ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

ARPA molise
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



REPORT

MONITORAGGIO DELLA MICROALGA POTENZIALMENTE TOSSICA OSTREOPSIS OVATA LUNGO IL LITORALE MOLISANO

2026

UOC MONITORAGGI E PREVENZIONE AMBIENTALE

Autori:

Dott.ssa Elvira Barone

Dott.ssa Michela Giancola

Dott.ssa Chiara Marcovecchio



ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

Contatti Autori:

Dott.ssa Elvira Barone (Collaboratore tecnico professionale c/o UOC Monitoraggi e Prevenzione ambientale)
e-mail: elvira.barone@arpamolise.it

Dott.ssa Michela Giancola (Responsabile di Funzione professionale "Amianto e Biologia ambientale" c/o UOC Monitoraggi e Prevenzione ambientale)
e-mail: michela.giancola@arpamolise.it

Dott.ssa Chiara Marcovecchio (Tirocinante c/o UOC Monitoraggi e Prevenzione ambientale)
e-mail: chiaramarcovecchio8@gmail.com

Si ringrazia la dr.ssa Antonella Cioffi, Responsabile di Funzione organizzativa "Attività territoriali Termoli"-UOC Monitoraggi e Prevenzione ambientale

SOMMARIO

PREMESSA **4**
1.INTRODUZIONE **5**
2.PIANO DI MONITORAGGIO **8**
3.ATTIVITÁ DI CAMPIONAMENTO **12**
4.ATTIVITÁ DI ANALISI **15**
5. RISULTATI E DISCUSSIONE **18**
6.CONCLUSIONE **20**

BIBLIOGRAFIA **18**

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Risultati analitici dei campioni con esito positivo alla presenza di Ostreopsis cf. ovata *nell'estate 2025* *7*

Tabella 2: Campionamenti macroalghe e fitoplancton, anno 2026 ..... *12*

Tabella 3: Elenco dei principali parametri chimico-fisici, meteomarini acquisiti durante il campionamento *14*

Tabella 4: Risultati analitici dei campionamenti per la ricerca di Ostreopsis ovata nell'estate 2026 ..... *17*

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Diverse proliferazioni di Ostreopsis (Escalera et al, 2014) *5*

Figura 2: Rete di monitoraggio per la ricerca di microalghe potenzialmente tossiche nelle acque marine (Ostreopsis cf. ovata) della regione Molise *8*

Figura 3: Strumentazione utilizzata nelle fasi di campionamento *13*

Figura 4: Analisi campione di matrice acquosa con il metodo Utermöhl *15*

Figura 5: Analisi di campione di matrice macroalgale secondo il metodo Utermöhl *16*

PREMESSA

La tutela della qualità delle acque di balneazione e la salvaguardia della salute pubblica costituiscono gli obiettivi centrali dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Molise (ARPA Molise). In tal contesto, il presente report descrive le attività di monitoraggio e di controllo svolte in merito alla presenza, alla distribuzione e alla proliferazione della microalga bentonica potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata* lungo il litorale marino-costiero molisano durante la stagione estiva 2026.

Conforme alla normativa vigente e in linea con le direttive del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e del Ministero della Salute, ARPA Molise ha strutturato una rete di stazioni di campionamento strategiche lungo i tratti costieri maggiormente vulnerabili.

Le indagini di laboratorio, basate sulla determinazione quantitativa delle densità cellulari in colonna d'acqua (espresse in cell/L) e su substrato macroalgale (cell/g di peso fresco), consentono di definire i livelli di abbondanza e di valutare il potenziale superamento delle soglie operative di routine, attenzione ed emergenza.

L'elaborazione dei dati designa il quadro conoscitivo attuale sulla dinamica dell'ecosistema costiero regionale. Il report costituisce pertanto uno strumento informativo e scientifico di supporto per ISPRA, la Regione Molise, le Autorità Sanitarie e le Amministrazioni locali, propedeutico all'attivazione delle eventuali misure di gestione del rischio e di tutela della salute pubblica e dell'ambiente marino.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

1. INTRODUZIONE

Le microalghe unicellulari del genere *Ostreopsis* sono dinoflagellati bentonici caratterizzati da un ciclo vitale svolto prevalentemente in acque costiere poco profonde e ben illuminate, dove aderiscono a differenti tipologie di substrato (macroalghe epifite, substrati rocciosi, sabbie o barriere artificiali). Originariamente lette e descritte in prevalenza nei mari tropicali, queste specie hanno progressivamente ampliato la propria distribuzione biogeografica verso le latitudini temperate, insediandosi stabilmente lungo le coste del Mar Mediterraneo ove, le fioriture di maggior rilevanza ecologica e sanitaria sono attribuibili principalmente a *Ostreopsis cf. ovata*. (Tester et al. 2020; Tartaglione et al.,2016). Dal punto di vista ecologico, *Ostreopsis spp*. manifesta un comportamento di tipo tico planctonico, alternando tre fasi distinte durante il proprio ciclo vitale (Escalera et al., 2014; Pavaux et al., 2021)(Fig.1):

