



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -



ARPAM

AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA ALGALE

ANNO 2025



MARZO 2026



ARPA MARCHES

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche
Via Luigi Ruggeri n. 5, ANCONA
dg.arpam@ambiente.marche.it

MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA ALGALE ANNO 2025

Progetto grafico:
Staff Direzione Generale, Comunicazione

Data pubblicazione: **Marzo 2026**

FONTE ED ELABORAZIONE DEI DATI:

Tabelle, mappe e grafici della presente pubblicazione, tranne dove diversamente indicato, hanno come fonte Arpa Marche.

ARPA Marche e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso improprio delle informazioni contenute in questo volume. È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in generale del contenuto del report, con la citazione della fonte.

In copertina: "*Chondracanthus canaliculatus*"; Al Kordesch, CC0 Public Domain, recoloured, via Wikimedia Commons

SOMMARIO

PREMESSA.....	4
CONDIZIONI CLIMATICHE: RAPPORTO ANNUALE CLIMA 2025.....	4
Temperatura	4
Precipitazioni	5
IL MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA ALGALE NELLE ACQUE MARINO COSTIERE.....	7
RISULTATI DEL MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA.....	9
SPECIE POTENZIALMENTE TOSSICHE - MONITORAGGIO DI OSTREOPSIS OVATA	10
OSTREOPSIS NELL' ESTATE 2025.....	13
LE CONDIZIONI AMBIENTALI.....	27
Temperatura dell'acqua	28
Nutrienti	31
DIVULGAZIONE AL PUBBLICO	36
BIBLIOGRAFIA.....	37
MONITORAGGIO DELLE FIORITURE DI CIANOBATTERI NELLE ACQUE INTERNE ADIBITE	
ALLA BALNEAZIONE.....	39
Lago di Fiastra	44
Lago di Borgiano.....	45
Lago di Castreccioni.....	46
MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FITOPLANCTONICA E DEI CIANOBATTERI NEGLI	
INVASI BALNEABILI (CENTRO LAGO).....	47
Lago di Fiastra	48
Lago di Borgiano.....	52
Lago di Castreccioni.....	55
Dati aggiuntivi da altre fonti	62
Lago di Fiastra	63
Lago di Borgiano.....	64
Lago di Castreccioni.....	65

PREMESSA

Il programma di sorveglianza algale è previsto dalla L.185/93 e dal D.L.vo 11 luglio 2007 n. 94, come attività di gestione delle acque di balneazione. Il D.L.vo 94/2007 prevede la prosecuzione delle attività di controllo algale, e l'informazione al pubblico.

Gli articoli 11 e 12 del D.Lgs 116/2008 prevedono di adottare misure di gestione adeguate nel caso in cui il profilo delle acque di balneazione indichi rischi potenziali di proliferazione cianobatterica o di macroalghe o fitoplancton marino e lacustre.

L'art. 3 del Decreto Ministeriale 30 marzo 2010, modificato dal D.M. 19 aprile 2018, prevede, il programma di monitoraggio delle microalghe tossiche bentoniche, tra cui la specie *Ostreopsis ovata*, ed il monitoraggio delle fioriture di cianobatteri nelle acque di balneazione secondo i criteri individuati nelle linee guida pubblicate nei rapporti Istisan n. 14/19 e n. 14/20.

La Regione Marche adotta il programma di sorveglianza algale per tutta la fascia marina della costa regionale e per le acque balneabili lacustri, il programma di monitoraggio delle microalghe tossiche bentoniche, tra cui la specie *Ostreopsis ovata*, ed il monitoraggio delle fioriture di cianobatteri.

I monitoraggi vengono effettuati da ARPAM.

