



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S' AMPARU DE S' AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL' AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

**Monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata* lungo le
coste della Sardegna
(giugno - settembre 2023)**

Sommario

1.	INTRODUZIONE	3
2.	MATERIALI E METODI	5
2.1.	Matrice acqua – protocolli analitici	5
2.2.	Matrice macroalga – preparazione campione e protocolli analitici	6
3.	RISULTATI DELLE INDAGINI	6
3.1.	Sito “Acque dolci” – MYPT	7
3.2.	Sito “Las Tronas” – MYAL	12
3.3.	Sito “La Marina” – MYCS	18
3.4.	Sito “Calamosca” - MYCA	22
3.5.	Sito “Nora” – MYNO	29
4.	CONCLUSIONI	33

1. INTRODUZIONE

Nell'anno 2023, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna ha condotto la campagna di monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata* in 5 stazioni, finalizzata ad individuare eventuali fioriture della microalga bentonica che possono dar luogo ad esposizioni potenzialmente rischiose per la salute di bagnanti e frequentatori delle spiagge.

Il monitoraggio condotto nella regione Sardegna, a cura del Dipartimento Sassari e Gallura e del Dipartimento Cagliari e Medio Campidano e del Servizio Rete Laboratori e Misure in Campo - Laboratori di Sassari e Cagliari, ha interessato tre siti localizzati nella parte nord occidentale dell'isola, Alghero "Las Tronas" (MYAL), Porto Torres "Acque dolci" (MYPT) e Castelsardo "La Marina" (MYCS) e due nell'area sud dell'isola, Cagliari "Calamosca" (MYCA) e Pula "Nora" (MYNO), (Figura 1).

Le attività di controllo sono state programmate da giugno a settembre, con frequenza mensile. I prelievi, le analisi e le modalità di gestione del rischio, sono state effettuate conformemente a quanto indicato dal DM 19 aprile 2018 che, modificando l'art. 3 del DM del 30 marzo 2010, indica come nuove linee guida di riferimento il Rapporto ISTISAN 14/19 (*"Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative"*).

Ogni superamento del valore soglia di 10.000 cell/l di *Ostreopsis cf. ovata* nella matrice acqua, così come indicato dalle linee guida dell'ISS, è stato valutato anche in relazione alle contestuali condizioni di idrodinamismo in cui esso si è manifestato, al fine di optare per la corretta misura di gestione; per tale motivo, nei casi in cui sia stato ritenuto necessario, l'attività di controllo è stata intensificata con campionamenti aggiuntivi.

Nel complesso sono stati effettuati 22 campionamenti di cui 20 ordinari e 2 relativi alla fase di allerta.

In ragione del livello di rischio sanitario, è prevista la tempestiva comunicazione agli enti competenti (Sindaco del Comune di pertinenza della stazione interessata, alla Direzione Generale del Distretto Idrografico della Sardegna - Servizio Tutela e gestione delle Risorse Idriche di Cagliari, all'ATS Sardegna - ASSL di competenza - Servizio Igiene e Sanità Pubblica (SISP), al Ministero della Salute e per conoscenza anche alla Direzione Marittima di spettanza) al fine di consentire gli adempimenti previsti dalla normativa di riferimento e di informare il personale medico che, in caso di esposizione dei bagnanti (per via orale, inalatoria e cutanea) alle fioriture, potrebbe effettuare valutazioni relative alla "sindrome clinica da *Ostreopsis cf. ovata*".

A partire dal 2018, inoltre, ARPA Sardegna fornisce un servizio di informazione sull'eventuale rischio epidemiologico a favore di tutti gli utenti, rendendo disponibili gli esiti aggiornati dei prelievi al seguente link:

<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=411800&v=2&c=4581&idsito=21>

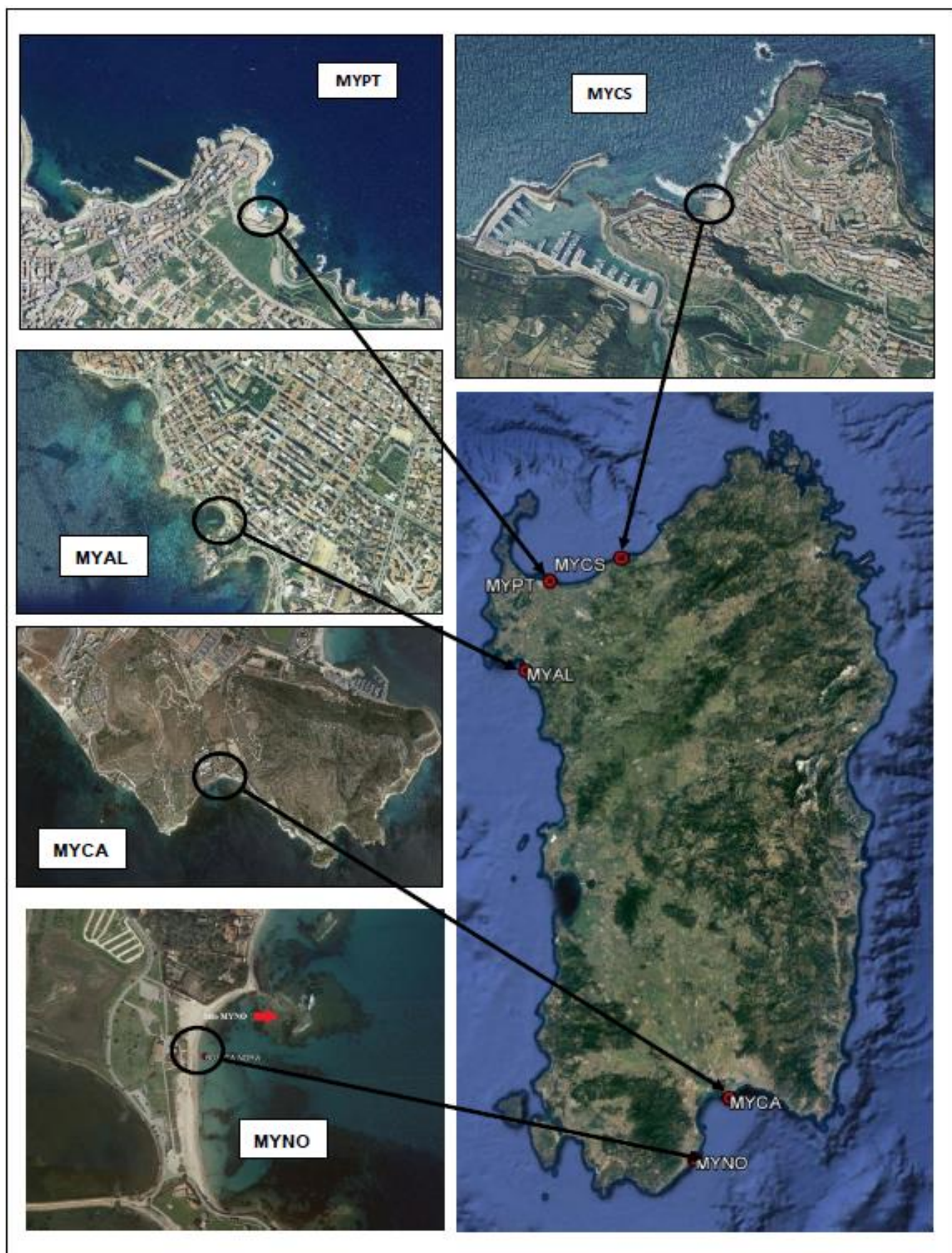


Figura 1: Stazioni di monitoraggio ARPA Sardegna

2. MATERIALI E METODI

Come indicato in premessa, il monitoraggio è stato programmato nel rispetto delle metodiche e delle tempistiche indicate nel Rapporto ISTISAN 14/19 dell'ISS ("*Ostreopsis cf. ovata*: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative").

I prelievi per la ricerca di *Ostreopsis cf. ovata* sono stati effettuati nella colonna d'acqua e nel substrato macroalgale. La prima modalità di campionamento è rappresentativa del rischio di esposizione cutanea e orale dei bagnanti alla fioritura di *Ostreopsis cf. ovata*, mentre le macroalghe rappresentano il substrato ove l'*Ostreopsis cf. ovata* vive, pertanto forniscono informazioni sul quantitativo di cellule che potenzialmente possono passare in colonna d'acqua e nell'aerosol in seguito ad idrodinamismo e all'azione dei bagnanti.

Contestualmente alla ricerca della microalga bentonica sono stati rilevati i principali parametri fisico-chimici da campo e dati meteo marini, nonché campionamenti della matrice acqua sottoposti ad analisi chimiche per la quantificazione di composti inorganici.

In ogni stazione sono state individuate 3 aree di campionamento aventi un raggio di 15 - 20 m, nelle quali prelevare 3 aliquote finalizzate alla costituzione di un unico campione medio composito per matrice (acqua e macroalghe).

I campioni della matrice acqua sono stati sottoposti ad analisi quali-quantitativa della componente microalgale (*Ostreopsis cf. ovata*, *Coolia monotis*, *Prorocentrum lima*) e alla determinazione di nutrienti, azoto totale e fosforo totale.

I campioni della matrice macroalgale sono stati processati al fine di determinare la concentrazione della componente bentonica (*Ostreopsis cf. ovata*, *C. monotis*, *P. lima*).

Durante ciascun campionamento, inoltre, sono state effettuate:

- Determinazioni dei parametri chimico-fisici (temperatura, pH, salinità e ossigeno disciolto) e della Clorofilla "a";
- Acquisizioni dei dati meteo (temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, direzione e intensità del vento);
- Valutazioni delle condizioni del cielo e dello stato del mare con l'ausilio delle apposite scale di riferimento;
- Valutazioni sullo stato delle biocenosi presenti, al fine di verificare l'eventuale presenza di casi di sofferenza o di morte di organismi bentonici.

2.1. Matrice acqua – protocolli analitici

Componente microalgale

La quantificazione di *Ostreopsis cf. ovata* nell'acqua e delle altre microalghe di interesse (*C. monotis* e *P. lima*), viene eseguita seguendo il metodo Uthermöhl (Guida all'esame quantitativo e qualitativo del fitoplancton marino UNI EN 15972:2011), tramite utilizzo di microscopio ottico invertito.

Parametri fisico-chimici e clorofilla "a"

La determinazione dei principali parametri fisico chimici da campo e della clorofilla "a" viene eseguita mediante sonda multiparametrica.

Determinazione dei nutrienti

I campioni per la determinazione di nutrienti, azoto e fosforo totale, sono processati tramite analizzatore a flusso continuo, applicando i metodi ufficiali del manuale ICRAM “*Metodologie Analitiche di Riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003)*”.

2.2 Matrice macroalga – preparazione campione e protocolli analitici

Analogamente a quanto indicato per la colonna d'acqua, in ogni stazione sono stati eseguiti i tre prelievi della componente macroalgale, cercando, ove possibile, di scegliere per ciascun sito la stessa specie.

Le tre aliquote sono state poi unite in laboratorio e sottoposte alla fase di preparazione del campione finale da sottoporre ad attività analitica. Il procedimento effettuato comprende:

- Tre energici lavaggi con acqua di mare filtrata su membrana da 0,45 µm per consentire il rilascio delle cellule epifitiche dalla matrice macroalgale all'acqua;
- Raccolta dell'acqua di lavaggio delle macroalgh e annotazione del volume finale dell'acqua di risciacquo, funzionale al calcolo della concentrazione algale.
- Rimozione dei residui grossolani dall'acqua di lavaggio;
- Asciugatura della macroalga e determinazione del suo peso fresco.

I campioni così ottenuti, opportunamente fissati con Lugol, sono stati processati analogamente a quanto indicato per la colonna (seguendo la metodica di Uthermöhl).

Il dato ottenuto dall'analisi quali-quantitativa in microscopia, congiuntamente al volume d'acqua usato per il lavaggio e al peso fresco dell'alga, sono stati utilizzati per il calcolo del numero di cellule per grammo in peso fresco di macroalga.

3. RISULTATI DELLE INDAGINI

Di seguito gli esiti della campagna di monitoraggio per singola stazione di prelievo.

3.1. Sito "Acque dolci" – MYPT

STAZIONE ACQUE DOLCI – codice MYPT



ANAGRAFICA	<ul style="list-style-type: none">• COMUNE PORTOTORRES• LOCALITA' ACQUE DOLCI• COORDINATE STAZIONE (WGS84) Lat 40°50' 22" Long 008°24' 52"• PUNTI BALNEAZIONE LIMITROFI codice balneazione B017SS – B018SS
TIPOLOGIA DI COSTA	<ul style="list-style-type: none">• FALESIA CARBONATICA- TIPO C₃• ESPOSIZIONE N -NW• VENTI PREVALENTI W• MANUFATTI ARTIFICIALI DENTE DI PROTEZIONE DALL'EROSIONE MARINO COSTIERA AD OVEST - SCALINATE
DATI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none">• ANNO INIZIO MONITORAGGIO 2011• EPISODI DI FIORITURE: ANNO dal 2011 al 2015, 2018, 2018, 2021• CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA <i>OSTREOPSIS</i> IN COLONNA D'ACQUA 312.000 cell/l – luglio 2012

Come di consueto, i rilievi eseguiti a Porto Torres nel 2023 hanno interessato il tratto di costa rocciosa ad est del pennello artificiale in località “Acque dolci”. Nel corso della stagione estiva 2023, non si è mai intervenuti con campionamenti suppletivi perché le abbondanze di *Ostreopsis cf. ovata* non hanno mai superato il valore soglia di 10.000 cell/l. (RAPPORTI ISTISAN 14/19).

Di seguito gli esiti delle indagini condotte.

Tabella 1: Abbondanza microalghe stazione di prelievo “Acque dolci” - MYPT

Data prelievo	Ord./ Extra	T. acqua (°C)	<i>O. ovata</i>		<i>C. monotis</i>		<i>P. lima</i>	
			Acqua	MA	Acqua	MA	Acqua	MA
			cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco
07/06/2023	Ord.	23.5	110	3.676	< L.D.	147	< L.D.	566
05/07/2023	Ord.	25.2	1.000	77.865	< L.D.	1.947	< L.D.	1.947
01/08/2023	Ord.	26.6	460	57.584	< L.D.	3.544	< L.D.	2.658
07/09/2023	Ord.	23.6	400	76.575	70	1.647	< L.D.	823

Legenda:

< L.D. = inferiore al limite di detenzione	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice acqua
Temperatura massima rilevata	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice macroalghe

A partire dal 2011, anno in cui è stato attivato il piano di sorveglianza epidemiologica nella stazione di Porto Torres, la stagione balneare 2023 è risultata quella che ha fatto registrare le concentrazioni in colonna più basse, con un picco massimo di “sole” 1.000 cell/l nel mese di luglio (Tabella 1 – Figura 2).