1. **Fase bentonica (Stock serbatoio):** Rappresenta la fase prevalente in cui le cellule epifite o epibentiche si ancorano ai substrati biotici o abiotici mediante una matrice mucillaginosa fibrillare autoprodotta. L'entità di questo stock bentonico determina direttamente la durata e la persistenza della fioritura nell'ambiente (Fig. 1A, 1B, 1C).
2. **Fase planctonica (Dispersione):** In risposta a specifiche combinazioni di processi biologici e a forze fisico-ambientali (quali idrodinamismo, moto ondoso e variazione dei parametri meteo-marini), le cellule possono staccarsi dal substrato per immettersi nella colonna d'acqua, nuotando liberamente e favorendo la colonizzazione di nuovi siti (Fig.1D)
3. **Fase di aggregato superficiale ("Fleurs d'eau"):** Le cellule in colonna d'acqua possono aggregarsi in superficie formando marcate mucillagini che galleggiano sulla linea di battigia (Fig. 1E).

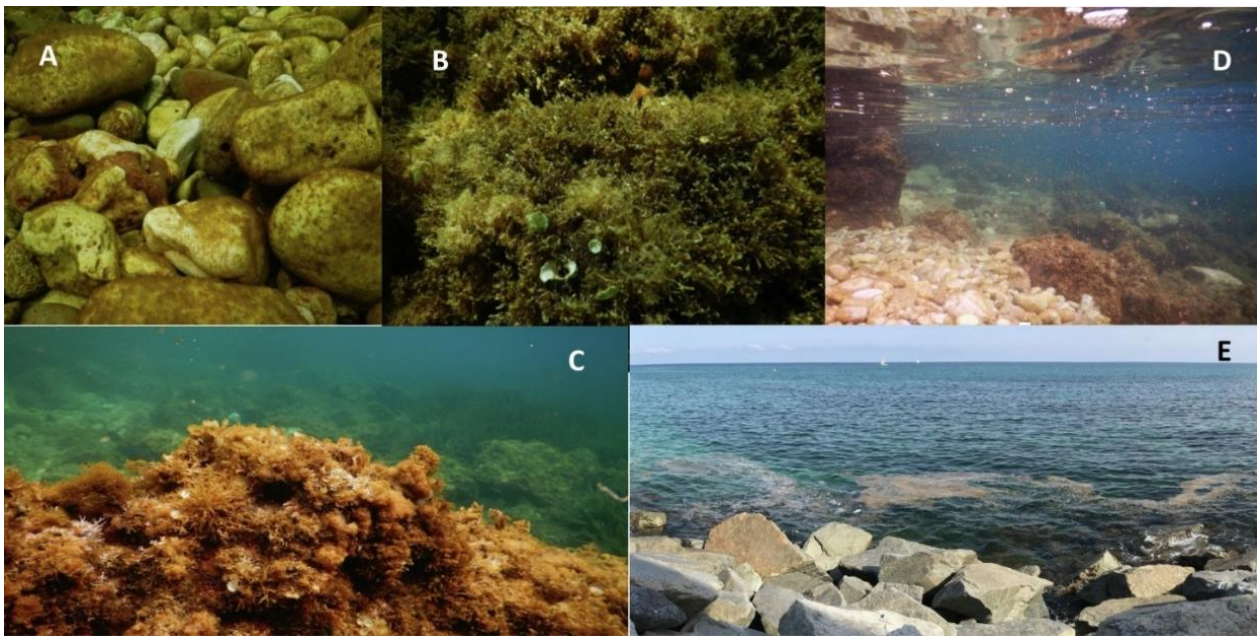


Figura 1 Diverse immagini di una proliferazione di Ostreopsis cf. ovata. Le cellule bentoniche formano il tappeto mucillaginoso brunastro che copre ciottoli (A) e macroalghe (B, C). Distaccato dal basso, alte abbondanze di cellule planctoniche sono visibili nella colonna d'acqua (D) e gli aggregati si trovano anche galleggianti sulla superficie del mare (E) (Escalera et al., 2014).

