alti tenori di clorofilla *a*, superiori a **$5 \mu\text{g/l}$** .

OSSIGENO DISCIOLTO SUPERFICIALE (% sat.)

CLOROFILLA

Il valore medio del parametro, per quanto riguarda lo strato superficiale delle acque costiere, si è mostrato più basso (**$0.55 \pm 0.77 \mu\text{g/l}$**) rispetto sia a quello della serie storica di **$0.73 \pm 0.47 \mu\text{g/l}$** (vedi grafico) che a quello del monitoraggio di agosto '23 (media: **$0.60 \pm 0.43 \mu\text{g/l}$**). In generale, lo strato superficiale di tutto il golfo ha presentato bassi tenori e solamente nella stazione prospiciente la bocca lagunare di Porto Buso il parametro ha registrato un picco di **$5 \mu\text{g/l}$** . Si evidenzia però che nell'area centro orientale ed interna del golfo, tra Trieste e Muggia, le masse d'acqua a profondità

superiore a 15 m, hanno pure presentato misure di clorofilla a con valori superiori a **4 µg/l** ad indicare una certa attività produttiva della biomassa fitoplanctonica.

Per quanto riguarda il valore medio del bacino di settembre '23 rispetto a quello della serie storica (2014-22), non si sono evidenziate particolari differenze. Il primo ha presentato un valore medio di **1.06±1.12 µg/l**, il secondo di **0.95±0.47 µg/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 settembre si continua ad avere una presenza scarsa degli organismi gelatinosi. Sono stati osservati esemplari delle meduse ***Rhizostoma pulmo***, ***Aurelia sp.p*** (rara), ***Cotylorhiza tuberculata*** (in aumento rispetto ad agosto), mentre la ***Carybdea marsupialis*** ha interessato ancora le acque della rada del porto di Grado e quelle del porto vecchio di Lignano.

Si è osservata una ulteriore diminuzione degli esemplari di ***Salpa maxima*** mentre permane presente o in leggero aumento lo ctenoforo “noce di mare” ***Mnemiopsis leidyi***.

[Per saperne di più...](#)