CONDIZIONI CLIMATICHE: RAPPORTO ANNUALE CLIMA 2025

* a cura del Servizio Agrometeo della Regione Marche (<https://meteo.regione.marche.it/>)

TEMPERATURA

Per le Marche il 2025 è stato il quarto anno più caldo dal 1961. La temperatura media annua è stata di 14,7°C corrispondente ad una differenza di +0,8°C rispetto al valore del trentennio di riferimento 1991-2020. Dopo gli ultimi tre anni da caldo record per le Marche, l'anomalia termica annua è tornata sotto la soglia di un grado centigrado. Nonostante questo calo, gli ultimi quattro anni sono stati i più caldi dell'intera serie storica a disposizione. Le statistiche ci dicono inoltre che, dal 2000, 19 anni su 26 hanno avuto una temperatura media più elevata della norma. Anche per le Marche, quindi, è evidente il processo di progressivo riscaldamento osservabile a livello globale, processo che si è accentuato a partire dagli anni 2000..

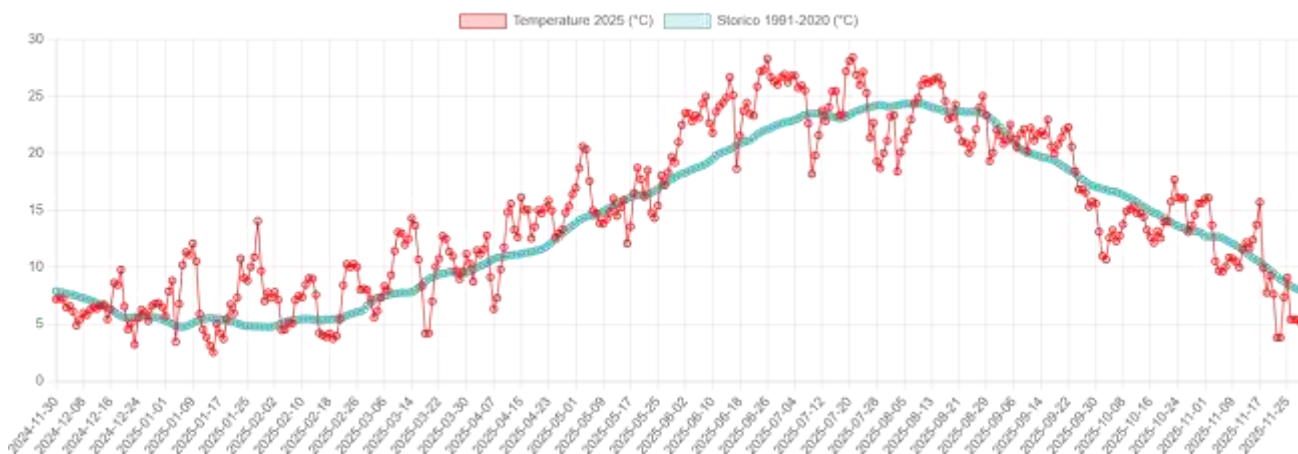
Inverno (dicembre 2024 - febbraio 2025)

Con una temperatura media di 6,9°C ed un'anomalia di +1,2°C rispetto al 1991-2020, quello del 2025 è stato, in ordine crescente, il nono più caldo per le Marche dal 1961. A livello mensile, se dicembre è stato sostanzialmente in norma, molto caldo invece è stato il mese di gennaio, ben +2,3°C rispetto

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

al 1991-2020. Curioso il fatto che gennaio è stato più caldo di febbraio: 7,5°C la temperatura media del primo mese, 6,9°C quella del secondo (+1°C rispetto al 1991-2020).