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

Comprendere la dinamica trifasica è fondamentale ai fini del monitoraggio ambientale in quanto, ciascuna fase ha un ruolo ben distinto nelle interazioni tra la microalga e l'ecosistema marino-costiero determinando la capacità di dispersione del fitoplancton, l'impatto sulle biocenosi bentoniche e sulle vie di esposizione per l'uomo. La principale criticità associata alle proliferazioni di Ostreopsis spp. risiede nella capacità di sintetizzare potenti tossine a struttura chimica complessa, strettamente correlate alla palitossina (PLTX) nonché una delle tossine non proteiche più potenti conosciute in natura, originariamente isolata in coralli molli del genere Palythoa (Biré et al., 2013). I ceppi di Ostreopsis presenti nel Mediterraneo producono diverse famiglie di analoghi della palitossina, tra cui spiccano le ovatossine (OVTX-a fino ad h), le ostreocine, le mascarenotossine e varianti isobariche della PLTX. Sebbene nelle regioni tropicali la contaminazione della catena trofica da PLTX (pesci e crostacei) abbia causato gravi intossicazioni alimentari nell'uomo, nel bacino mediterraneo non si registrano al momento casi documentati di avvelenamento da consumo di prodotti ittici ma, la presenza di ovatossine nei tessuti di organismi bentonici (quali cozze, ricci di mare e pesci erbivori) impone un'attenzione costante (Biré et al., 2013).

Gli impatti principali osservati lungo le coste mediterranee si articolano su due livelli:

- **Impatto Ecologico e Biocenotico**: Le fioriture massive ed estese possono causare gravi sofferenze o mortalità a carico della fauna bentonica stanziale (molluschi gasteropodi e bivalvi, echinodermi quali ricci di mare, e crostacei), a carico sia della tossicità diretta sia delle condizioni di anossia/ipossia create dalla decomposizione delle masse mucillaginose (Pavaux et al., 2020).
- **Impatto sulla Salute Umana**: La nebulizzazione delle cellule o dei frammenti celati nelle mucillagini da parte del moto ondoso e del vento, genera un aerosol marino carico di tossine. L'inalazione o il contatto prolungato durante le attività ricreative o balneari può provocare sindromi respiratorie acute (tosse, faringite, rinite, dispnea), febbre, congiuntiviti e irritazioni cutanee o delle mucose (Vila et al., 2016).

Il monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata* in Italia è regolamentato da un preciso quadro legislativo:

1. **Direttiva 2006/7/CE e D.Lgs. 116/2008**: Recepimento italiano della direttiva europea sulle acque di balneazione che inserisce la valutazione della prolificazione algale tra i parametri obbligatori per definire la qualità delle acque.
2. **D.M. 30 marzo 2010 e D.M. 19 aprile 2018**: Disposizioni attuative che stabiliscono l'ispezione visiva e il conteggio cellulare nei profili delle acque di balneazione a rischio.
3. **Rapporto ISTISAN 14/19** (Istituto Superiore di Sanità): Documento tecnico guida adottato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che definisce le soglie operative di gestione del rischio per la colonna d'acqua:

- **Fase di Routine (Vigilanza):** <10.000 cell/L.
- **Fase di Attenzione:** 10.000−30.000 cell/L.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

- **Fase di Allarme/Emergenza:** >30.000 cell/L (con condizioni meteo favorevoli all'aerosol) oppure >100.000 cell/L (indipendentemente dal meteo).

Negli ultimi anni, la presenza di *Ostreopsis cf. ovata* è stata ampiamente documentata e studiata anche lungo le coste del Mar Adriatico. Diversi monitoraggi condotti sia lungo il versante adriatico italiano (dalla Puglia al Friuli-Venezia Giulia), sia lungo le coste orientali dell'Adriatico hanno evidenziato la ricorrenza di fioriture estive in aree caratterizzate da basso fondale, substrato roccioso e idrodinamismo ridotto. In particolare, studi effettuati nell'Adriatico centro-meridionale dimostrano come i picchi di densità cellulare, sia bentonici che planctonici, siano fortemente influenzati dall'aumento delle temperature superficiali del mare e da prolungati periodi di stabilità meteo-marina nel periodo estivo. In tal contesto, il litorale del Molise, pur con la sua limitata estensione costiera, presenta tratti con caratteristiche morfo-dinamiche e biologiche idonee allo sviluppo della microalga, infatti nell'estate 2025, la presenza di *Ostreopsis cf.ovata* è stata rinvenuta per la prima volta, nel corso di quattro campionamenti su un totale di undici campionamenti effettuati in tre stazioni di monitoraggio quali Campomarino, Termoli e Montenero di Bisaccia in date differenti. Tuttavia, i valori determinati per cell/l sono stati poco significativi rispetto a quanto indicato nel Decreto Ministeriale 30 marzo 2020 modificato del DM 19 aprile 2018 (art.3 comma c) previsto nei protocolli operativi ISPRA per le attività di sorveglianza e monitoraggio e rispetto ai valori di riferimento riportati nelle linee guida ISS (Tab.1).