Rhizostoma pulmo



Cotylorhiza tuberculata



Chrysaora hysoscella

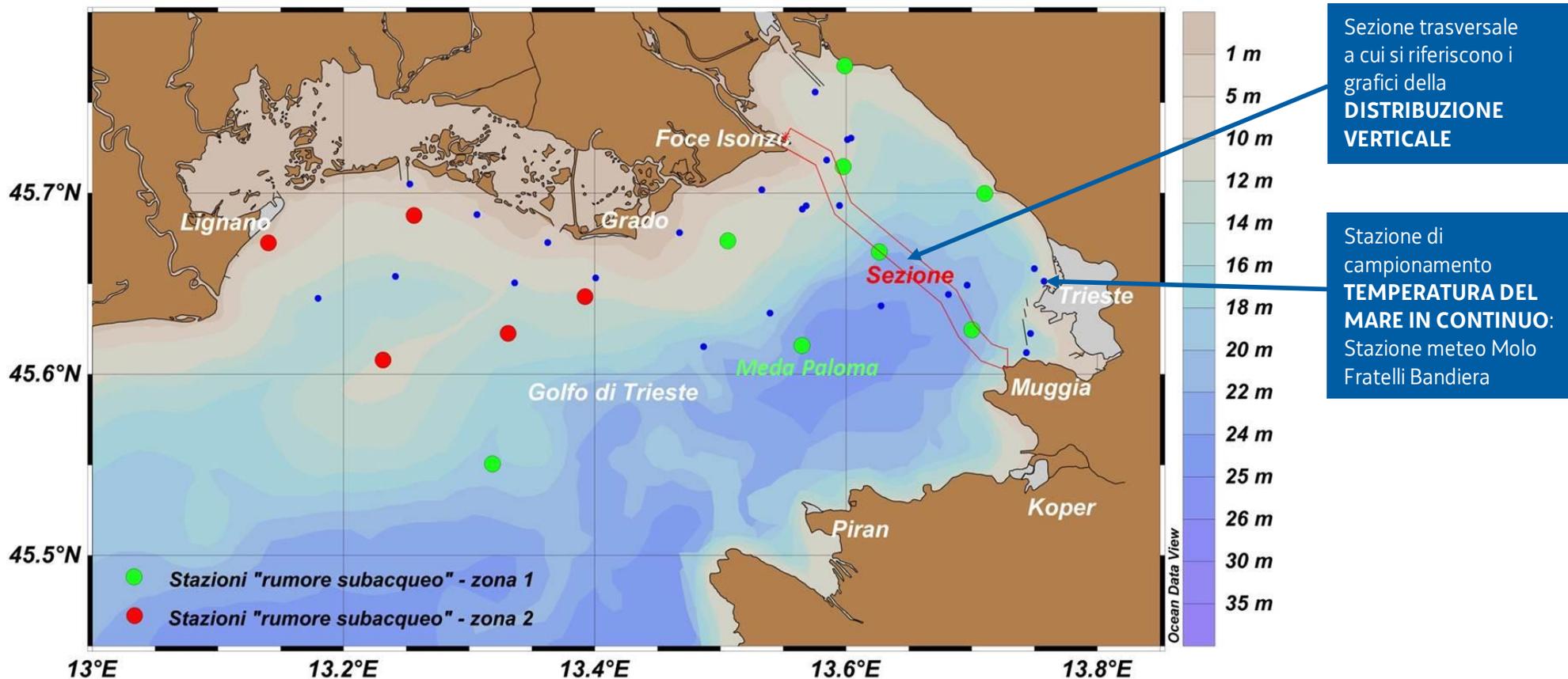


Aurelia sp.p.



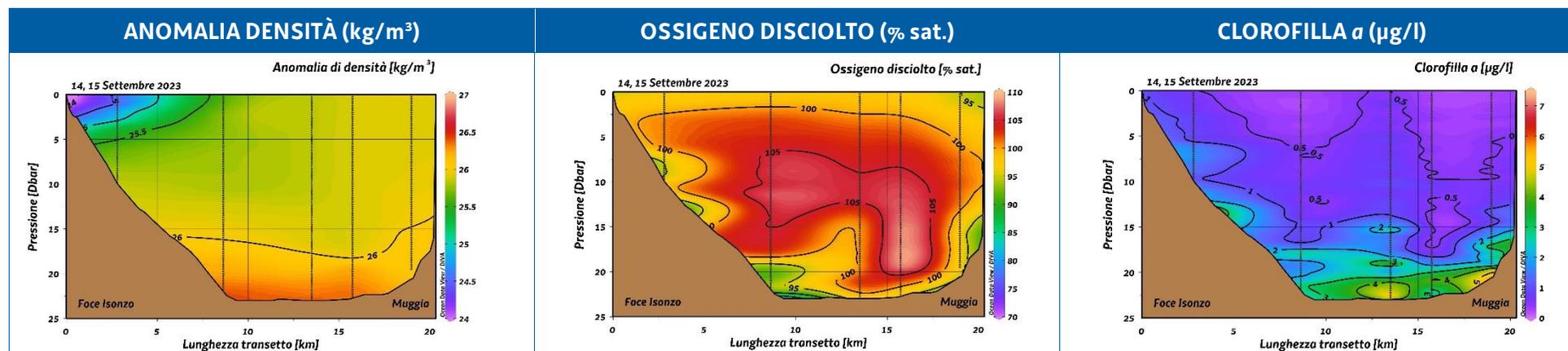
Carybdea marsupialis

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).

Valori superficiali di anomalia di densità inferiori a **24 kg/m³** sono limitati solamente ad una ristretta porzione della colonna d'acqua prospiciente la foce del fiume Isonzo, ciò ad indicare gli scarsi apporti fluviali del periodo.

Nel resto del bacino la situazione si è presentata piuttosto uniforme, senza un gradiente di densità marcato. Questo è dovuto all'anomalo riscaldamento delle acque subsuperficiali e di fondo che hanno presentato a settembre '23 una temperatura media di **23.59±0.75°C**, mentre la serie storica 2014-'22 ha presentato una media di **21.24±1.02°C**.