Figura 1. Temperatura giornaliera relazionata al valore storico di riferimento



Primavera (marzo 2025 - maggio 2025)

Anche la primavera è stata più calda del normale ma con uno scarto termico più contenuto rispetto a quello invernale. In effetti, con una temperatura media di 13,2°C, la differenza rispetto al 1991-2020 si è mantenuta sotto la soglia del grado centigrado, pari a +0,6°C. I mesi di marzo e aprile hanno registrato differenze positive mentre lo scostamento di maggio è stato sostanzialmente nullo

Estate (giugno 2025 - agosto 2025)

La stagione è partita a razzo con un mese di giugno eccezionalmente caldo. L'anomalia rispetto al 1991-2020 di tale mese è cresciuta addirittura oltre i 3°C, +3,2°C per l'esattezza, frutto dei 24,3°C di media regionale. Così giugno è stato più caldo addirittura dei due mesi caldi per eccellenza: luglio, valore medio di 24,1°C e anomalia di +0,4°C, agosto con 23,1°C di media; quest'ultimo mese è stato più freddo della media e ciò non accadeva, per il mese di agosto, dal 2016. Dunque, il caldo anomalo è andato stemperandosi nel corso della stagione e a conti fatti lo scarto termico dell'estate è stato di +1°C (23,8°C la temperatura media dell'estate).

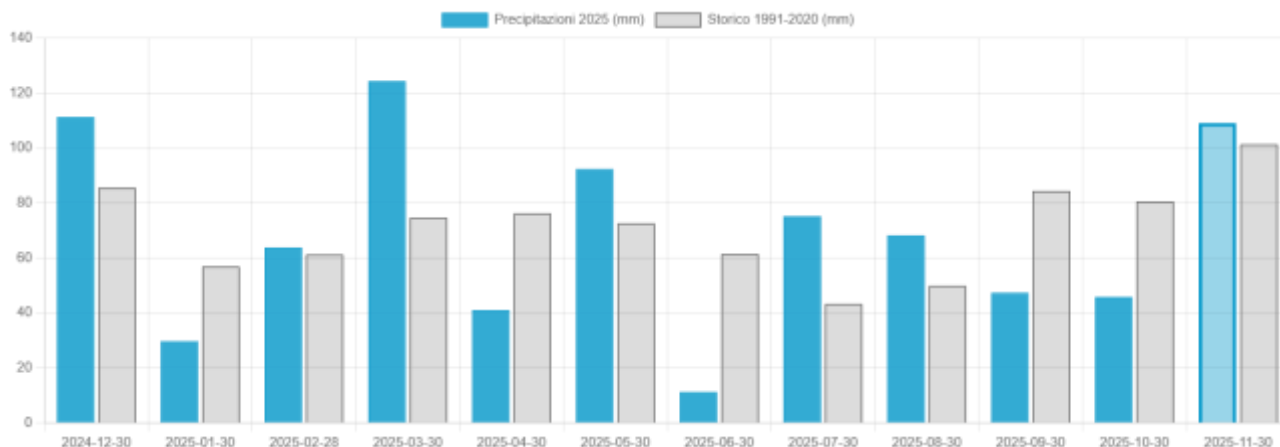
Autunno (settembre 2025 - novembre 2025)

Il rientro delle temperature su valori più in linea con lo storico è continuato anche nel corso dell'autunno, stagione che, con una temperatura media di 14,6°C, è stata lievemente più calda del normale (+0,2°C rispetto al 1991-2020). Solo settembre ha fatto registrare un surplus termico: +1,4°C; negative sono state le anomalie dei due mesi successivi: -0,5°C per ottobre, -0,2°C per novembre.

PRECIPITAZIONI

Il 2025 è risultato meno piovoso della norma, anche se di poco. Il suo valore medio regionale di 739mm corrisponde ad un ammanco di circa il 12% rispetto al totale medio del 1991-2020. A differenza della temperatura, per la precipitazione non si riscontra un andamento storico statisticamente significativo, almeno nel periodo di dati a nostra disposizione (dal 1961 in poi).