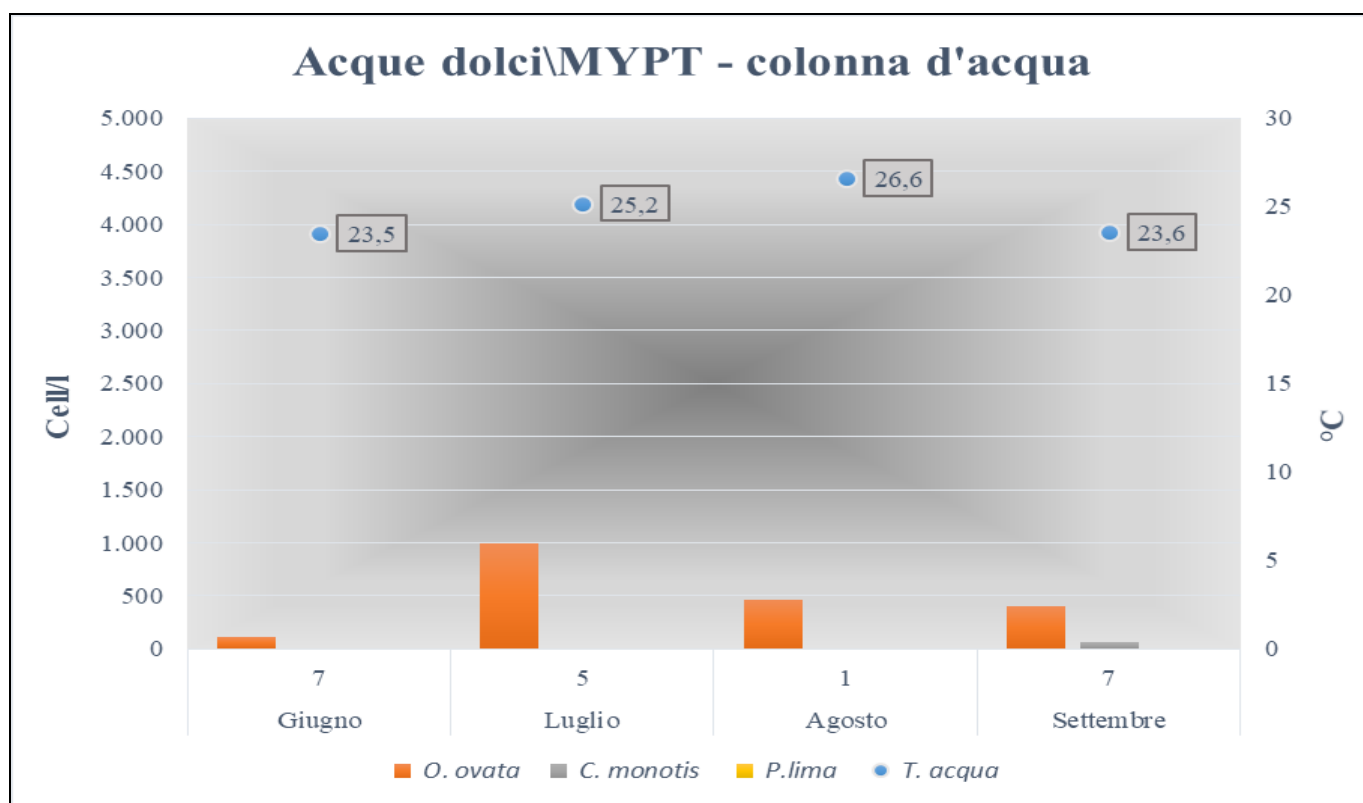


Figura 2: Abbondanza microalghe colonna d'acqua stazione di prelievo “Acque dolci” - MYPT

Facendo un confronto con quanto osservato in colonna d'acqua, le concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* rilevate nella matrice macroalgale sono risultate meno trascurabili, sebbene il 2023 risulti il primo anno in cui non sono mai state superate le 100.000 cell/g. peso fresco (Tabella 1 – Figure 2 e 3).

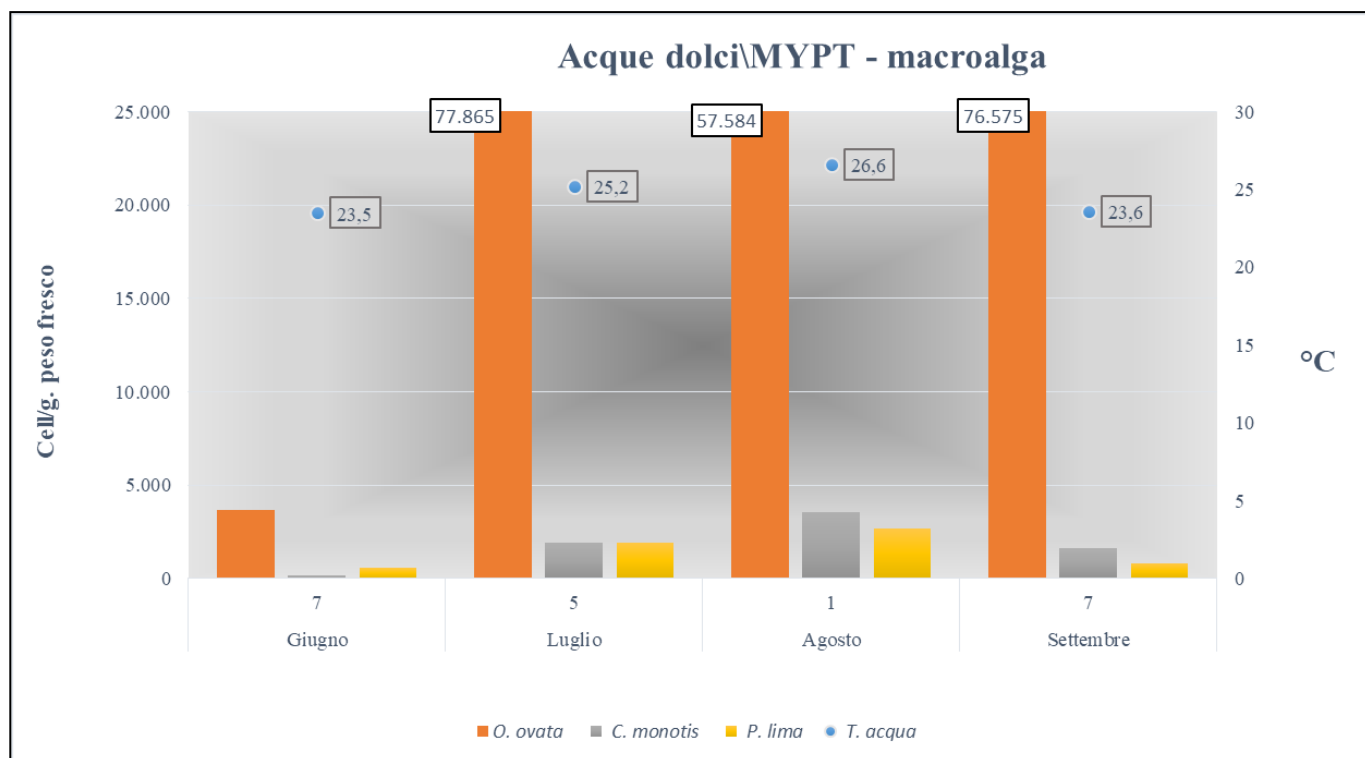


Figura 3: Abbondanza microalghe matrice macroalgale stazione di prelievo “Acque dolci” - MYPT

Alcune valutazioni rispetto alle dinamiche di proliferazione microalgale possono derivare dall’osservazione dei dati meteo-marini rilevati in campo e dalla stazione mareografica di rilevamento di Porto Torres, gestita da ISPRA

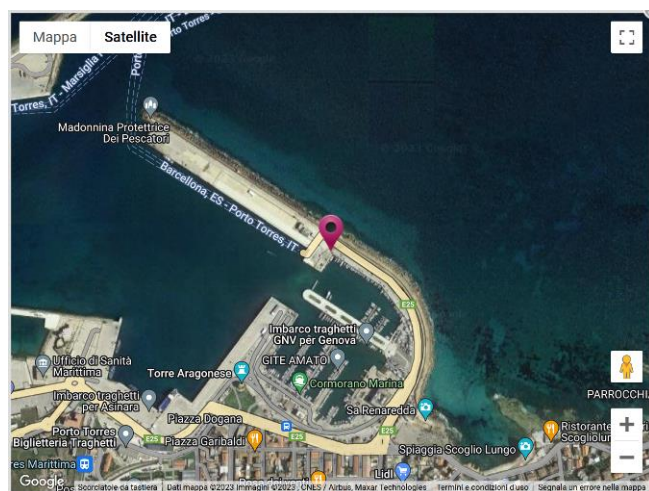


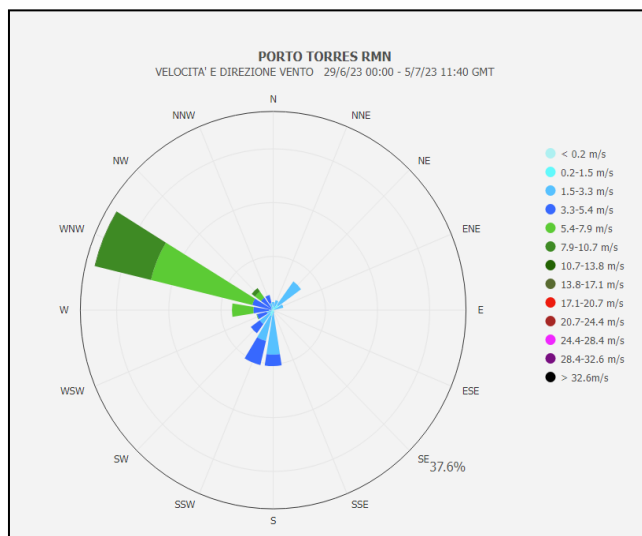
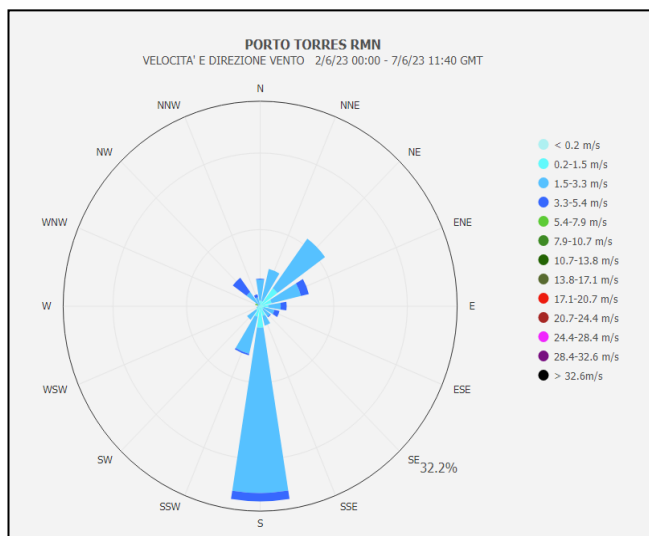
Figura 4- Stazione RMN Porto Torres

nell’ambito del portale delle reti di monitoraggio marino, rete mareografica nazionale (RMN).

La stazione mareografica di Porto Torres è ubicata in corrispondenza della radice del molo antemurale di ponente del porto commerciale della cittadina (Figura 4) e presenta la seguente dotazione strumentale:

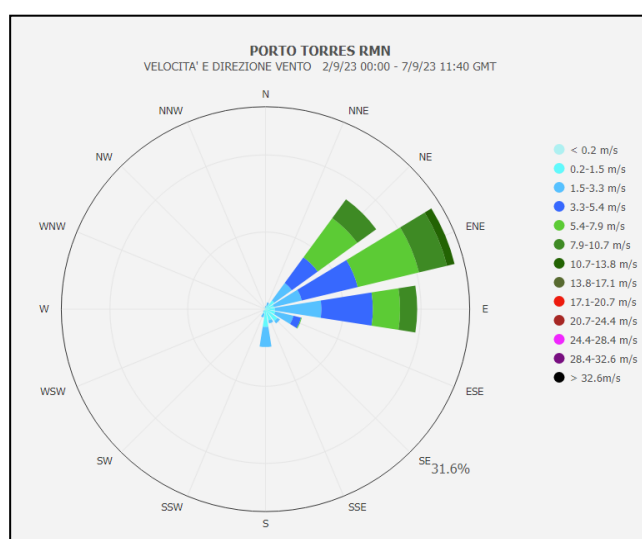
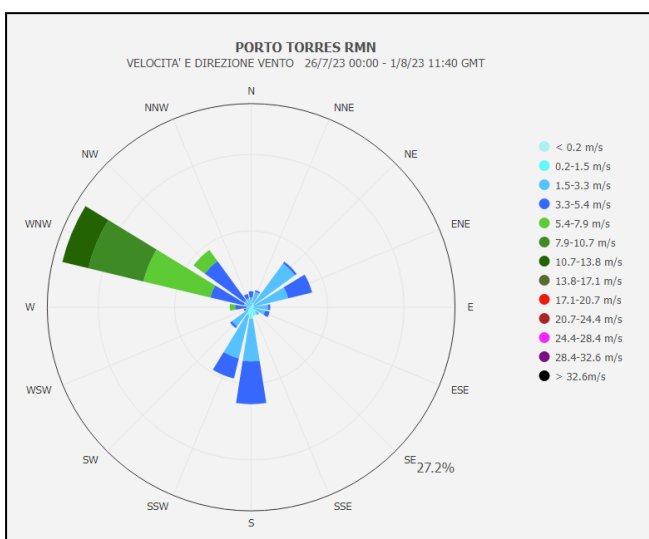
- Anemometro ultrasonico
- Asta idrometrica
- Barometro digitale
- Idrometro a galleggiante
- Trasduttore di livello radar
- Trasduttore di temperatura aria e umidità relativa

In generale, avendo registrato variazioni minime nelle densità in colonna delle microalghe, non risulta semplice rilevare correlazioni tra le condizioni meteo e l’andamento di *Ostreopsis cf. ovata* nel corso della stagione balneare. Ad ogni buon conto si po’ osservare come, fatta eccezione per il prelievo di giugno, i venti nei giorni precedenti i campionamenti siano sempre risultati da moderati a tesi (Figura 5).



a) Giugno

b) Luglio



c) Agosto

d) Settembre

Figura 5: Grafici polari intensità e direzione vento stazione mareografica ISPRA di PT

I dati meteo-marini rilevati al momento del prelievo con centralina da campo (Tabella 2), non suggeriscono possibili relazioni con l'andamento delle concentrazioni microalgali se non per la presenza di un idrodinamismo non trascurabile, soprattutto ad agosto, associato a basse densità in colonna di *Ostreopsis cf. ovata*.

Tabella 2: Parametri meteo-marini e fisico chimici da campo - MYPT

Data	T. aria (°C)	Dir. Vento (°)	Intensità vento (m/sec)	Copert. Cielo (ottavi)	Altezza Onde (m)	Irr. Solare (W/m ²)	Stato del mare	T. acqua (°C)	pH	Salinità (ppt)
07/06/2023	26	33	0,4	3	0,2	875	2	23,5	8,23	38,8
05/07/2023	27	75	1,8	1	0,3	898	2	25,2	8,19	39,3
01/08/2023	27	298	5,8	1	0,4	793	2	26,6	8,17	39,5
07/09/2023	24	90	2,2	0	0,3	745	2	23,6	8,11	38,6

Non si rilevano utili elementi da mettere a confronto con l'andamento delle concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* nemmeno dalla valutazione degli esiti delle indagini analitiche eseguite per la determinazione dei nutrienti (Tabella 3).

Tabella 3: Nutrienti; OD%; Chl “a” – MYPT

Data	N-NH4 (µg/l)	N-NO2 (µg/l)	N-NO3 (µg/l)	Ntot (µg/l)	Ptot (µg/l)	P-PO4 (µg/l)	SiO ₄ ⁴⁻ (µg/l)	OD%	Chl”a” (µg/l)
07/06/2023	< LR	< LR	9	356	< LR	< LR	< LR	132,2	0,12
05/07/2023	19	< LR	< LR	40	166	< LR	< LR	121,0	0,3
01/08/2023	< LR	< LR	8	183	12	< LR	< LR	120,0	0,5
07/09/2023	< LR	< LR	< LR	169	< LR	< LR		120,0	0,2

Legenda: < L.R. = inferiore al limite di rilevabilità

La stagione balneare 2023, nel corso della quale sono state rilevate le concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* più basse di sempre, ha confermato l’andamento osservato a partire dal 2018 per il quale non sono state più rilevate concentrazioni della microalga superiori a 30.000 cell/l (Figura 6). Ad ogni buon conto occorre specificare che, dal 2021, i dati disponibili risultano inferiori in quanto la frequenza di monitoraggio è passata da bimensile a mensile.