		CAMPOMARINO		TERMOLI		MONTENERO DI BISACCIA	
		Presenza	Cell/L	Presenza	Cell/L	Presenza	Cell/L
Agosto	26/8/25	SI	100			SI	200
Settembre	8/9/25	SI	1200	SI	600		
	22/9/25	SI	1200	SI	1800		
	23/9/25					SI	920

Tabella 1 Risultati analitici dei campioni con esito positivo alla presenza di *Ostreopsis cf. ovata* nell'estate 2025.

Il presente report illustra le attività di sorveglianza e i risultati dei campionamenti condotti da ARPA Molise lungo la costa regionale nell'anno 2026 valutando la dinamica delle popolazioni di *Ostreopsis cf. ovata* nei diversi punti di stazionamento e fornendo le basi conoscitive per la tutela dell'ambiente marino e della salute pubblica.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

2. PIANO DI MONITORAGGIO

La rete di monitoraggio è costituita da 3 stazioni di campionamento (Fig. 2.1), scelte tra i punti di prelievo impiegati per i controlli microbiologici delle acque di balneazione e individuate sulla base di un potenziale rischio di proliferazione di microalghe tossiche e potenzialmente tossiche. Le aree oggetto d'indagine, infatti, presentano fondali tipicamente a carattere roccioso o ciottoloso e sono contraddistinte da scogliere naturali o frangiflutti artificiali. Le attività di monitoraggio sono state effettuate, con cadenza mensile, nel periodo che va da giugno a settembre. Poiché *Ostreopsis* cf. *ovata* si concentra prevalentemente su substrati duri o macroalghe, i prelievi sono stati effettuati in corrispondenza dei pennelli del Litorale di Campomarino (comune di Campomarino), di Cala Sveva (comune di Termoli) e della Marina di Montenero (comune di Montenero di Bisaccia), illustrati rispettivamente nelle successive schede descrittive.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento



Figura 2 Rete di monitoraggio per la ricerca di microalghe potenzialmente tossiche nelle acque marine (*Ostreopsis cf. ovata*) della regione Molise.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