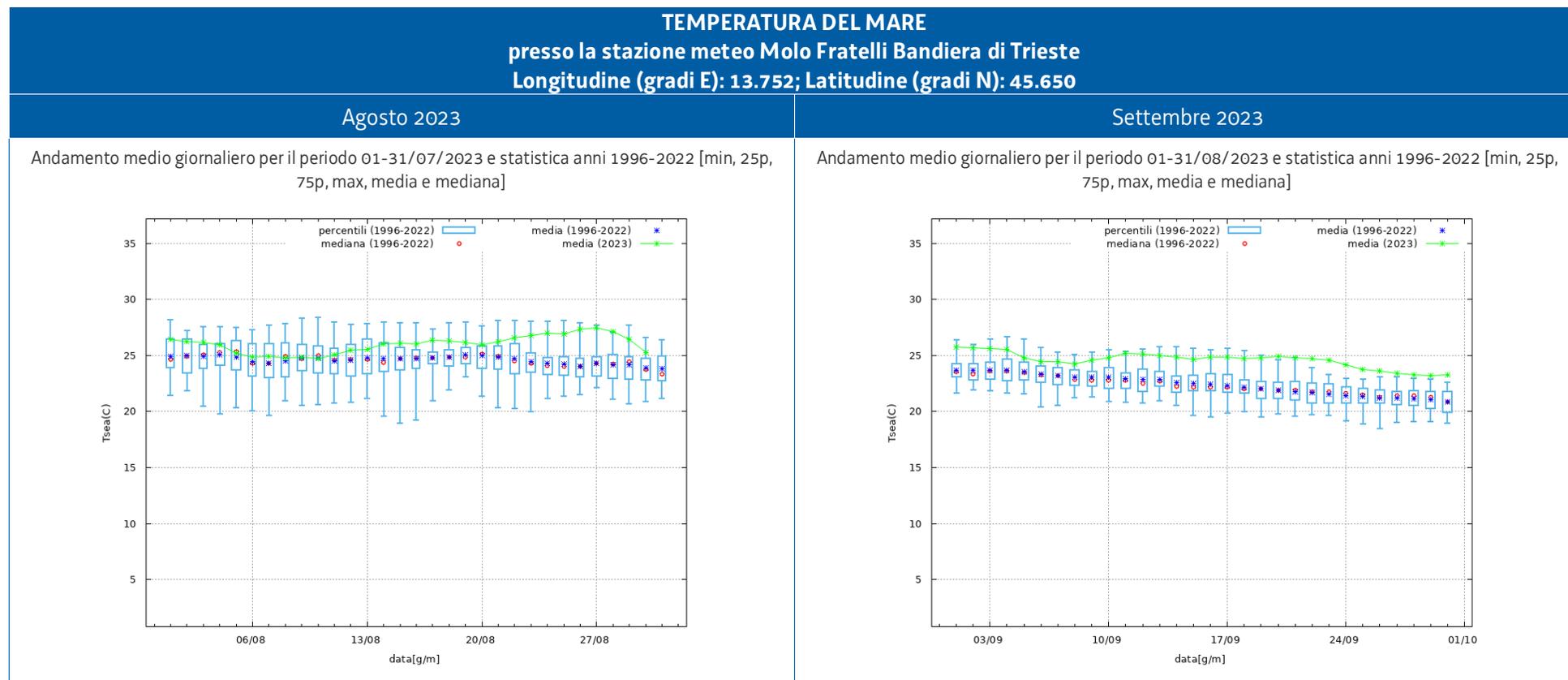
Anche la distribuzione verticale dei valori di ossigeno disciolto e clorofilla *a* si è mostrata abbastanza omogenea. Infatti, solamente in prossimità del fondale marino, nei punti del golfo più profondi, al di sotto dei 18-20 m, si è notato per l'ossigeno disciolto una situazione di sottosaturazione, associata ad un 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 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 tra fine agosto e per tutto settembre evidenzia molto bene la situazione anomala dovuta al cambiamento climatico in atto. Da fine agosto e per quasi tutto il mese di settembre la **temperatura media giornaliera del mare è stata paragonabile alle massime temperature** registrate, per questo periodo, dal 1996 al 2022. **In particolare si evidenzia che dal 21/9 a fine mese la temperatura media giornaliera di settembre '23 è stata addirittura superiore ai valori massimi della serie storica.** La temperatura media di settembre '23 è stata di ben **2.27°C** più elevata rispetto a quella della serie storica, con una massima differenza tra le medie giornaliere di **3°C** tra il 20 e 23 settembre.