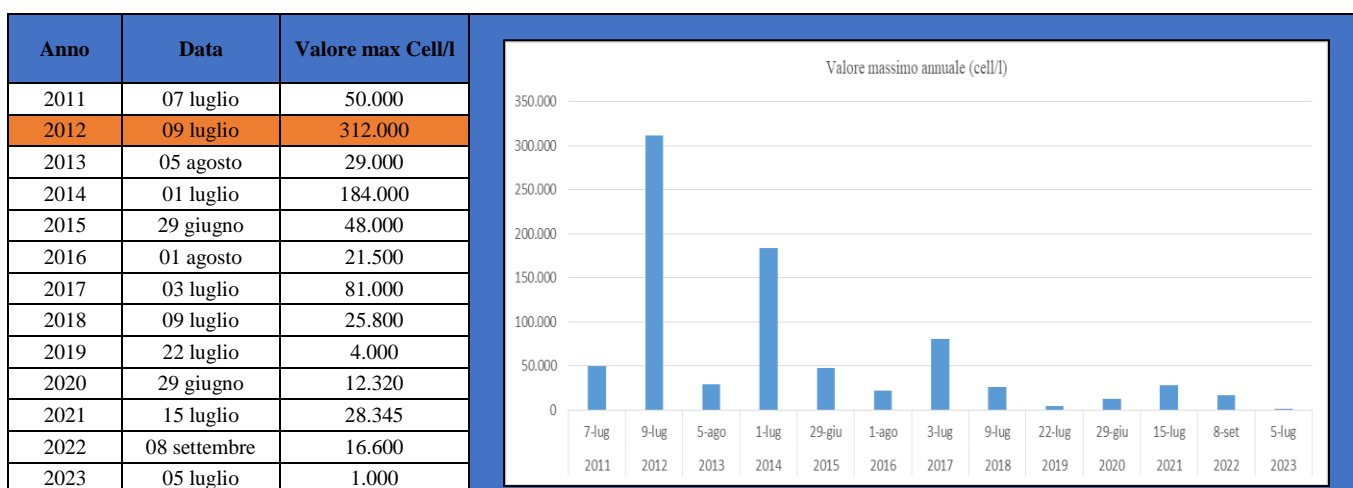


Figura 6: Picchi massimi annuali *Ostreopsis cf. ovata* in colonna - MYPT

Nel corso dei quattro mesi di campagna non sono pervenute segnalazioni in merito a malesseri nei frequentatori delle spiagge.

3.2. Sito "Las Tronas" – MYAL

ANAGRAFICA	<ul style="list-style-type: none">• COMUNE ALGERO• LOCALITA' LAS TRONAS / IL RISERVATO• COORDINATE STAZIONE (WGS84) Lat 40°33'07" Long 008°19'05"• PUNTI BALNEAZIONE LIMITROFI codice balneazione B01755 – B01855	<h2>STAZIONE LAS TRONAS – codice MYAL</h2> 
TIPOLOGIA DI COSTA	<ul style="list-style-type: none">• COSTA ROCCIOSA - TIPO A3• ESPOSIZIONE W• VENTI PREVALENTI III - IV QUADRANTE• MANUFATTI ARTIFICIALI PLATEA CEMENTO – SCALINATE – TERRAPIENO RETROSTANTE	
DATI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none">• ANNO INIZIO MONITORAGGIO 2009• EPISODI DI FIORITURE: ANNO 2009, 2012, 2018, 2019, 2020, 2022• CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA OSTREOPSIS IN COLONNA D'ACQUA 883.000 cell/l – luglio 2009	

La stazione MYAL di Alghero è l'unico sito di campionamento regionale che si affaccia sul Mar di Sardegna. In tale località ARPAS conduce campagne di monitoraggio per la ricerca della microalga bentonica *Ostreopsis cf. ovata* dal 2009. Nel corso della stagione estiva 2023, non si è mai intervenuti con campionamenti suppletivi perché le abbondanze di *Ostreopsis cf. ovata* non hanno mai superato il valore soglia di 10.000 cell/l (RAPPORTI ISTISAN 14/19). Tuttavia MYAL è stata la stazione del nord Sardegna che ha raggiunto la densità di *Ostreopsis cf. ovata* più elevata nella colonna d'acqua, sebbene con 4.310 cell/l, valore molto al di sotto del limite soglia (7 di settembre) (Tabella 4 – Figura 7).

Tabella 4: Abbondanza microalghe stazione di prelievo “Las Tronas” – MYAL II Riservato

Data prelievo	Ord./ Extra	T. acqua (°C)	<i>O. ovata</i>		<i>C. monotis</i>		<i>P. lima</i>	
			Acqua	MA	Acqua	MA	Acqua	MA
			cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco
07/06/2023	Ord.	23.4	40	187	200	187	< L.D.	37
05/07/2023	Ord.	24.2	710	36.743	< L.D.	6.254	< L.D.	782
01/08/2023	Ord.	23.6	170	13.791	90	3.017	80	3.017
07/09/2023	Ord.	22.6	4.310	41.332	70	7.381	140	1.476

Legenda:

< LR = inferiore al limite di rilevabilità	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice acqua
Temperatura massima rilevata	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice macroalghe

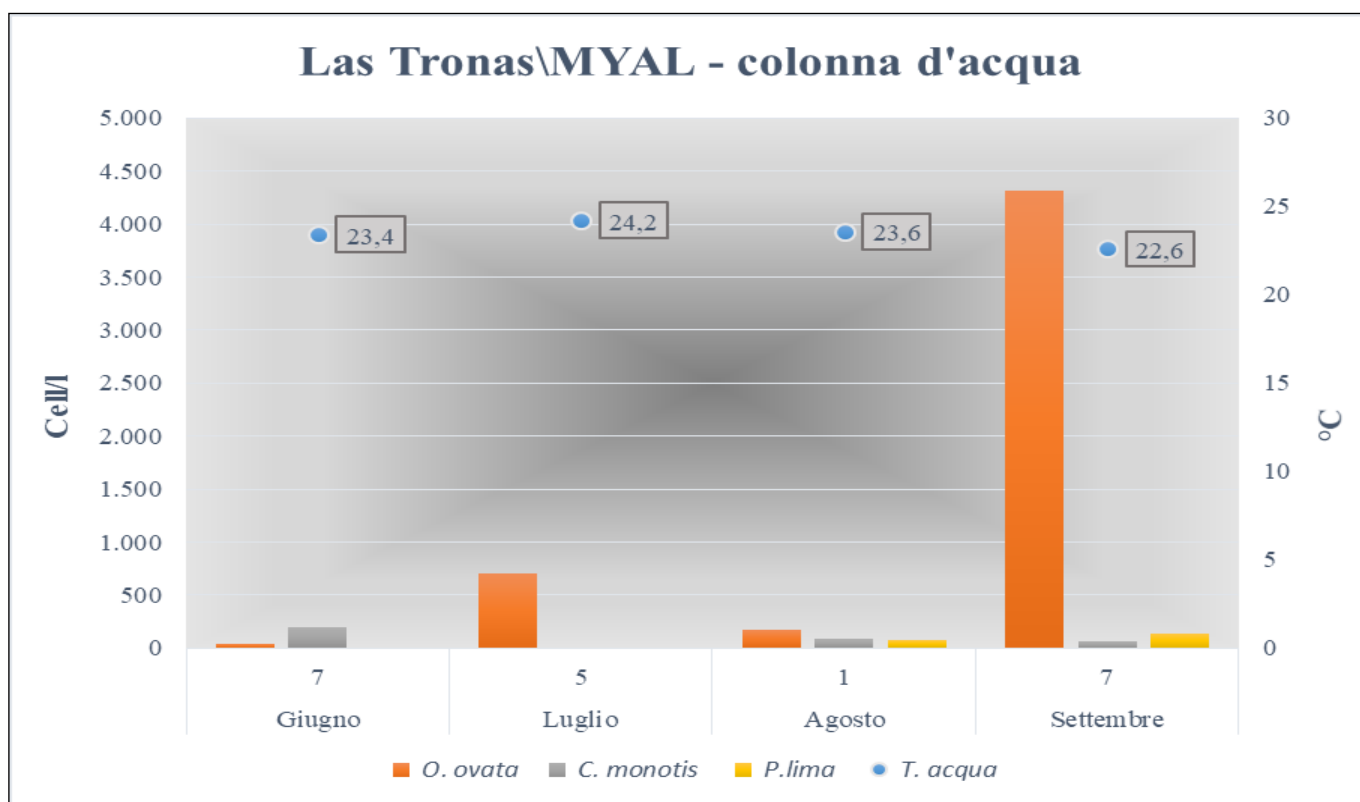


Figura 7: Abbondanza microalghe colonna d'acqua stazione di prelievo “Las Tronas” – MYAL”

Nella stazione MYAL, le abbondanze di tutte le microalghe studiate hanno mostrato valori modesti durante l'intero periodo di studio. Nel mese di settembre è stata riscontrata l'abbondanza più elevata sia per *Ostreopsis cf. ovata* sia per *P. lima*, in corrispondenza del valore più basso della temperatura dell'acqua, mentre *C. monotis* è stata più abbondante in giugno.

Anche per quanto riguarda la matrice macroalgale, settembre è stato il mese che ha fatto registrare la maggiore

densità di *Ostreopsis cf. ovata*, con un valore di oltre 40.000 cell/g. peso fresco; i valori di *C. monotis* e *P. lima* sono invece rimasti al sotto delle 7.500 cell/g. peso fresco per tutta la stagione (Tabella 4 – Figura 8).

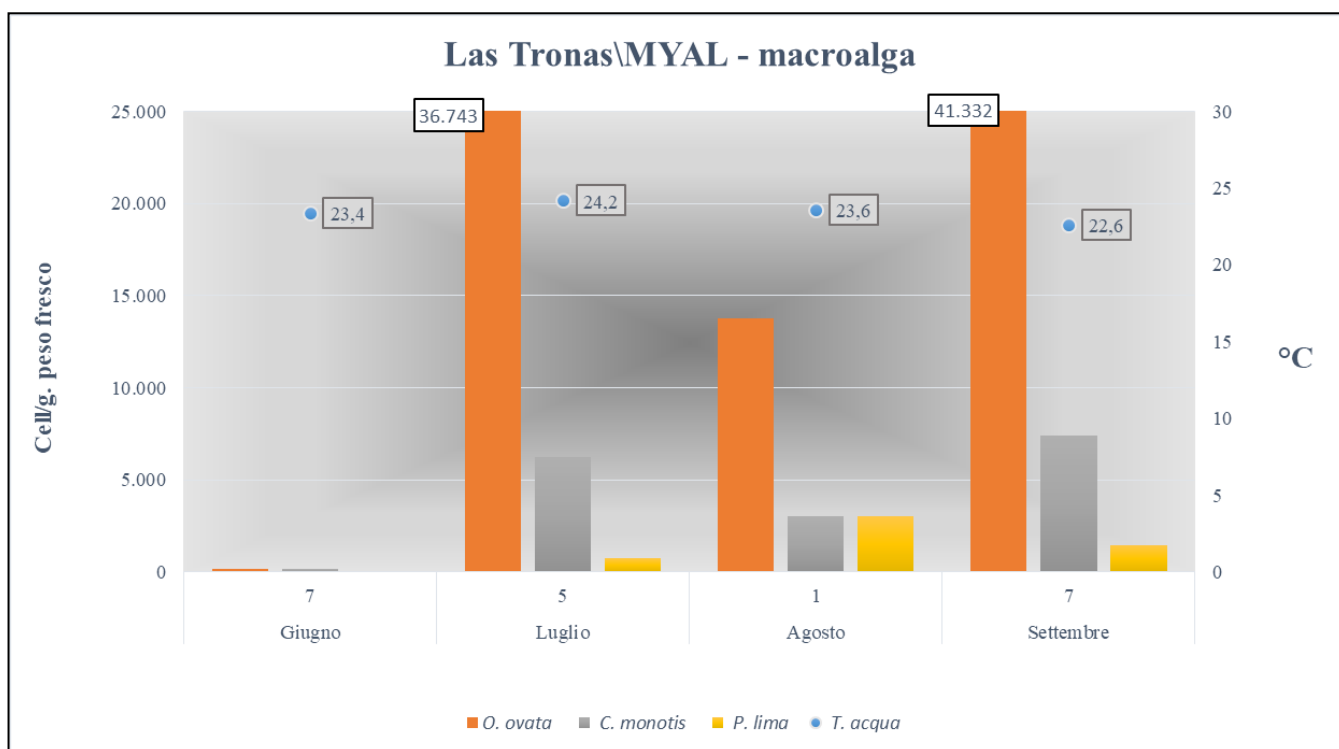


Figura 8 - Abbondanza microalghie matrice macroalgale stazione di prelievo “Las Tronas” – MYAL”

Si sottolinea come le campagne estive 2021-2023 rappresentino le uniche in cui la contrazione di *Ostreopsis cf. ovata* sia risultata sempre inferiore alle 10.000 cell/l in colonna d’acqua. Un utile elemento di riflessione potrebbe derivare da quanto osservato rispetto alla formazione di banquettes di *Posidonia oceanica* lungo il tratto di litorale indagato. Gli accumuli della fanerogama infatti, sono stati rilevati continuamente da giugno ad agosto, periodo durante il quale hanno determinato la copertura pressoché completa della piattaforma litica dell’infralitorale e di conseguenza una crescita ridottissima della componente macroalgale che, presumibilmente, potrebbe aver influito sullo sviluppo della microalga.

Analizzando il valore di *Ostreopsis cf. ovata* bentonica, si nota infatti che la sua concentrazione nei mesi di luglio, agosto e settembre non subisce delle variazioni così significative come in colonna. Questo può significare probabilmente che *Ostreopsis cf. ovata* si è potuta sviluppare inizialmente su poche macroalghie, risultando poi in concentrazioni molto diluite una volta in colonna. Le immagini seguenti mostrano l’andamento della copertura delle banquettes di *Posidonia oceanica* sul litorale di Las Tronas, nell’area di campionamento (Figure 9 e 10). Si noti come solo nel mese di settembre la scogliera risulti libera dalla *Posidonia*.

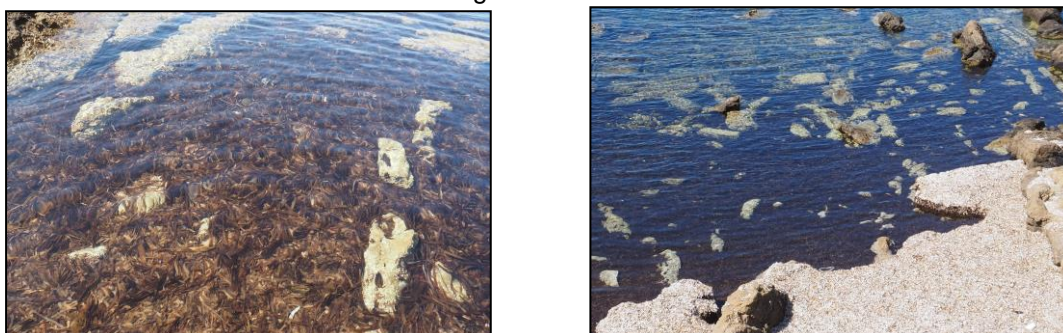


Figura 9: Dettaglio di banquettes *Posidonia oceanica* sulla scogliera



Figura 10: Las Tronas - a) Giugno, b) Luglio, c) Agosto, d) Settembre

Proprio nel mese di settembre, a sostegno di quanto ipotizzato, si segnala una ripresa della comunità macroalgale, sebbene con una copertura complessiva inferiore a quanto rilevato negli anni passati nell'analogo periodo. Elemento significativo inoltre la presenza di una patina rossastra nei talli individuati (Figura 11).