SCHEDA 1 - STAZIONE DI CAMPIONAMENTO MONTENERO DI BISACCIA







COORDINATE: 42,066786°N 14,7915°E

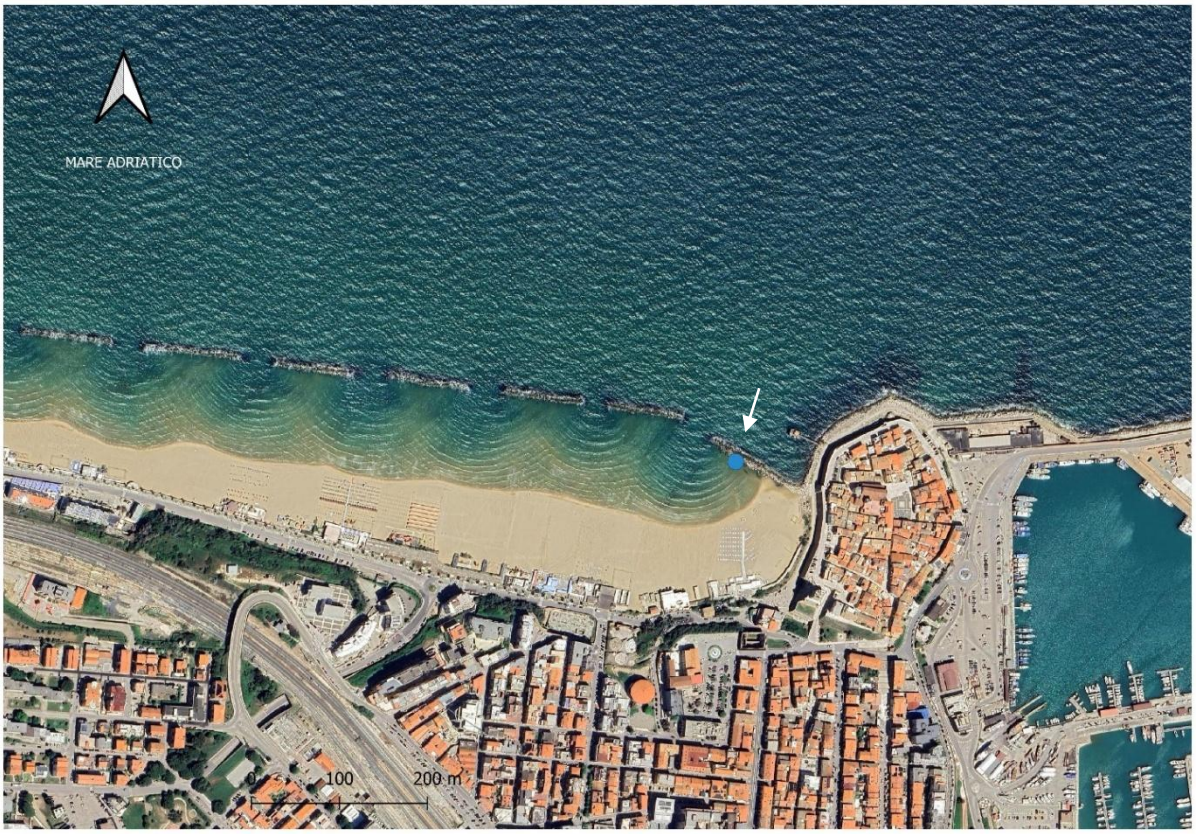
LOCALITÁ: Viale Andrea Doria

CODICE PUNTO: IT014070046003

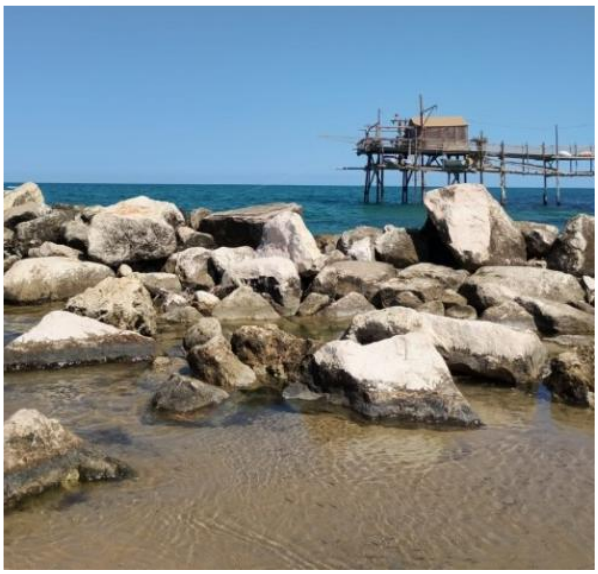
DESCRIZIONE: Pennello costituito da massi eterogenei, con struttura irregolare e sviluppo trasversale alla linea di riva.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

SCHEDA 2 - STAZIONE DI TERMOLI







COORDINATE: 42,005884°N 14,999921°E
LOCALITÁ: Lungomare Colombo 1
CODICE PUNTO: IT014070078008
DESCRIZIONE: Pennello in massi rocciosi eterometrici, a profilo irregolare.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

SCHEDA 3 - STAZIONE DI CAMPIONAMENTO DI CAMPOMARINO







COORDINATE: 41,977609°N 15,034448°E

LOCALITÁ: Via Crispi

CODICE PUNTO: IT014070010006

DESCRIZIONE: Pennello caratterizzato da blocchi rocciosi di dimensioni variabili.

3. ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO

I prelievi per la ricerca di *Ostreopsis cf. ovata* sono stati effettuati sia lungo la colonna d'acqua che sul substrato macroalgale. La prima modalità di campionamento è rappresentativa del rischio di esposizione cutanea e orale dei bagnanti durante la fioritura della microalga tossica mentre le macroalghe costituiscono il substrato su cui quest'ultima si insedia e offrono informazioni utili alla quantificazione delle cellule che potenzialmente possono trasferirsi nella colonna d'acqua e nell'aerosol a causa dell'idrodinamismo e dell'azione dei bagnanti. Le attività, condotte con frequenza quindicinale, hanno seguito la metodologia classica prevista dal protocollo operativo ISPRA (*Monitoraggio Ostreopsis ovata e Ostreopsis spp.: protocolli operativi*, Quaderni 5/2012) e le linee guida ISTISAN 14/19 (Tab. 2).

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

DATA CAMPIONAMENTO	CODICE STAZIONE	LOCALITA'
9 GIUGNO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
9 GIUGNO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
10 GIUGNO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
22 GIUGNO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
22 GIUGNO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
23 GIUGNO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
6 LUGLIO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
6 LUGLIO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
7 LUGLIO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
20 LUGLIO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
20 LUGLIO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
21 LUGLIO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
11AGOSTO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
11AGOSTO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
11AGOSTO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
25 AGOSTO 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
25 AGOSTO 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
25 AGOSTO 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
8 SETTEMBRE 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
8 SETTEMBRE 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
8 SETTEMBRE 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia
22 SETTEMBRE 2026	IT014070078008	Cala Sveva di Termoli
22 SETTEMBRE 2026	IT014070010007	Campomarino Litorale
22 SETTEMBRE 2026	IT014070046003	Marina di Montenero di Bisaccia

Tabella 2 Campionamenti macroalghe e fitoplancton, anno 2026

Per le attività di campionamento e per le analisi *in situ* è stata utilizzata un'apposita dotazione da campo (Fig. 3). Nello specifico, la raccolta dei campioni d'acqua per la ricerca di *Ostreopsis* cf. *ovata* è stata effettuata mediante bottiglie in vetro e in plastica, mentre per il prelievo delle macroalghe sono stati impiegati barattoli in plastica.