CLIMA ACUSTICO SUBACQUEO

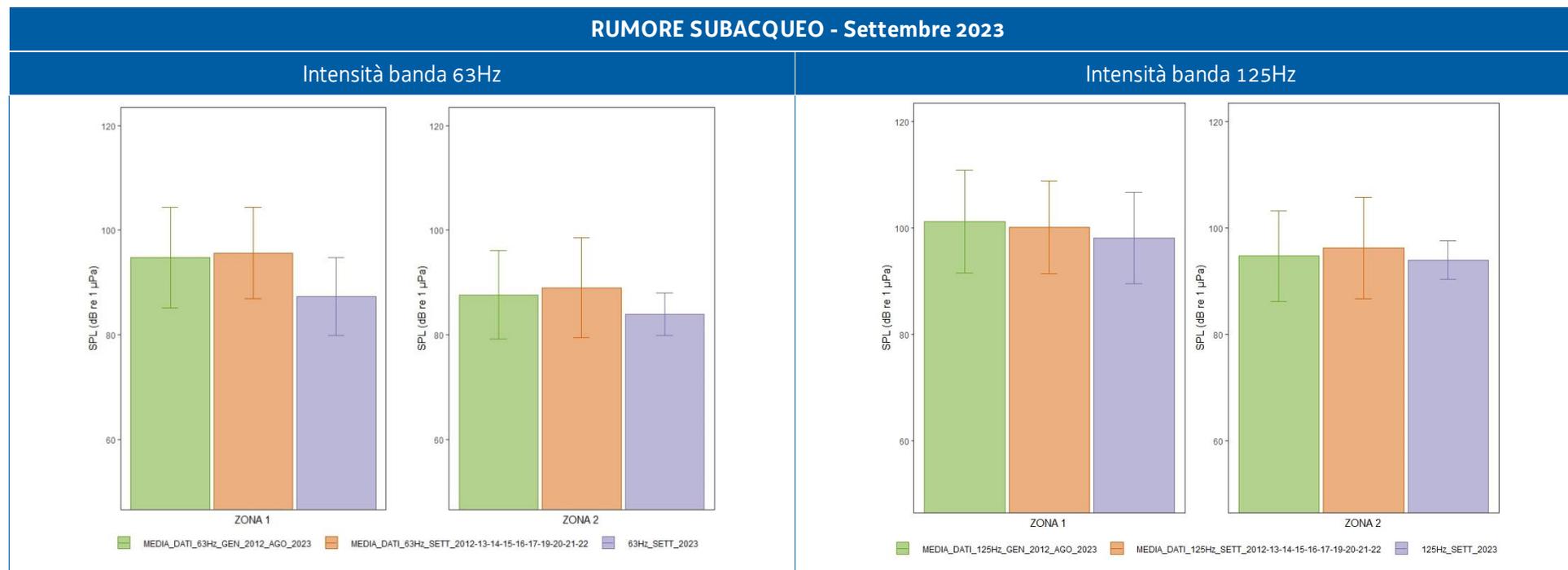
Il monitoraggio del clima acustico subacqueo viene condotto con cadenza mensile dal 2012. Vengono monitorate 13 stazioni al mese, distribuite in modo da coprire spazialmente tutta l'estensione delle acque di competenza di ARPA FVG. Le stazioni vengono suddivise in base alla posizione:

- 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 ad agosto 2023 per i 63 Hz e 125 Hz.

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

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