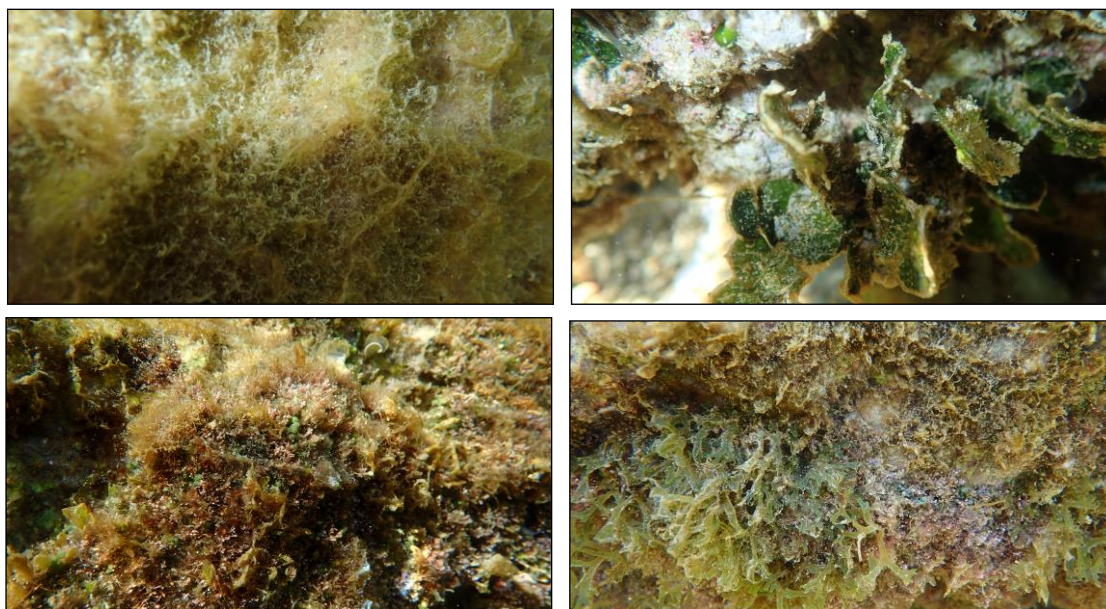


Figura 11: Talli macroalgali con patina rossastra

Rispetto ai dati meteo-marini, un'importante chiave di lettura dell'andamento delle concentrazioni della microalga registrate nel corso della stagione balneare, arriva dalla consultazione dei dati della rete ondometrica nazionale

(RON) gestita da ISPRA, che comprende una stazione di rilevamento proprio ad Alghero.

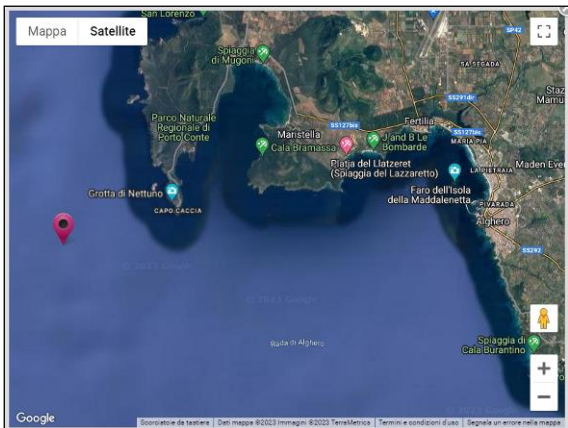
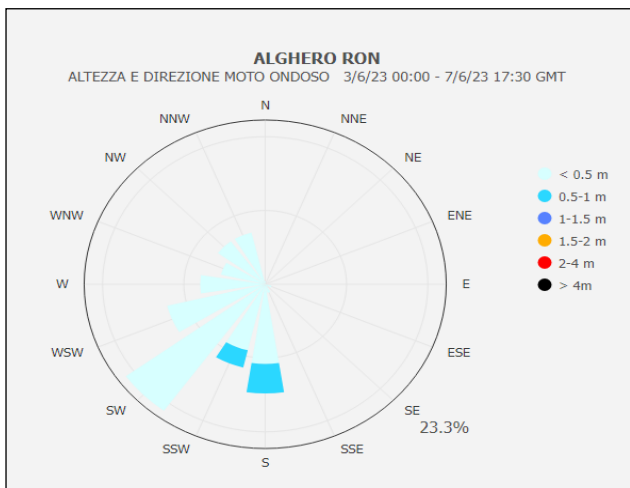


Figura 12: Ubicazione boa ondometrica AHO

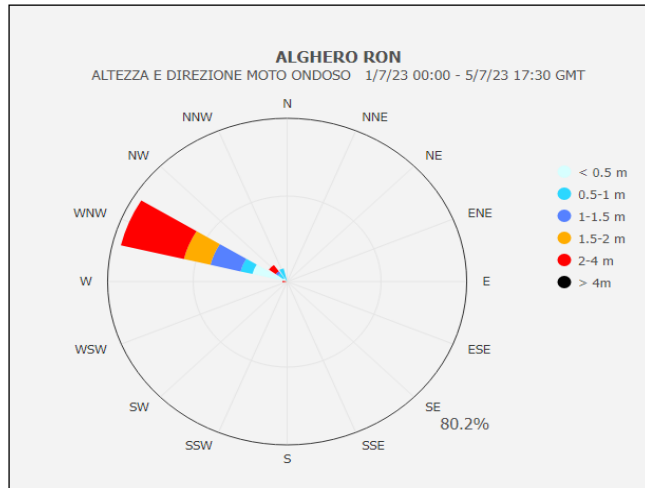
La boa ondometrica è dotata della seguente strumentazione:

- Doppio sistema di comunicazione (satellitare IRIDIUM, radio AIS);
- Sensore Ondametrico;
- Stazione Meteo per la misura di: Velocità/Direzione Vento, Umidità relativa, T. Aria, Pressione
- Sensore CT per conducibilità, salinità e T acqua.

La stazione (figura 12), risulta posizionata a largo di Capo Caccia, tuttavia è in grado di fornire utili elementi anche in merito alla zona di campionamento di *Ostreopsis cf. ovata*, soprattutto rispetto all'altezza e alla direzione del moto ondoso, rappresentati per i quattro prelievi, dai grafici di figura 13, estrapolati direttamente dal sito della rete mareografica di ISPRA ([stazioni \(mareografico.it\)](http://stazioni.mareografico.it)).



a) Giugno



b) Luglio

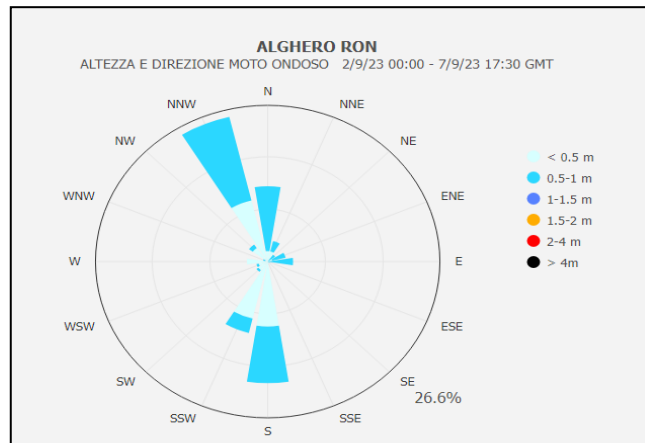
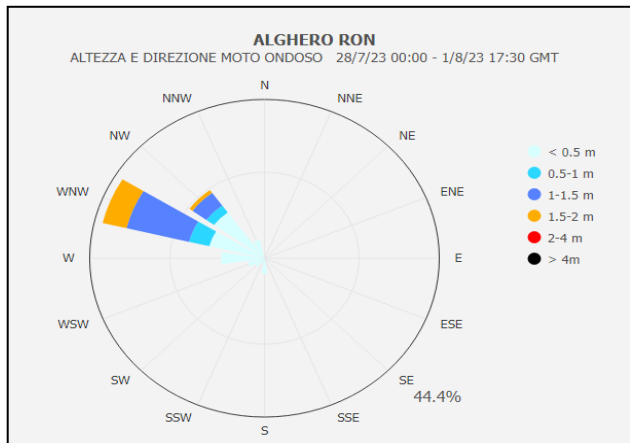


Figura 13: Grafici polari altezza e direzione moto ondoso stazione ondometrica ISPRA di AHO

La lettura dei grafici indica che giugno e settembre sono risultati gli unici prelievi eseguiti in un periodo caratterizzato da basso idrodinamismo (Figura 13).

Tabella 5: Parametri meteo-marini e fisico-chimici da campo - MYAL

Data	T. aria (°C)	Dir. Vento (°)	Intensità vento (m/sec)	Copert. Cielo (ottavi)	Altezza Onde (m)	Irr. solare (W/m ²)	Stato del mare	T. acqua (°C)	pH	Salinità (ppt)
07/06/2023	22,0	253	1,3	1	0,1	768	1	23,4	8,08	37,98
05/07/2023	24,0	313	2,2	0	0,1	691	1	24,2	7,98	38,80
01/08/2023	24,0	180	3,1	3	0,3	642	2	23,6	8,21	38,70
07/09/2023	27,0	232	0,4	0	0,1	555	1	22,6	8,14	38,00

Dall'osservazione dei parametri riportati in tabella 5, si nota che la maggiore abbondanza di *Ostreopsis cf. ovata* è stata riscontrata in corrispondenza della più elevata temperatura dell'aria, della più bassa intensità del vento e, come già indicato, di una temperatura dell'acqua non particolarmente alta (< 23 °C), in accordo con quanto riportato in passato in questa stazione.

Tabella 6: Nutrienti; OD%; Chl "a" – MYAL

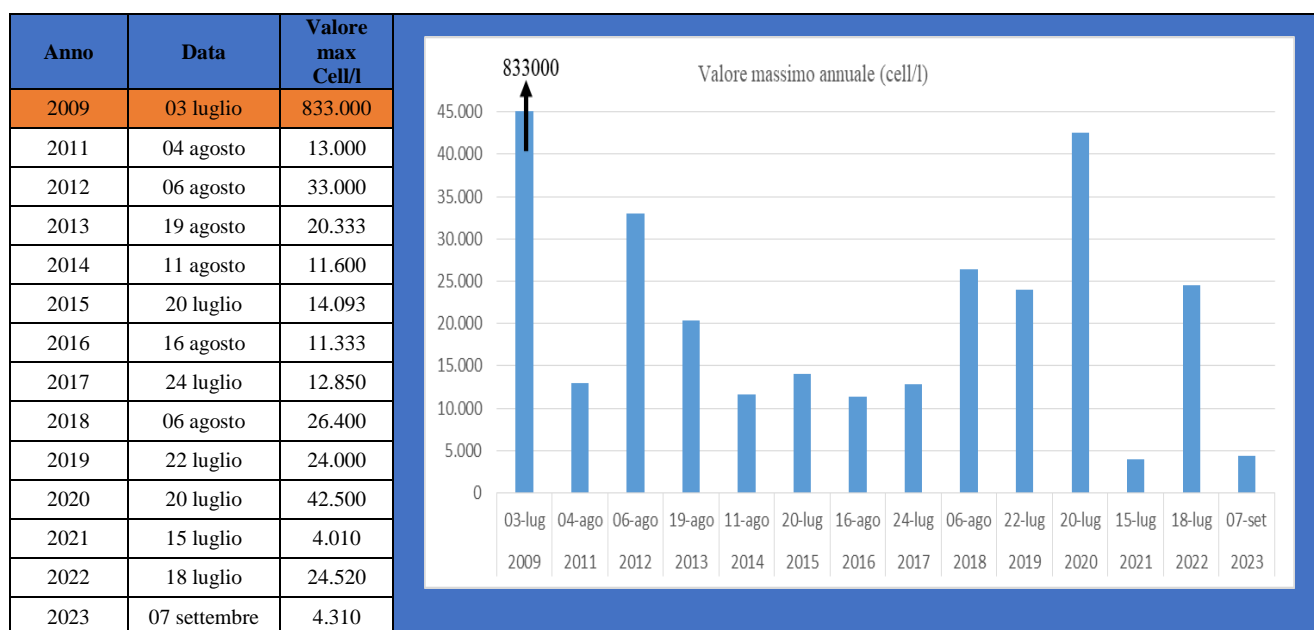
Data	N-NH4 (µg/l)	N-NO2 (µg/l)	N-NO3 (µg/l)	Ntot (µg/l)	Ptot (µg/l)	P-PO4 (µg/l)	SiO ₄ ⁴⁻ (µg/l)	OD%	Chl" a" (µg/l)
07/06/2023	19	< LR	38	515	< LR	< LR	< LR	96,5	0,15
05/07/2023	42	< LR	28	87	100	< LR	7	75,0	0,3
01/08/2023	13	< LR	53	389	184	< LR	< LR	118,3	< LR
07/09/2023	22	< LR	40	245	< LR	< LR	22	131,0	0,12

Legenda: < L.R. = inferiore al limite di rilevabilità

Le analisi condotte per la determinazione dei nutrienti (Tabella 6), hanno mostrato valori di azoto e fosforo totali più elevati, rispettivamente, in giugno e in agosto. In generale, i valori rilevati non hanno fornito spunti di riflessione rispetto a quanto osservato in merito alle determinazioni microalgali.

Il picco massimo di *Ostreopsis cf. ovata* del 2023 è risultato nettamente inferiore rispetto a tutti quelli osservati dal 2009, fatta eccezione per quello registrato nel 2021, confrontabile con quello dell'annualità studiata (Figura 14).

Figura 14: Picchi massimi annuali *Ostreopsis cf. ovata* in colonna - MYAL



Nel corso dell'intera stagione balneare non sono pervenute segnalazioni di malessere nei bagnanti.

3.3. Sito "La Marina" – MYCS

STAZIONE LA MARINA – codice MYCS



ANAGRAFICA	<ul style="list-style-type: none">• COMUNE CASTELSARDO• LOCALITA' LA MARINA• COORDINATE STAZIONE (WGS84) Lat 40°54'51" Long 008°42'27"• PUNTI BALNEAZIONE LIMITROFI codice balneazione Bo26SS
TIPOLOGIA DI COSTA	<ul style="list-style-type: none">• SCOGLIERA TRACHITICA- TIPO A3• ESPOSIZIONE NW• VENTI PREVALENTI W• MANUFATTI ARTIFICIALI MOLO DI MAESTRALE
DATI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none">• ANNO INIZIO MONITORAGGIO 2012• EPISODI DI FIORITURE: ANNO dal 2012 al 2016, 2018, 2019• CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA OSTREOPSIS IN COLONNA D'ACQUA 155.333 cell/l – luglio 2018

La stazione MYCS, situata nel territorio del comune di Castelsardo, si affaccia, così come MYPT, sul Golfo dell'Asinara, nel nord Sardegna. Nel corso della stagione estiva 2023, non si è mai intervenuti con campionamenti supplementari perché le abbondanze di *Ostreopsis cf. ovata* non hanno mai superato il valore soglia di 10.000 cell/l. (RAPPORTI ISTISAN 14/19).