Figura 3 **Strumentazione utilizzata nelle fasi di campionamento.**

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

Contestualmente al campionamento vengono raccolti ulteriori dati aggiuntivi riportati nella seguente tabella 3.

DATI SITO	CAMPIONAMENTO	OSSERVAZIONI MACROSCOPICHE
DATA	ACQUA	Schiume, flocculi ecc.
ORA	MACROALGA	Scogli rivestiti di una pellicola gelatinosa marrone
STAZIONE nome		Scomparsa e/o rarefazione delle patelle sugli scogli
STAZIONE codice		Conchiglie di patelle sul fondo
LOCALITÁ		Ammassi di valve di mitili morti o oscillanti in mare
STATO MARE		Mitili, patelle, ricci o alghe ricoperti da pellicola scura
COPERTURA DEL CIELO		Scomparsa o forte rarefazione delle alghe sommerse
DIREZIONE VENTO		Chiazze nere smuovendo la sabbia alla base degli scogli
ALTEZZA ONDA		Scarsa reattività degli organismi marini
TEMPERATURA ARIA		Ricci vivi ma totalmente o parzialmente privi di aculei
LAT N		Ricci morti anneriti
LONG E		Banchi di mitili morti o oscillanti alla corrente

Tabella 3 **Elenco dei principali parametri chimico-fisici, meteomarini acquisiti durante il campionamento.**

4. ATTIVITÀ DI ANALISI

Le attività di analisi e quantificazione del fitoplancton su matrice di acqua e matrice di macroalga sono state eseguite applicando il "metodo classico" riportato nelle linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità *"Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative"* (Rapporti ISTISAN 14/19, Parte C), in conformità a quanto previsto dal DM 19 aprile 2018, modificativo dell'art. 3 del DM 30 marzo 2010. Per il conteggio analitico delle microalghe si è seguito il metodo normato UNI EN ISO 15204:2006. Per la conservazione dei campioni è stata impiegata una soluzione acida di Lugol.

Matrice acqua.

I campioni sono stati omogeneizzati mediante agitazione manuale alternando rotazioni orizzontali e verticali, lentamente, per almeno cento volte. La camera di sedimentazione è stata caricata con un sub-campione di volume noto pari a 25mL e si è atteso che tutte le cellule sedimentassero sul fondo in un arco temporale di 24 h al fine di effettuare l'analisi al microscopio ottico invertito. In base alla concentrazione di microalghe presente nella camera di sedimentazione è stato scelto il metodo di conteggio: campi casuali, transetti e conteggio della intera camera di sedimentazione (Fig.4).



Figura 4 Analisi campione di matrice acquosa con il metodo Utermöhl.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

Matrice macroalga

Il recipiente contenente la macroalga e la sua acqua di raccolta è stato agitato per almeno due minuti per consentire il rilascio nell'acqua delle microalghe epifitiche. L'acqua di raccolta è stata recuperata e conservata in un contenitore. Al fine di rimuovere completamente le epifite dal tallo della macroalga, lo stesso tallo è stato prelevato e risciacquato per almeno tre volte con acqua di mare filtrata. Il campione costituito dall'acqua dei risciacqui e dall'acqua di raccolta recuperata in precedenza è stato fissato con soluzione di Lugol ed è stato analizzato seguendo la tecnica di Utermöhl. Ai fini della quantificazione, si registrano sia il volume totale dell'acqua di lavaggio che il peso fresco della macroalga ottenuto facendo prima sgocciolare la macroalga su carta assorbente, consentendo di esprimere la concentrazione come **numero di cellule per grammo di peso fresco di macroalga** (cell/g wet weight) (Fig.5).