Figura 2. Precipitazione media mensile relazionata al valore storico di riferimento



Inverno (dicembre 2024 - febbraio 2025)

L'inverno 2025 ha registrato una piovosità in linea con lo storico 1991-2020; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 205mm. Due mesi su tre sono stati più piovosi del normale, tranne gennaio che, con un totale medio di 30mm, segna un ammanco del 47%. Anche il numero stagionale di giorni di pioggia è stato in linea con la media 1991-2020. Tale prestazione è scaturita dal fatto che in dicembre il numero di tali giorni è stato pari alla norma; gennaio di poco inferiore (-2 giorni) e febbraio di poco superiore (+2 giorni).

Primavera (marzo 2025 - maggio 2025)

Stagione più piovosa del normale; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 258mm corrispondente ad un +17% rispetto 1991-2020. Tranne in aprile quando, con un totale medio di 41mm si è verificato un ammanco del 46%, negli altri due mesi le precipitazioni hanno fatto registrare valori superiori alla media sia come accumuli totali (+68% per marzo, +29% per maggio) che come numero di giorni di pioggia (+5 giorni per marzo, +2 giorni per maggio).

Estate (giugno 2025 - agosto 2025)

Il caldissimo giugno è stato anche un mese molto secco, appena 11mm di pioggia media caduta in regione, -82% rispetto al 1991-2020. Di tutt'altra pasta luglio e agosto, mesi piuttosto piovosi: in luglio il totale medio regionale è stato di 75mm quindi con uno scarto del 73% rispetto al 1991-2020; in agosto il totale è stato di 68mm, la differenza del +35%. In conclusione, la precipitazione della stagione estiva è stata di 154mm valore perfettamente in linea con lo storico 1991-2020.

Autunno (settembre 2025 - novembre 2025)

L'ultima stagione dell'anno, l'autunno, è stata caratterizzata da una piovosità inferiore alla norma; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 202mm (-24% rispetto allo storico). Il deficit stagionale si specchia nei deficit di settembre e ottobre, rispettivamente di -44% e -43%. Anche il numero di giorni di pioggia è stato inferiore alla media: -2 giorni per settembre, -3 giorni per ottobre. Provvidenziale il mese di novembre quando la pioggia (e la neve) è tornata a cadere ed il mese, con un totale di 109mm (19 giorni piovosi), si è rivelato del 8% più bagnato del normale.

IL MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA ALGALE NELLE ACQUE MARINO COSTIERE

Il litorale marchigiano si estende per circa 173 Km e la rete di monitoraggio adibita alla sorveglianza algale nell'ambiente marino costiero è costituita da 33 stazioni dislocate su 11 transetti costa-largo perpendicolari alla riva; le stazioni sono collocate ad una distanza di 500 m, 1800 m e 3000 m dalla costa. Di seguito si riporta l'elenco dei punti di monitoraggio individuati dalla Regione sottoposti a monitoraggio di sorveglianza algale.

Tabella 1. Stazioni di monitoraggio della sorveglianza algale nelle acque marino costiere