Tabella 7: Abbondanza microalghe stazione di prelievo "La Marina", MYCS

Data prelievo	Ord./ Extra	T. acqua (°C)	<i>O. ovata</i>		<i>C. monotis</i>		<i>P. lima</i>	
			Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe
			cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco
07/06/2023	Ord	22,8	< L.D.	138	40	667	< L.D.	46
05/07/2023	Ord	25,4	160	322	40	2.222	60	56
01/08/2023	Ord	26,6	< L.D.	326	< L.D.	952	< L.D.	245
07/09/2023	Ord	23	470	6.944	40	152	80	139

Legenda: < L.D. = inferiore al limite di detenzione Valore microalgale massimo stagionale nella matrice acqua
 Temperatura massima rilevata Valore microalgale massimo stagionale nella matrice macroalghe

Per le specie considerate nello studio, le abbondanze riscontrate sono risultate molto basse, sia nella colonna d'acqua, non superando mai le 500 cell/l (Tabella 7), sia nella matrice macroalgale (Tabella 7 – Figure 15 e 16). I valori più elevati sono stati rilevati per *Ostreopsis cf. ovata* a settembre, sia in colonna sia nelle macroalghe (rispettivamente 470 cell/l e 6.944 cell/g peso fresco). Nel mese di agosto invece, in corrispondenza del picco di temperatura dell'acqua, tutte e tre le microalghe studiate sono rimaste al di sotto del limite di detenzione, in riferimento alla componente planctonica.

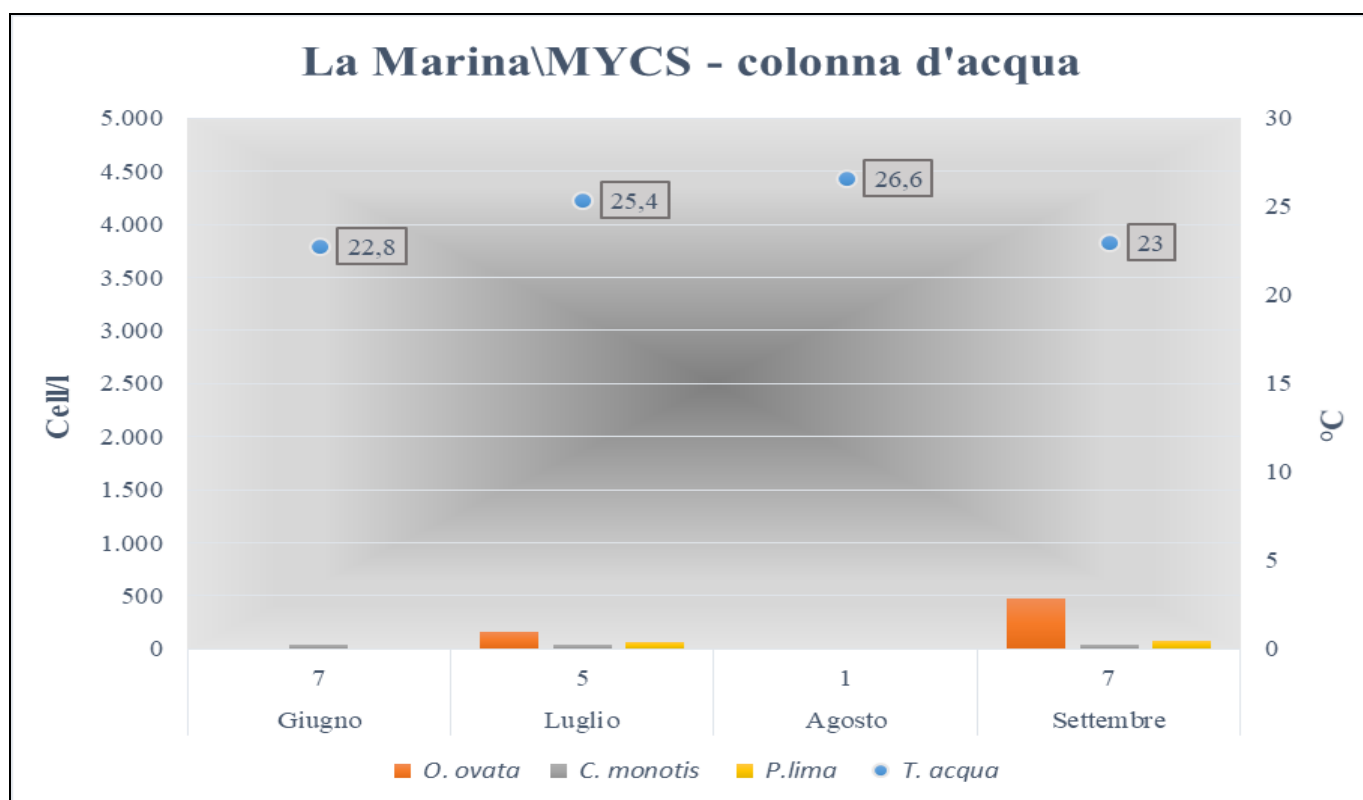


Figura 15 - Abbondanza microalghe colonna d'acqua stazione di prelievo "La Marina" – MYCS"

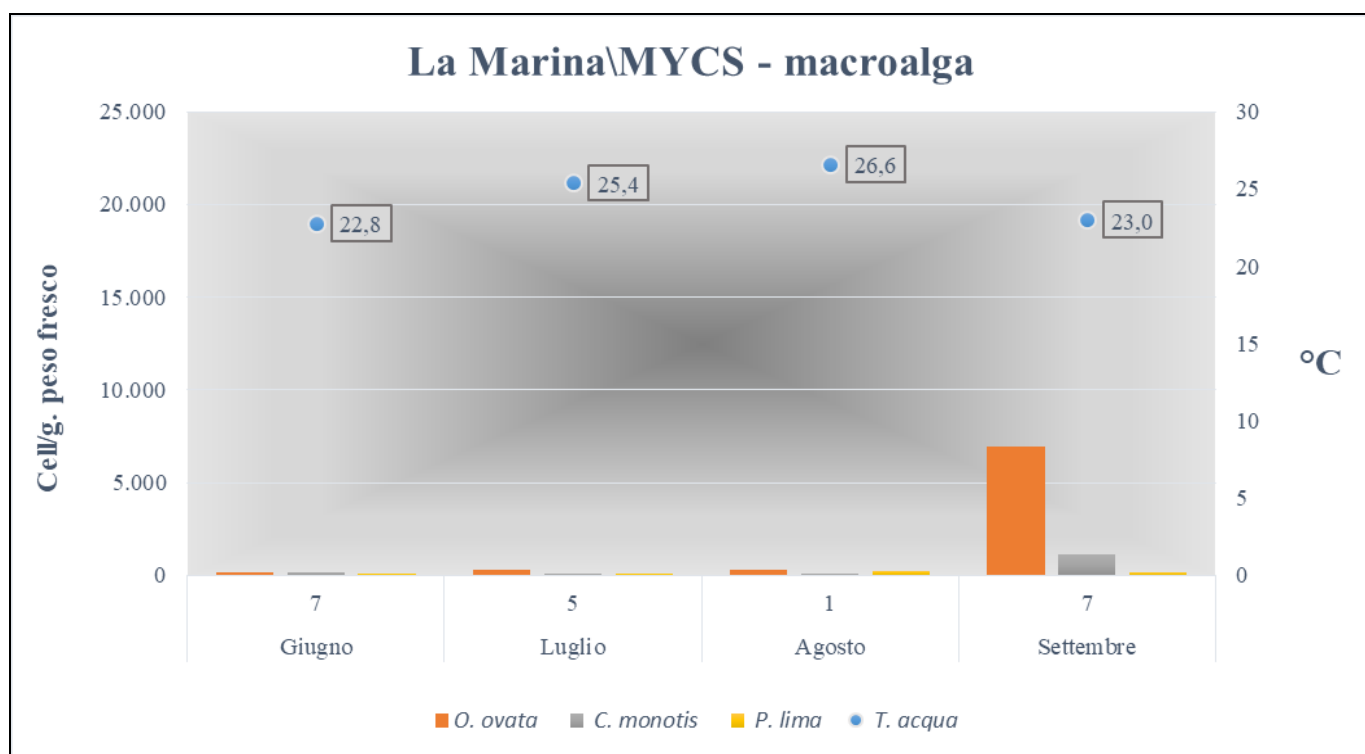


Figura 16 - Abbondanza microalghe matrice macroalgale stazione di prelievo "La Marina" - MYCS

Anche in MYCS, così come a Porto Torres, le concentrazioni rilevate risultano talmente ridotte da non indicare variazioni nel corso della stazione balneare, potenzialmente attribuibili a variabili meteo-climatiche (Tabella 8).

Tabella 8: Parametri meteo-marini e fisico-chimici da campo - MYCS

Data	T. aria (°C)	Dir. Vento (°)	Intensità vento (m/sec)	Copert. Cielo (ottavi)	Altezza Onde (m)	Irr. solare (W/m ²)	Stato del mare	T. acqua (°C)	pH	Salinità (ppt)
07/06/2023	23,0	45	1,3	4	0,2	863	2	22,8	8,20	38,30
05/07/2023	27,0	304	3,1	1	0,3	944	2	25,4	8,17	39,23
01/08/2023	28,0	313	3,6	3	0,5	932	2	26,6	8,19	39,40
07/09/2023	27,0	341	0,4	0	0,2	819	2	23,0	8,12	38,60

Le concentrazioni dei nutrienti, ossigeno disciolto e clorofilla "a" non mostrano anch'esse legami evidenti con le concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* (Tabella 9). I nitrati, comunque in ridotte concentrazioni, sono risultati l'unica forma inorganica di azoto rilevata. Si segnalano condizioni di sovrassaturazione con l'eccezione del prelievo di agosto, tuttavia senza riscontro nei valori di clorofilla "a", sempre inferiori all'LR ad eccezione del campionamento di giugno, nel corso del quale il dato rilevato è risultato comunque non alto (0,35 µg/l).

Tabella 9: Nutrienti; OD%; Chl "a" - MYCS

Data	N-NH4 (µg/l)	N-NO2 (µg/l)	N-NO3 (µg/l)	Ntot (µg/l)	Ptot (µg/l)	P-PO4 (µg/l)	SiO ₄ ⁺ (µg/l)	OD%	Chl "a" (µg/l)
07/06/2023	< LR	< LR	43	244	58	< LR	< LR	124,3	0,35
05/07/2023	< LR	< LR	6	34	21	53	17	120,0	< LR
01/08/2023	< LR	< LR	15	160	37	10	23	114,6	< LR
07/09/2023	< LR	< LR	9	246	< LR	< LR	39	120,6	< LR

Legenda: < L.R. = inferiore al limite di rilevabilità

Per il terzo anno consecutivo non sono stati registrati superamenti del valore soglia di 10.000 cell/l in colonna (Figura 17).

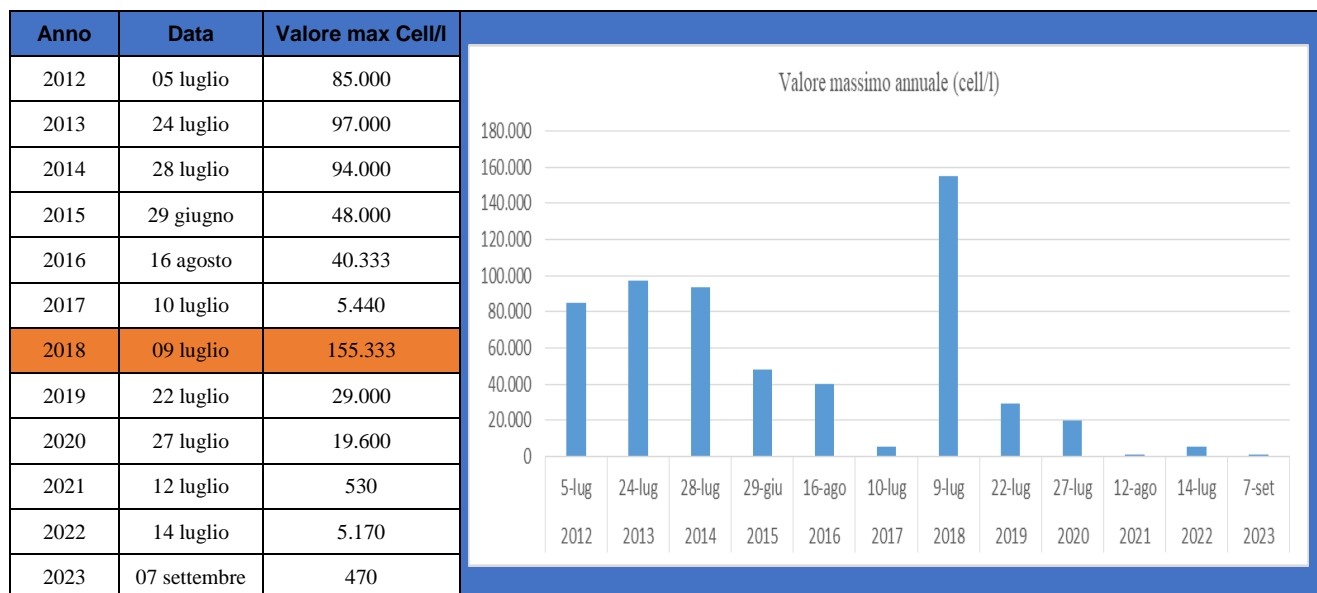


Figura 17: Picchi massimi annuali *Ostreopsis cf. ovata* in colonna - MYCS

Nel corso dell'intera stagione balneare non sono pervenute segnalazioni di malessere nei bagnanti né sono state rilevati in campo segni di sofferenza negli organismi acquatici.

3.4. Sito "Calamosca" - MYCA

ANAGRAFICA

- COMUNE **CAGLIARI**
- LOCALITA' **CALAMOSCA**
- COORDINATE STAZIONE (WGS84)
Lat 39°11'08,00" Long 9°09'11,00"
- PUNTI BALNEAZIONE LIMITROFI
codice balneazione Bo64CA

TIPOLOGIA DI COSTA

- COSTA ROCCIOSA CALCAREA - **TIPO A₃**
- ESPOSIZIONE **W**
- VENTI PREVALENTI **NW**
- MANUFATTI ARTIFICIALI **NESSUNO**

DATI MONITORAGGIO

- ANNO INIZIO MONITORAGGIO **2015**
- EPISODI DI FIORITURE: ANNO **2018**
- **CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA**
OSTREOPSIS IN COLONNA D'ACQUA
25.900 cell/l – luglio 2018

STAZIONE CALAMOSCA – codice MYCA



La stazione di monitoraggio MYCA, denominata "Calamosca", viene sottoposta ai controlli previsti per la sorveglianza microalgale dal 2015. Nel corso della stagione balneare 2023, le analisi in colonna d'acqua hanno rilevato un evento di fioritura di *Ostreopsis cf. ovata* in data 3 luglio, con 21.355 cell/l. Questa condizione, in ottemperanza ai Rapporti Istisan 14/19, ha richiesto l'attivazione della fase di allerta con l'esecuzione di campionamenti aggiuntivi (Tabella 10). Il primo prelievo extra eseguito il giorno successivo, ha mostrato una diminuzione della concentrazione microalgale, con un ordine di grandezza tuttavia ancora elevato; mentre nel secondo prelievo, eseguito una settimana dopo il campionamento ordinario, è stato registrato un calo notevole delle concentrazioni poco al di sopra di 1.000 cell/l. Nei mesi di giugno, agosto e settembre i valori erano notevolmente bassi, ben al di sotto del valore soglia di allerta.