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

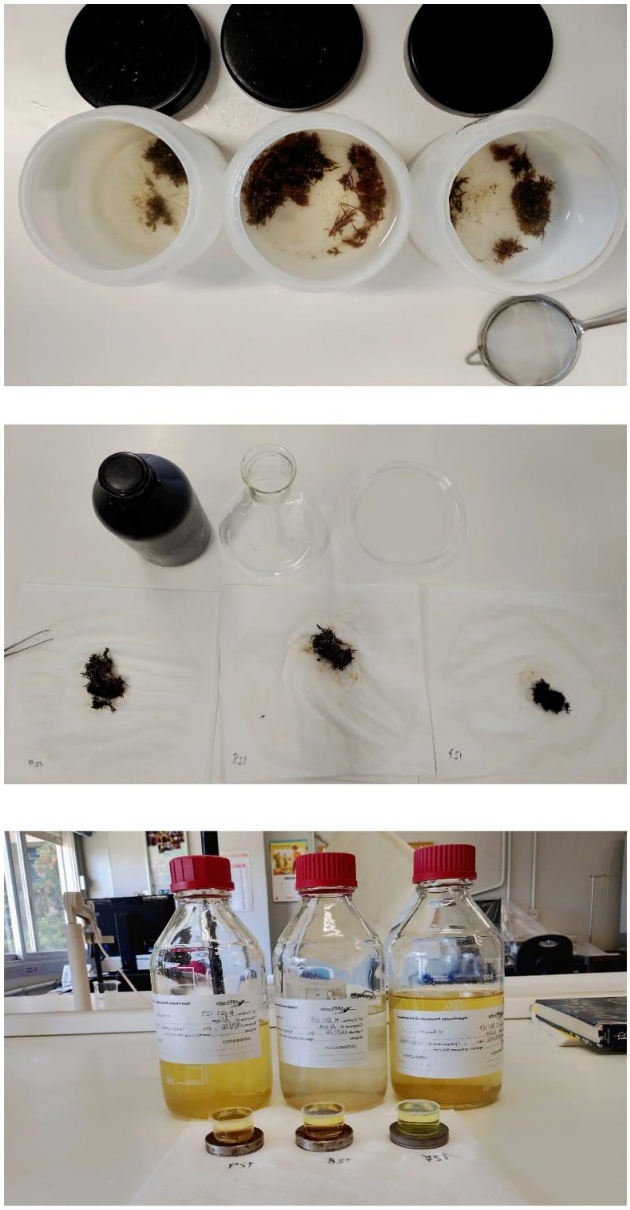


Figura 5 Analisi di campione di matrice macroalgale secondo il metodo Utermöhl.

5. RISULTATI E DISCUSSIONE

Le attività di monitoraggio e controllo analitico condotte sul litorale della Regione Molise non hanno evidenziato la presenza della microalga bentonica *Ostreopsis cf. ovata* in nessuno delle stazioni di campionamento indagate. I valori di densità cellulare riscontrati su tutte le matrici analizzate sono risultati inferiori al limite di quantificazione (*Limit of Quantification*, LOQ) del metodo analitico impiegato (UNI EN ISO 15204:2006), attestandosi su valori pari a **0 cell/L** per la colonna d'acqua e **0 cell/g ww** (*wet weight*) per il substrato macroalgale (Tab.4).

Tabella 4 Risultati analitici dei campionamenti per la ricerca di *Ostreopsis cf.ovata* nell'estate 2026

DATA CAMPIONAMENTO	SITO	ACQUA/MACROALGA	*OSTREOPSIS CF. OVATA*
9 GIUGNO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
9 GIUGNO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
10 GIUGNO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
22 GIUGNO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
22 GIUGNO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
23 GIUGNO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
6 LUGLIO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
6 LUGLIO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
7 LUGLIO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
20 LUGLIO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
20 LUGLIO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
21 LUGLIO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
11 AGOSTO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
11 AGOSTO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
11 AGOSTO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
25 AGOSTO 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
25 AGOSTO 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
25 AGOSTO 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
8 SETTEMBRE 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
8 SETTEMBRE 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
8 SETTEMBRE 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
22 SETTEMBRE 2026	**Cala Sveva di Termoli**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
22 SETTEMBRE 2026	**Campomarino Litorale**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**
22 SETTEMBRE 2026	**Marina di Montenero di Bisaccia**	**colonna d'acqua cell/L**	**0**
		macroalga cell/g fw	**0**

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

L'indagine ha monitorato con particolare attenzione le scogliere e i pennelli della costa molisana nonché ambienti a maggior rischio di fioritura microalgale a causa dello scarso idrodinamismo locale. Ciononostante, le analisi di laboratorio eseguite sia sui campioni di macroalghe che sulle acque adiacenti a queste strutture non hanno rilevato alcuna presenza di *Ostreopsis cf. ovata*, escludendo criticità anche nei punti biologicamente più vulnerabili.