STAZIONI DI MONITORAGGIO MARINE						
STAZIONE	Codice	Distanza da costa (m)	X (GB)	Y (GB)	Comune	Provincia
S.BARTOLO 500	0021	500	2349046	4867454	Pesaro	PU
S.BARTOLO 1800	1821	1800	2349813	4868506	Pesaro	PU
S.BARTOLO 3000	3021	3000	2349091	4870268	Pesaro	PU
FOSSO SEJORE 500	0022	500	2356859	4860991	Pesaro	PU
FOSSO SEJORE 1800	1822	1800	2357725	4861969	Pesaro	PU
FOSSO SEJORE 3000	3022	3000	2358592	4861169	Pesaro	PU
METAURO 500	0003	500	2364079	4855235	Fano	PU
METAURO 1800	1803	1800	2365105	4856137	Fano	PU
METAURO 3000	3003	3000	2365695	4857217	Fano	PU
ESINO 500	0007	500	2389224	4834076	Falconara Marittima	AN
ESINO 1800	1807	1800	2389889	4834835	Falconara Marittima	AN
ESINO 3000	3007	3000	2390654	4836147	Falconara Marittima	AN
CONERO 500	0009	500	2405348	4825541	Ancona	AN
CONERO 1800	1809	1800	2406301	4826204	Ancona	AN
CONERO 3000	3009	3000	2406950	4827458	Ancona	AN
MUSONE 500	0011	500	2410736	4814712	Porto Recanati	MC
MUSONE 1800	1811	1800	2410736	4814712	Porto Recanati	MC
MUSONE 3000	3011	3000	2412978	4815818	Porto Recanati	MC
POTENZA 500	0012	500	2412982	4808999	Porto Recanati	MC
POTENZA 1800	1812	1800	2414156	4809258	Porto Recanati	MC
POTENZA 3000	3012	3000	2415333	4809795	Porto Recanati	MC
CHIENTI 500	0014	500	2418569	4794657	Civitanova Marche	MC
CHIENTI 1800	1814	1800	2419617	4795154	Civitanova Marche	MC
CHIENTI 3000	3014	3000	2420861	4795703	Civitanova Marche	MC
TENNA 500	0015	500	2421333	4787859	Porto S.Giorgio	FM
TENNA 1800	1815	1800	2422530	4787965	Porto S.Giorgio	FM
TENNA 3000	3015	3000	2423691	4788689	Porto S.Giorgio	FM
ASO 500	0017	500	2426298	4773256	Pedaso	FM
ASO 1800	1817	1800	2427521	4773424	Pedaso	FM
ASO 3000	3017	3000	2428661	4774180	Pedaso	FM
TRONTO 500	0020	500	2432149	4749977	S.Benedetto	AP
TRONTO 1800	1820	1800	2433112	4750431	S.Benedetto	AP
TRONTO 3000	3020	3000	2434430	4751059	S.Benedetto	AP

In sintesi, le finalità delle misure e dei prelievi previsti dal piano di monitoraggio di sorveglianza algale possono essere così sintetizzate:

- definire l'intensità e l'estensione di eventuali fioriture microalgali in ambiente marino;
- riconoscere/determinare le specie fitoplanctoniche che sostengono le fioriture microalgali;
- monitorare gli effetti derivanti dalle diverse fasi dell'evoluzione del fenomeno eutrofico (colorazioni anomale delle acque, ipossie/anossie dei fondali, morie di pesci ed organismi bentonici) ed individuare gli elementi scatenanti/causali;
- determinare le concentrazioni dei nutrienti, in particolare fosforo e azoto, la loro distribuzione spaziale e temporale ed individuare il fattore limitante la crescita microalgale;
- seguire gli andamenti temporali e spaziali dei principali parametri fisico-chimici in relazione ai fenomeni eutrofici e alle condizioni meteo-marine sia nelle acque superficiali sia lungo la colonna d'acqua.

RISULTATI DEL MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA

Nel 2025, a causa di problemi di disponibilità del mezzo nautico, il monitoraggio algale delle acque marino-costiere non è stato eseguito sistematicamente, limitandosi a campionamenti non continuativi nel corso dell'anno.

Tuttavia, sono state osservate delle fioriture di *Skeletonema sp.p.* estese lungo quasi tutta la costa marchigiana, al di fuori della stagione balneare tra il mese di febbraio e la prima quindicina del mese di marzo. Il fenomeno è stato rilevato grazie ai campioni provenienti da aree adibite a molluschicoltura, prelevati dagli stessi allevatori e consegnati tramite personale delle AST. Il genere *Skeletonema* appartiene alla classe delle Bacillariofitee meglio note come Diatomee e da letteratura non produce tossine; quindi, non determina pericoli né per la fauna marina né per la salute umana.