Tabella 10: Abbondanza microalghe stazione di prelievo "Calamosca" MYCA

Data Prelievo	Ord. /Extra	T. acqua	<i>O. ovata</i>		<i>C. monotis</i>		<i>P. lima</i>	
			Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe
			cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco
15/06/2023	Ord	21,7	490	2.735	280	829	270	3.979
03/07/2023	Ord	21,0	21.355	20.980	1.323	6.689	1.512	12.568
04/07/2023	Extra	20,7	17.008	nd	945	nd	1.323	nd
10/07/2023	Extra	25,5	1.240	nd	810	nd	1.920	nd
08/08/2023	Ord	21,3	< L.D.	385	90	3.526	120	6.602
06/09/2023	Ord	24,6	50	332	< L.D.	166	60	931

Legenda:

< L.D. = inferiore al limite di detenzione	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice acqua
Temperatura massima rilevata	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice macroalghe

L'esame in colonna d'acqua delle altre due specie microalgali, *C. monotis* e *P. lima*, non ha mostrato condizioni particolarmente rilevanti: le concentrazioni maggiori stagionali si sono verificate nel mese di luglio nel corso dei campionamenti ordinari e straordinari, con un valore poco al di sopra di 1.000 cell/l per *C. monotis* e intorno a 2.000 cell/l per *P. lima*.

I dati rilevati nella matrice macroalgale corrispondono unicamente ai campionamenti ordinari. Questi mostrano un incremento della concentrazione delle tre specie monitorate, in concomitanza al superamento del valore soglia di 10.000 cell/l di *Ostreopsis cf. ovata* nella colonna d'acqua. In particolare, è stata osservata una concentrazione non trascurabile di circa 21.000 cell/g peso fresco di *Ostreopsis cf. ovata* nella matrice macroalgale, che rappresenta il quantitativo di cellule bentoniche che potenzialmente possono passare in colonna d'acqua. Le indagini successive nella colonna d'acqua, tuttavia, hanno fatto registrare una diminuzione delle concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata*, riducendo il potenziale rischio ascrivibile alla presenza della stessa nella componente macroalgale.



Figura 18: fondale sito MYCA

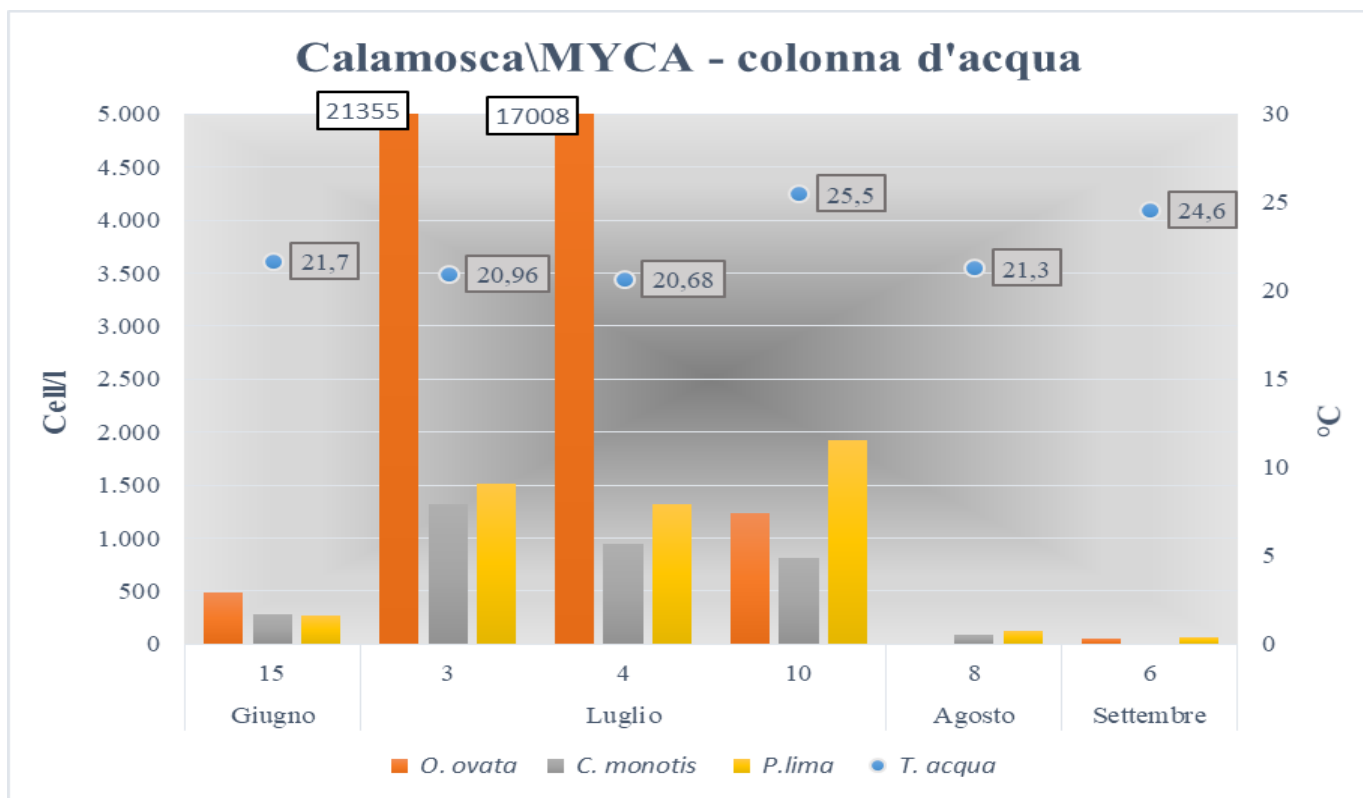


Figura 19: Abbondanza microalghe colonna d'acqua e temperatura dell'acqua nella stazione di prelievo "Calamosca" – MYCA

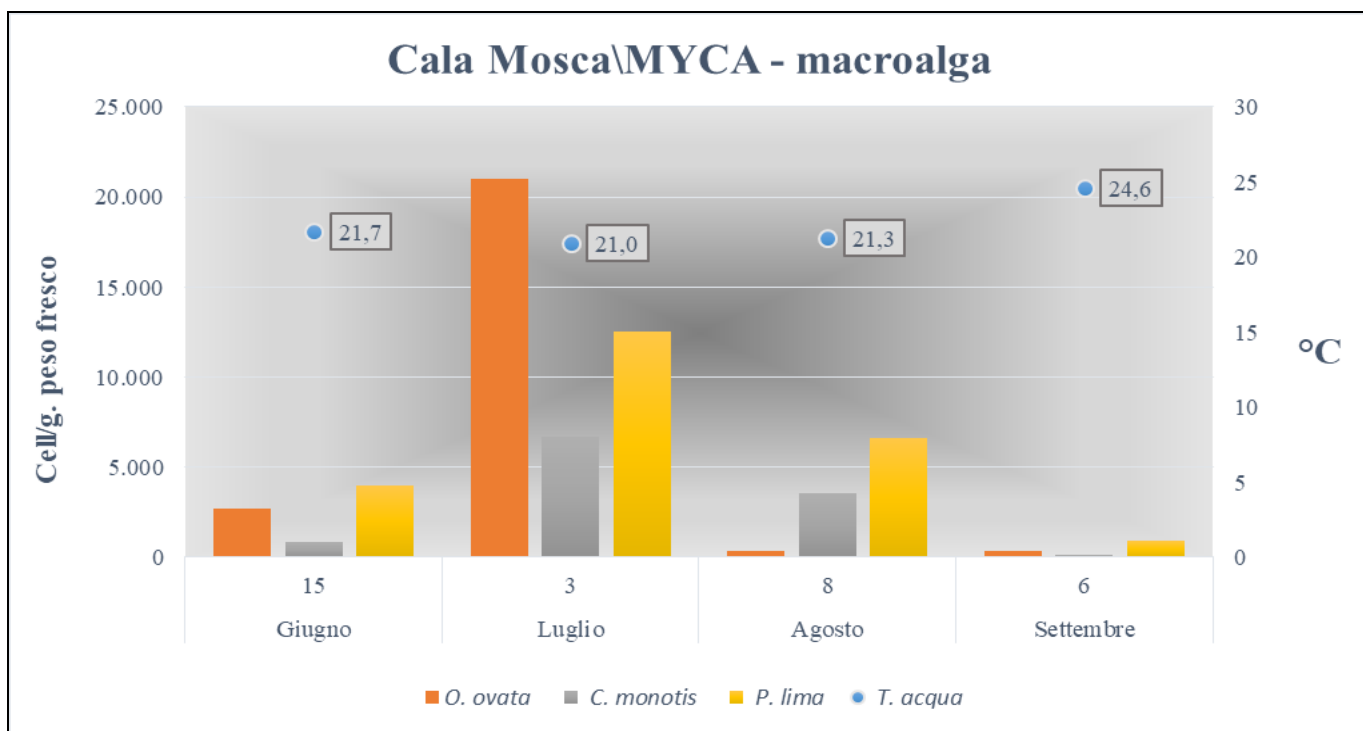


Figura 20: Abbondanza microalghe matrice macroalgale e temperatura dell'acqua nella stazione di prelievo "Calamosca" – MYCA
 I dati meteo-marini rilevati in campo (Tabella 11) non mostrano particolari tendenze. L'unico parametro osservabile è la temperatura dell'aria nel mese di luglio, con valori massimi rilevati durante la campagna di monitoraggio.

Tabella 11: Parametri meteo-marini e fisico-chimici da campo – MYCA

Data	T. aria (°C)	Dir. Vento (°)	Intensità vento (m/sec)	Copertura cielo (ottavi)	Altezza Onde (m)	Irr.solare (W/m ²)	Stato del mare	T. acqua (°C)	pH	Salinità (ppt)
15/06/2023	25,9	310	3,9	2	<0,1	nd	1	21,7	8,28	38,39
03/07/2023	27,0	287	3,5	2	0,1	nd	2	21,0	8,25	38,50
04/07/2023	29,0	258	3,0	0	0,1	nd	2	20,7	8,29	38,64
10/07/2023	27,7	60	2,8	1	0,1	nd	2	25,5	8,22	38,50
08/08/2023	26,2	359	2,0	0	0,1	nd	0	21,3	8,19	38,73
06/09/2023	24,8	297	3,2	0	<0,1	nd	1	24,6	8,08	38,44

Anche in questo caso abbiamo potuto usufruire delle informazioni della rete mareografica nazionale (RMN) di ISPRA, che effettua il monitoraggio dello stato fisico del mare e il rilievo sistematico delle grandezze relative al clima marino e marittimo.

Nella città di Cagliari, la stazione è ubicata al porto presso il molo della Capitaneria di Porto (figura 21).

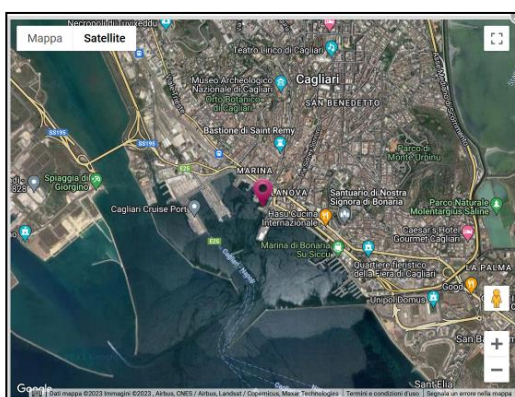


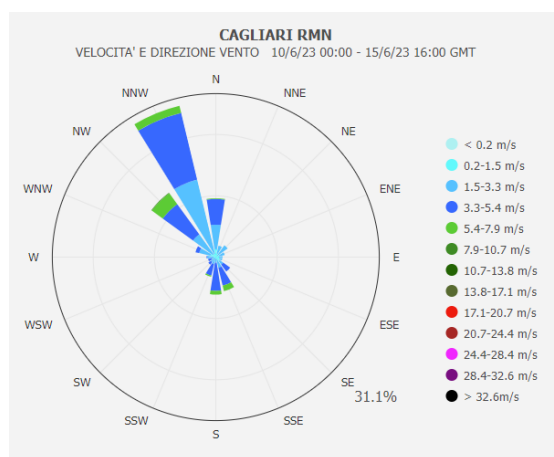
Figura 21- Stazione RMN

La strumentazione in dotazione è la seguente:

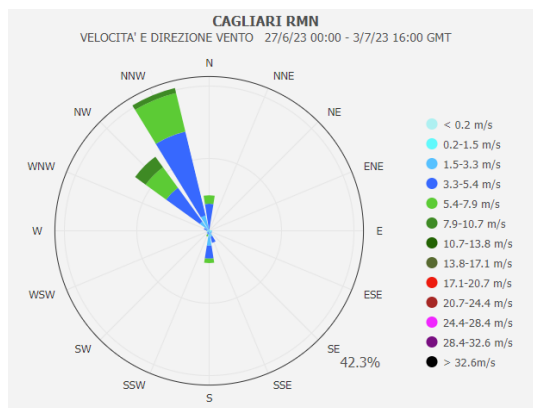
- Anemometro ultrasonico
- Asta idrometrica
- Barometro digitale
- Idrometro a galleggiante
- Trasduttore a livello radar
- Trasduttore di temperatura acqua
- Trasduttore di temperatura aria e umidità relativa

Di seguito, si riportano i dati della stazione RMN nei giorni antecedenti il campionamento della matrice macroalga e acqua per la ricerca dell' *Ostreopsis cf. ovata*. In particolare la Figura 22 indica la velocità e la direzione del vento, mentre la Figura 23 sono presenti il livello idrometrico e la temperatura dell'acqua.

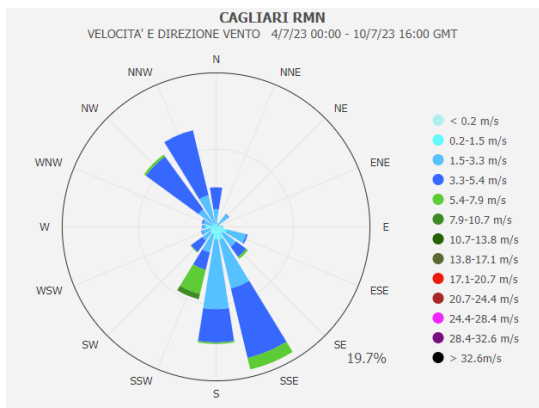
Figura 22: Velocità e la direzione del vento_ rilievi giugno-settembre