6. CONCLUSIONE

Il quadro analitico delineato attesta l'assenza di fenomeni di fioritura o di proliferazione di *Ostreopsis cf. ovata* lungo la fascia costiera molisana nel periodo oggetto di rendicontazione. Dal punto di vista della tutela della salute pubblica e della qualità delle acque di balneazione, non sono state riscontrate condizioni di rischio correlate all'esposizione cutanea o all'inalazione di aerosol marino contenente tossine algali. Il programma di sorveglianza svolto in sinergia con la rete nazionale del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e in conformità ai protocolli ISPRA / ISTISAN (Rapporti ISTISAN 14/19) e al D.M. 19 aprile 2018 si conferma un presidio fondamentale di prevenzione ecologica. Le attività di monitoraggio proseguiranno secondo la pianificazione prevista, al fine di garantire la continuità delle serie storiche dei dati e l'intercettazione precoce di eventuali variazioni nelle dinamiche popolazionali in relazione ai cambiamenti dei parametri meteo-marini ed idrodinamici.

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

BIBLIOGRAFIA

- *Patricia A. Tester, R. Wayne Litaker, Elisa Berdalet - Cambiamenti climatici e microalghe bentoniche dannose, Alghe Dannose, Volume 91, 2020, 101655, ISSN 1568-9883;*
- *Tartaglione, L., Mazzeo, A., Dell'Aversano, C. et al. Indagini chimiche, molecolari ed eco-tossicologiche di Ostreopsis sp. dall'isola di Cipro: intuizioni strutturali su quattro nuove ovatossine da LC-HRMS/MS. Anal Bioanal Chem408, 915–932 (2016).*
- *Laura Escalera, Giovanna Benvenuto, Eleonora Scalco, Adriana Zingone, Marina Montresor, Ultrastructural Features of the Benthic Dinoflagellate Ostreopsis cf. ovata (Dinophyceae), Protist, Volume 165, Issue 3, 2014, Pages 260-274, ISSN 1434-4610.*
- *Anne-Sophie Pavaux, David Velasquez-Carjaval, Kévin Drouet, Anaïs Lebrun, Alan Hiroux, Sophie Marro, Elisabeth Christians, Stefania Castagnetti, Rodolphe Lemée, Daily variations of Ostreopsis cf. ovata abundances in NW Mediterranean Sea, Harmful Algae,Volume 110,2021,102144, ISSN 1568-9883.*
- *R. Biré, S. Trotereau, R. Lemée, C. Delpont, B. Chabot, Y. Aumond, S. Krys, Occorrenza di palitossine negli organismi marini di diversi livelli trofici della costa mediterranea francese raccolti nel 2009, Alghe dannose, Volume 28, 2013, Pagine 10-22, ISSN 1568-9883.*
- *Pavaux A-S, Berdalet E e Lemée R (2020) Ecologia chimica del genere di dinoflagellati bentonici Ostreopsis: revisione dei progressi e direzioni future. Front. Mar. Sci. 7:498.*
- *Vila M, Abós-Herràndiz R, Isern-Fontanet J, Àlvarez J, Berdalet E. Stabilire il collegamento tra le fioriture di Ostreopsis cf. ovata e gli effetti sulla salute umana usando ecologia ed epidemiologia. Sci. 30 set 2016*
- *ISPRA, 2012 - Monitoraggio di Ostreopsis ovata e Ostreopsis spp.: Protocolli Operativi. Quaderni RicercaMarina n.5, www.isprambiente.gov.it. pp. 29.*
- *Rapporti ISTISAN 14/19, 2014 - Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negliambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative. Funari E, Manganelli M, TestaiE (Ed.).*
- *UNI EN 15204 "Water quality - Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using invertedmicroscopy (Utermöhl technique)"*

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

ARPA MOLISE
Protocollo Interno N. 17431/2026 del 13-11-2026
Allegato 1 - Class. 44.2 - Copia Documento

ARPA MOLISE
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DEL MOLISE

Via U. Petrella n. 1
86100 – Campobasso
Tel.: 0874492600
WEB: www.arpamolise.it
PEC: arpamolise@legalmail.it

SEDI	INDIRIZZO	STRUTTURA	E-MAIL
DIREZIONE GENERALE	Via U. Petrella 1 86100 CAMPOBASSO	DIREZIONE GENERALE	dirgen@arpamolise.it
DIPARTIMENTO TECNICO	Via U. Petrella 1 86100 CAMPOBASSO	STRUTTURE DIPARTIMENTO TECNICO	
	C.da Selvapiana 86100 CAMPOBASSO	UOC SERVIZI LABORATORISTICI	laboratorio@arpamolise.it
	Via Berta,186170 ISERNIA	UOC CONTROLLI E PROTEZIONE	controlli@arpamolise.it
	Via dei Lecci, 66 86039 TERMOLI	UOC MONITORAGGI E PREVENZIONE	monitoraggi@arpamolise.it

Partita I.V.A. e Cod. Fisc. 01479560706