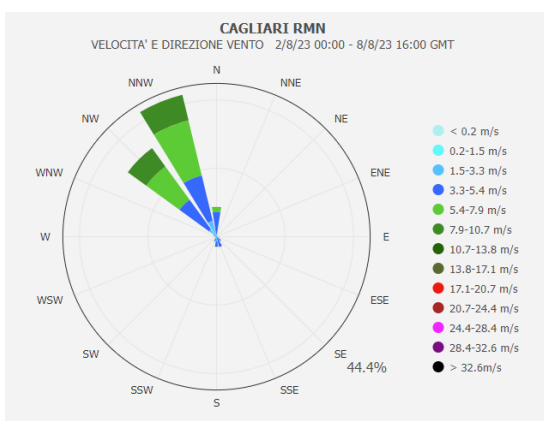
a) rilievi di giugno



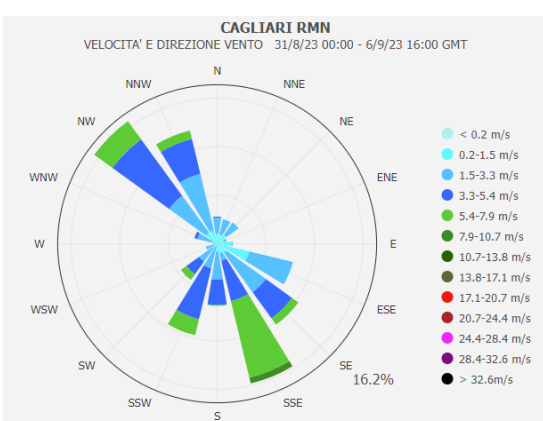
b) rilievi di giugno



c) rilievi di luglio

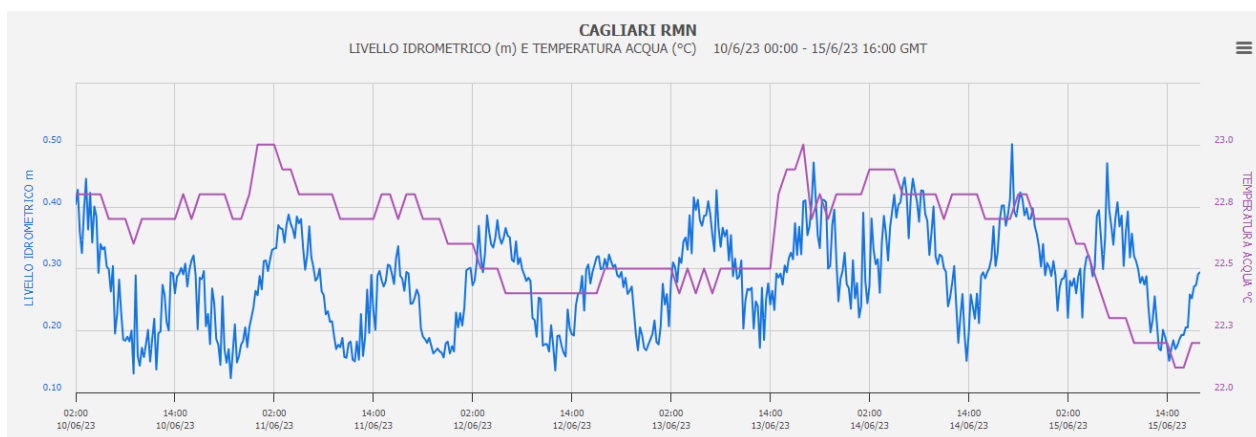


d) rilievi di agosto

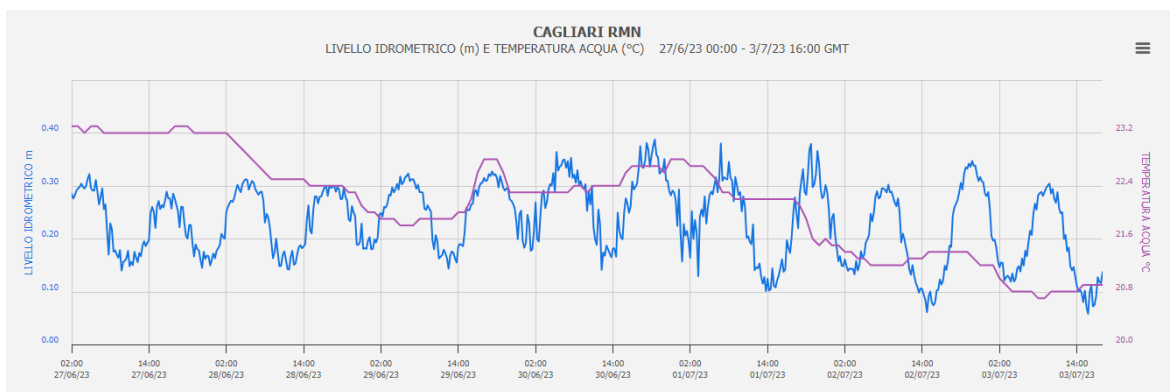


e) rilievi di agosto-settembre

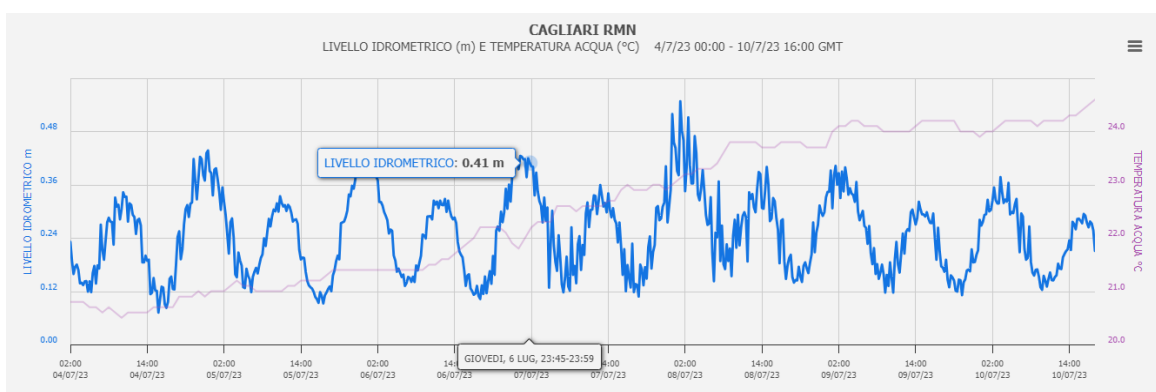
Figura 23: livello idrometrico e la temperatura dell'acqua



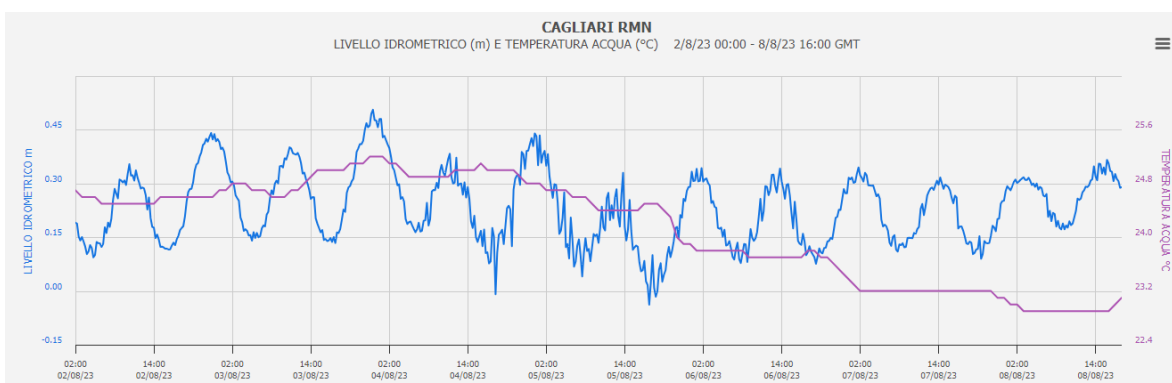
a) rilievi di giugno



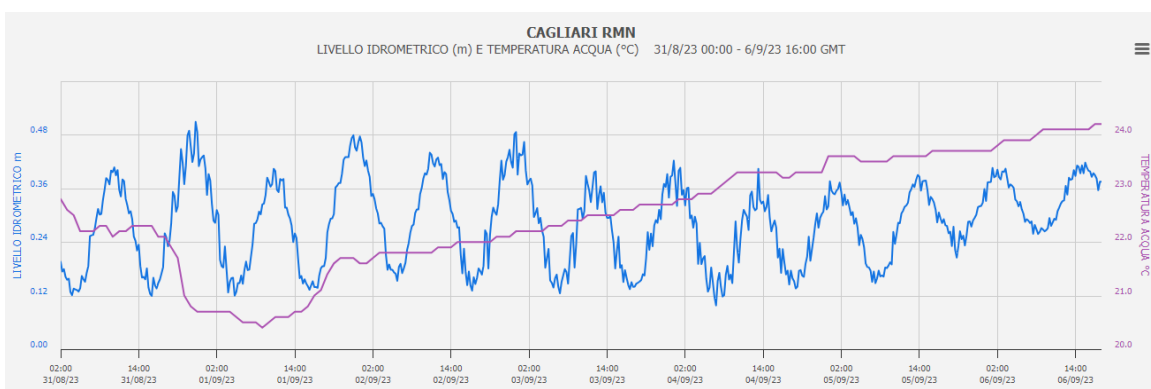
b) rilievi di giugno_luglio



c) rilievi di luglio



d) rilievi di agosto



e) rilievi di agosto_settembre

Dalle indagini analitiche di nutrienti, ossigeno e clorofilla, non sono emersi elementi utili rispetto all'andamento dell' *Ostreopsis cf. ovata* (Tabella 12). La quasi totalità dei parametri inorganici di azoto e fosforo è inferiore ai rispettivi limiti di rilevabilità. Le misurazioni in campo della clorofilla "a" mostrano una concentrazione costante nei mesi di luglio e agosto. I valori di azoto totale e fosforo totale sono tendenzialmente bassi e seguono un andamento analogo a quello rilevato nel 2022.

Tabella 12: Nutrienti; OD%; Chl "a" – MYCA

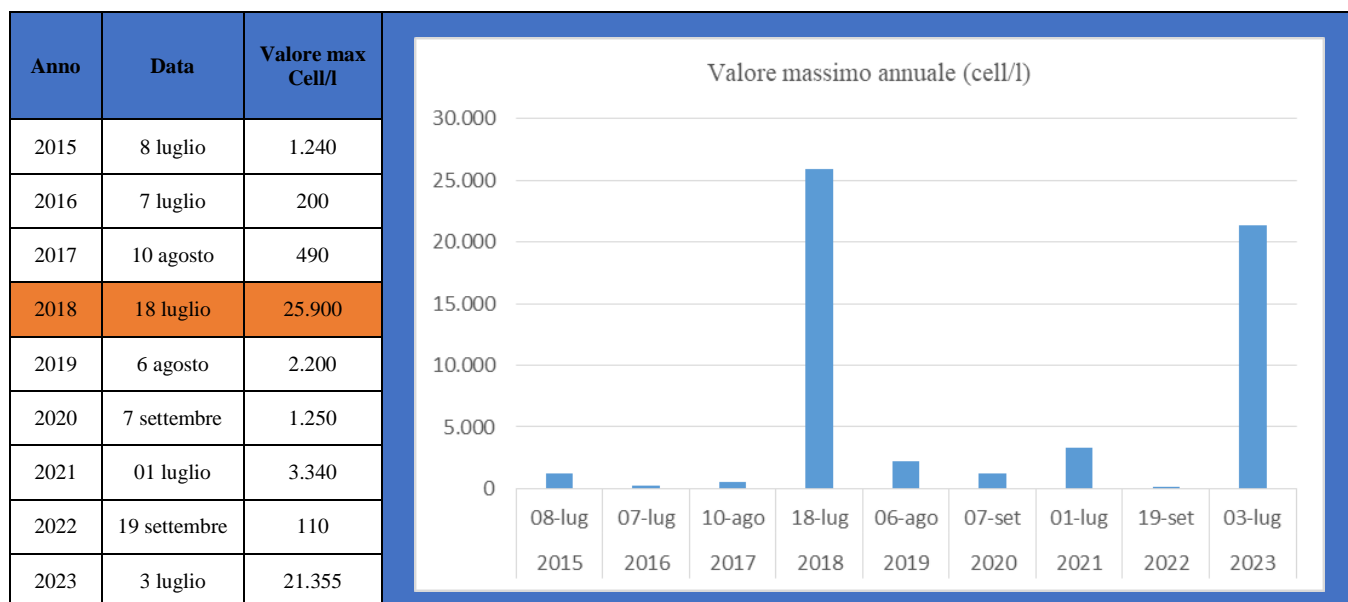
Data	N-NH4 (µg/l)	N-NO2 (µg/l)	N-NO3 (µg/l)	Ntot (µg/l)	Ptot (µg/l)	P-PO4 (µg/l)	Si-SiO ₄ ⁺ (µg/l)	OD%	Chl" a" (µg/l)
15/06/2023	< LR	< LR	< LR	110	16	< LR	24	153,0	0,20
03/07/2023	< LR	< LR	< LR	120	17	< LR	17	120,5	0,45
04/07/2023	< LR	< LR	< LR	149	16	< LR	14	135,0	0,48
10/07/2023	< LR	< LR	< LR	124	16	< LR	14	118,6	0,45
08/08/2023	< LR	< LR	< LR	166	13	< LR	43	112,3	0,48
06/09/2023	7	< LR	7	170	13	< LR	34	91,5	0,13

Legenda: < L.R. = inferiore al limite di rilevabilità

Nel corso dei campionamenti è stata evidenziata una diminuzione della componente macroalgale nel mese di agosto e settembre. Mentre durante l'intera campagna di monitoraggio, è stata osservata la presenza di organismi vivi (gasteropodi, anemoni, ricci, pesci, patelle).

Inoltre non sono pervenute segnalazioni di malessere nei bagnanti, caratteristiche della sindrome da *Ostreopsis*-daceae. La figura di seguito (Figura 24) riporta picchi stagionali di *Ostreopsis cf. ovata* rilevati in colonna d'acqua negli anni di monitoraggio del sito. Nell'anno 2022 è stato registrato il picco più basso, mentre nel 2018 quello più alto.

Figura 24: Picchi massimi annuali *Ostreopsis cf. ovata* in colonna - MYCA



3.5. Sito "Nora" – MYNO

ANAGRAFICA	<ul style="list-style-type: none">• COMUNE PULA• LOCALITA' NORA SU GUVENTEDDU• COORDINATE STAZIONE (WGS84) Lat 38°59'48,30" Long 009°1'11,46"• PUNTI BALNEAZIONE LIMITROFI codice balneazione Bo72CA	<h2>STAZIONE NORA – codice MYNO</h2> 
TIPOLOGIA DI COSTA	<ul style="list-style-type: none">• PIANURA LITORANEA - TIPO C₃• ESPOSIZIONE SW• VENTI PREVALENTI SW• MANUFATTI ARTIFICIALI NESSUNO	
DATI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none">• ANNO INIZIO MONITORAGGIO 2017• EPISODI DI FIORITURE: ANNO 2018• CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA <i>OSTREOPSIS</i> IN COLONNA D'ACQUA 24.000 cell/l – luglio 2018	

La stazione di monitoraggio MYNO, denominata “Nora_Su Guventeddu”, anche nel 2023, è stata sottoposta ai controlli previsti per la sorveglianza microalgale. Di seguito vengono riportati i risultati analitici.

Nella Tabella 13 sono indicate le concentrazioni delle tre specie microalgali (*Ostreopsis cf. ovata*, *C. monotis*, *P. lima*) rilevate nella matrice acqua e nel substrato macroalgale.

Le analisi in colonna d’acqua hanno evidenziato, durante tutta la stagione, valori di *Ostreopsis cf. ovata* nettamente bassi e nella norma per tutto il periodo di monitoraggio. Le concentrazioni mostrano un andamento analogo a quanto rilevato nella campagna di monitoraggio 2022, sia per *Ostreopsis cf. ovata* che per le specie *C. monotis* e *P. lima*.

Tabella 13: Abbondanza microalghe stazione di prelievo “Nora” MYNO

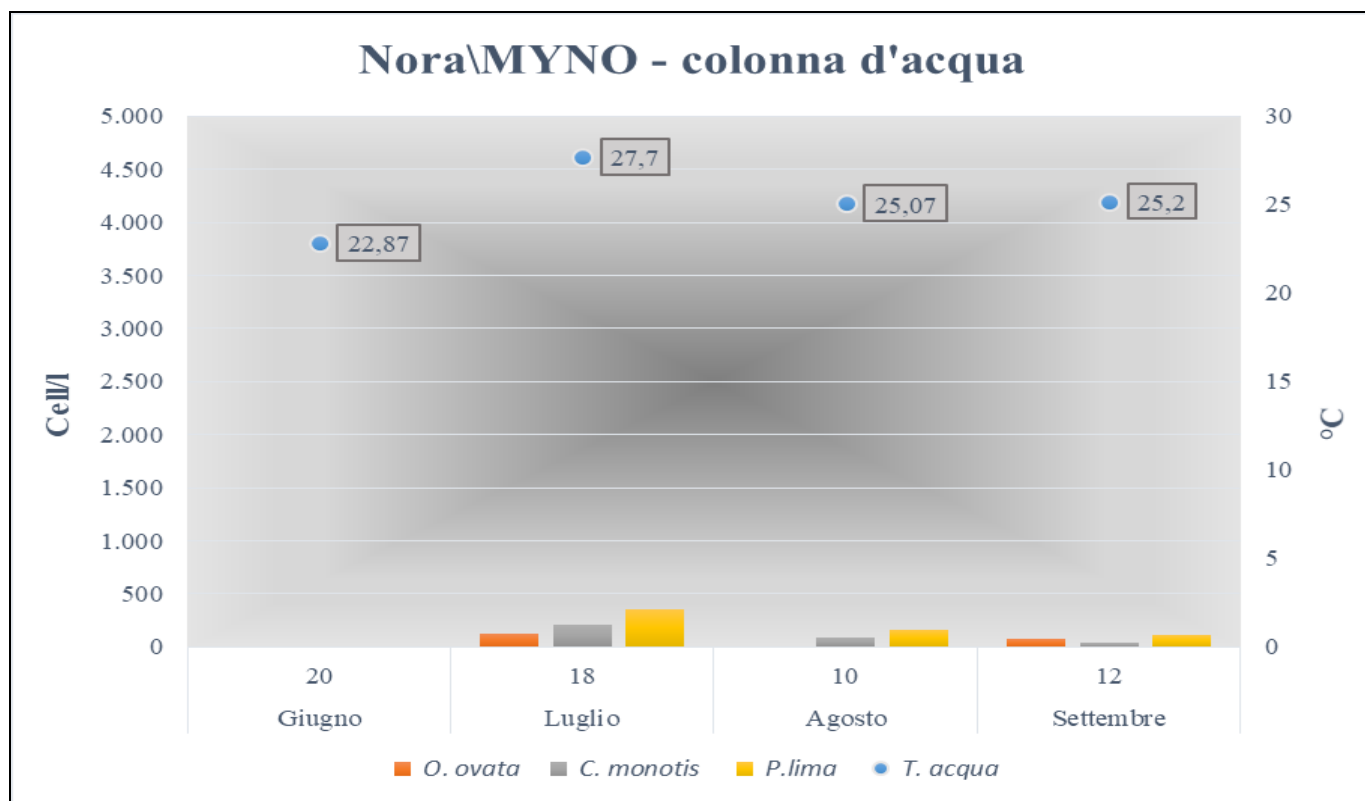
Data Prelievo	Ord. /Extra	T. acqua	<i>O. ovata</i>		<i>C. monotis</i>		<i>P. lima</i>	
			Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe	Acqua	Macroalghe
			cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco	cell/l	cell/g. peso fresco
20/06/2023	Ord.	22,9	< L.D	107	< L.D	266	< L.D	692
18/07/2023	Ord.	27,7	120	1166	210	424	360	1590
10/08/2023	Ord.	25,1	< L.D	219	90	274	160	1204
12/09/2023	Ord.	25,2	80	134	40	267	110	401

Legenda:

< LD = inferiore al limite di detenzione	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice acqua
Temperatura massima rilevata	Valore microalgale massimo stagionale nella matrice macroalghe

Nella Figura 25 vengono rappresentate le concentrazioni di ciascuna microalga in colonna d’acqua. Il valore di concentrazione massima nelle tre specie conteggiate è stato rilevato nel mese di luglio, con *P.lima* pari a 360 cell/l.

Figura 25: Abbondanza microalghe colonna d’acqua stazione di prelievo “Nora” – MYNO



Nella Figura 26 vengono rappresentate le concentrazioni microalgali nella matrice macroalga con la temperatura dell'acqua. Dal grafico si osservano valori tendenzialmente bassi per le tre specie, con il picco stagionale nel mese di luglio corrispondente alla temperatura dell'acqua massima rilevata di 27,7°C.

Figura 26: Abbondanza microalghe matrice macroalgale stazione di prelievo "Nora" – MYNO

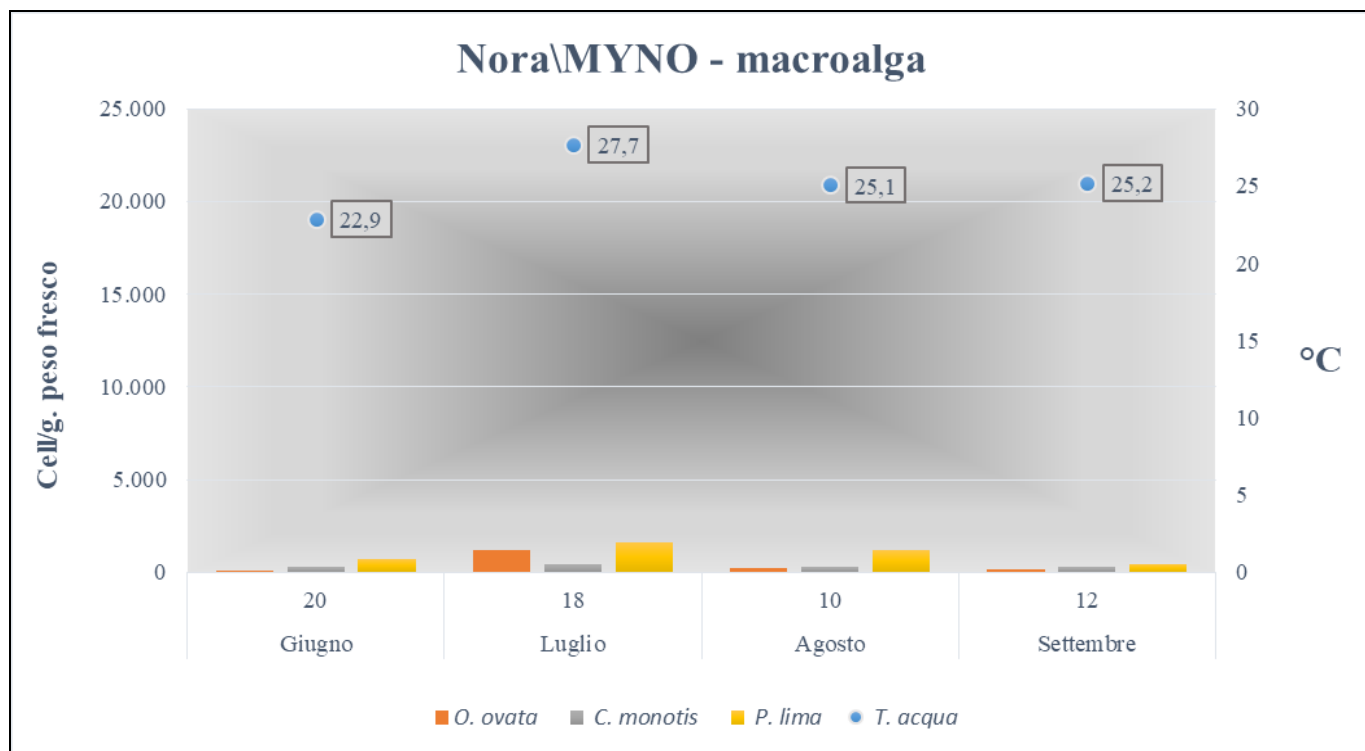


Figura 27: macroalghe presenti nel substrato e campionamento



Nella tabella 14 vengono riportati i dati meteo-marini. Non si evidenziano particolari tendenze rispetto alle concentrazioni delle tre specie microalgali, che come sopra detto, risultano basse per l'intera stagione.

Tabella 14: Parametri meteo-marini e fisico-chimici da campo – MYNO

Data	T. aria (°C)	Dir. Ven- to (°)	Intensità vento (m sec)	Copertura cielo (ottavi)	Altezza Onde (m)	Irr.solare (W m ²)	Stato del mare	T. acqua (°C)	pH	Salinità (ppt)
20/06/2023	26,1	114	1,7	1	<0,5	nd	2	22,9	8,23	38,29
18/07/2023	28,2	125	3,3	7	<0,1	nd	1	27,7	8,17	38,61
10/08/2023	24,7	210	2,0	0	0,2	nd	2	25,1	8,19	38,77
12/09/2023	27,6	143	2,0	2	0	nd	0	25,2	8,13	38,41

Dalle indagini analitiche condotte nella matrice acqua (Tabella 15) si rileva che la quasi totalità delle concentrazioni di azoto e fosforo inorganico risultano inferiori ai rispettivi limiti di rilevabilità. I valori di azoto totale e fosforo totale sono tendenzialmente bassi e seguono un andamento analogo a quello rilevato nel 2022. Anche il parametro di Clorofilla "a" non mostra particolari andamenti, con valori inferiori al limite di rilevabilità o comunque prossimi allo stesso.

Tabella 15: Nutrienti; OD%; Chl "a" – MYNO

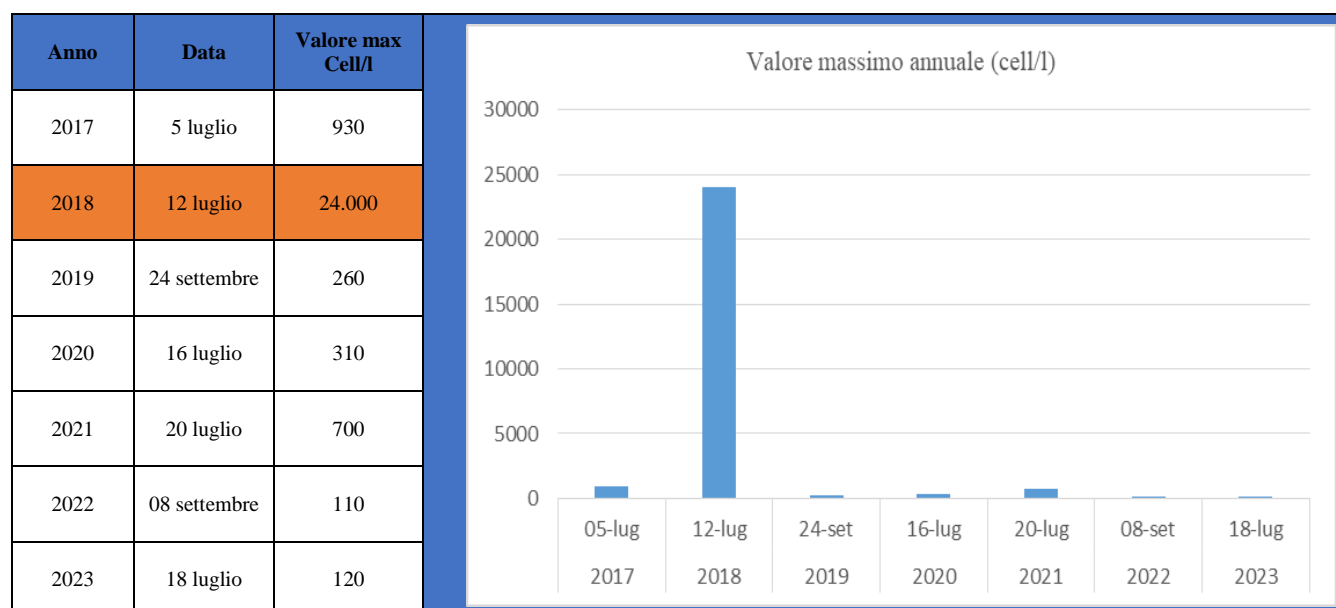
Data	N-NH4 (µg/l)	N-NO2 (µg/l)	N-NO3 (µg/l)	Ntot (µg/l)	Ptot (µg/l)	P-PO4 (µg/l)	SI-SiO ₄ ⁴⁻ (µg/l)	OD%	Chl" a" (µg/l)
20/06/2023	< LR	< LR	< LR	97	16	< LR	21	102,5	0,16
18/07/2023	< LR	< LR	< LR	138	13	< LR	28	113,2	<LR
10/08/2023	< LR	< LR	< LR	130	12	< LR	15	114,0	<LR
12/09/2023	< LR	< LR	29	165	12	< LR	22	114,3	<LR

Legenda: < L.R. = inferiore al limite di rilevabilità

Durante i campionamenti vengono effettuate delle valutazioni macroscopiche del sito, atte a rilevare particolari condizioni. Nel mese di agosto è stata evidenziata una diminuzione della componente macroalgale e la presenza di schiume bianche lungo la battigia all'arrivo nel sito, che tuttavia si sono diradate durante il sopralluogo. Mentre nella stessa area d'indagine, sono stati osservati vari gasteropodi e ricci vivi. Nel corso della stagione balneare non è pervenuta alcuna segnalazione di malessere nei bagnanti, in linea con le concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* rilevate, ampiamente al di sotto del valore guida.

La figura 28 riporta i dati di *Ostreopsis cf. ovata*, in colonna d'acqua, negli anni di monitoraggio. Nel 2022 è stato registrato il valore più basso e solo nel 2018 si è manifestato un evento di allerta con 24.000 cell/l.

Figura 28: Picchi massimi annuali *Ostreopsis cf. ovata* in colonna - MYNO



4. CONCLUSIONI

La campagna di monitoraggio 2023 si è rivelata essere in parziale controtendenza rispetto agli anni passati; infatti pur confermando, nelle stazioni ubicate nel settentrione dell'isola, un trend in diminuzione nelle concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* planctonica, per la prima volta le densità maggiori della microalga sono state rilevate in una stazione del sud. In particolare il sito MYCA ha fatto registrare l'unico superamento dei valori soglia con 21.355 cell/l nel mese di luglio. L'evento ha fatto scattare la fase di allerta in accordo al piano di sorveglianza allegato al Capitolo B2 dei Rapporti Istisan 14/19, anche in considerazione delle condizioni meteo-marine potenzialmente idonee al proliferare di *Ostreopsis cf. ovata*.

Entrando più nel dettaglio delle due macroaree geografiche monitorate, rispetto al 2022 si evidenzia una diminuzione delle concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* nel settore settentrionale e un aumento delle densità nella stazione MYCA. Si assestano, invece, sui medesimi valori dell'anno precedente le concentrazioni della microalga nella stazione MYNO.

I picchi stagionali in colonna di *Ostreopsis cf. ovata* sono stati registrati nel mese di luglio a Porto Torres, Cagliari e Nora e a settembre nelle restanti stazioni.

In riferimento alla stagione di monitoraggio 2023, non è stato possibile individuare eventuali relazioni tra concentrazioni di *Ostreopsis cf. ovata* e nutrienti.

Si segnala presenza di schiuma nel corso di alcuni campionamenti eseguiti nelle stazioni di Porto Torres e Castelsardo e di una patina rossastra a rivestire gli scogli ad Alghero (settembre); anche nella stazione di Nora nel mese di agosto si segnala la presenza di schiume bianche lungo la battigia all'arrivo nel sito, che tuttavia si sono diradate durante il sopralluogo.

Non sono invece pervenute, per l'intera stagione balneare, segnalazioni di malessere nei bagnanti ascrivibili alla sindrome da Ostreopsidaceae.

DIPARTIMENTO CAGLIARI E MEDIO CAMPIDANO

Cristina Farris

Giorgia Ravastini

Armando Verona

Claudia Porcu

Maurizio Pia

Direttrice del Dipartimento

Simonetta Fanni

SERVIZIO LABORATORIO CAGLIARI

Giovanna Madeddu

M. Luisa Nughes

Rosanna Bandino

M.S. Cappai

L. Campanaro

Direttore

Massimo Secci

DIPARTIMENTO SASSARI E GALLURA

Paolo Ovidio Fiori

Valeria Manca

Stefano Muredda

Direttrice del Dipartimento

Rosina Anedda

SERVIZIO LABORATORIO SASSARI

Anna Maria Bazzoni

Giovanni Antonio Mocchi

Cristina Nigra

Giulia Carole Mura

Emanuela Nuvoli

Direttore

Rosina Anedda