Un altro evento di fioritura è stato rilevato durante la prima metà del mese di maggio nel transetto dell'Esino. In questo caso l'elevata concentrazione di clorofilla era dovuta ad una massiccia compresenza di diatomee con netta dominanza di *Chaetoceros socialis* e una minor abbondanza di *Pseudo-nitzschia sp.p.* La somma delle loro concentrazioni cellulari lungo il transetto variava tra 1.450.577 e 1.358.015 cellule/L, comunque in rapido decremento a sud del transetto dell'Esino. La *Pseudo-nitzschia sp.p.*, alga potenzialmente tossica ha avuto un tetto massimo di concentrazione con 731.736 cellule/L presso la stazione Esino-500, con un ridimensionamento a valori più contenuti a 3000 m dalla costa e nelle stazioni più a sud. Per quanto riguarda *Chaetoceros socialis*, così come per *Skeletonema sp.p.*, non presenta tossicità e quindi non determina pericoli per la salute umana.

SPECIE POTENZIALMENTE TOSSICHE - MONITORAGGIO DI OSTREOPSIS OVATA

Il monitoraggio delle microalghe tossiche bentoniche, *Ostreopsis ovata*, è stato pianificato e condotto da ARPAM secondo quanto previsto dalle linee guida riportate nell'allegato C del Decreto 30 marzo 2010 (Rapporto Istisan 14/19).

Sono state individuate le aree a rischio elevato, ossia quelle zone in cui il monitoraggio pregresso ha evidenziato frequenti, intense ed estese fioriture di *O. cf. ovata* e le aree a rischio medio, selezionate in base alle loro caratteristiche geomorfologiche e fisiche come insenature, presenza di frangiflutti, idrodinamismo. I punti di campionamento sono stati selezionati in base alla maggior probabilità di presenza di densità elevate di *O. ovata* e della maggior frequentazione da parte dei bagnanti.

Le aree a rischio elevato sono state sottoposte a monitoraggio di routine. Le aree a rischio medio vengono monitorate esclusivamente nella fase di allerta.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio.

Tabella 3. Stazioni di monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

ID area di balneazione	Provincia	Comune	Codice punto	Nome punto	Tipo	Latitudine	Longitudine
IT011041044013	Pesaro	Pesaro	OY21	Viale Vaccai	allerta	43,914491	12,9214
IT011042002006	Ancona	Ancona	OY06	Passetto ascensore	verifica	43,616667	13,535278
IT011042002009	Ancona	Ancona	OY16	Pietralacroce (casa diroccata)	allerta	43,608056	13,547222
IT011042002013	Ancona	Ancona	OY03	Portonovo	verifica	43,566700	13,591700
IT011042048005	Ancona	Sirolo	OY07	Spiaggia Urbani	verifica	43,524167	13,624722
IT011042032001	Ancona	Numana	OY08	Numana alta	allerta	43,513889	13,625556
IT011043042012	Macerata	Porto Recanati	OY04	200 m nord scarico Fiumarella	verifica	43,440278	13,661667
IT011109030001	Fermo	Pedaso	OY05	300 m nord centrale Enel	allerta	43,087967	13,846817
IT011044023002	Ascoli Piceno	Grottammare	OY12	1500 m Nord Foce Tesino	allerta	42,995629	13,871395

Il monitoraggio è stato effettuato da Luglio fino a Ottobre, la frequenza è quindicinale nella fase di routine ed è stata intensificata nella fase di allerta ed emergenza.

Figura 4. Punto di prelievo 0Y01 Viale Vaccai



Figura 5. Punto di prelievo 0Y06 Passetto Ascensore



Figura 6. unto di prelievo 0Y16 Pietralacroce



Figura 7. Punto di prelievo 0Y03 Portonovo



Figura 8. Punto di prelievo 0Y04 Scarico Fiumarella



Figura 9. Punto di prelievo 0Y07 Spiaggia Urbani



Figura 10. Punto di prelievo 0Y05 Pedaso Enel



*Figura 11. Punto di prelievo 0Y08
La spiaggiola di Numana*



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Figura 12. Punto di prelievo 0Y12 1500 m nord foce Tesino



Le fasi del piano di sorveglianza e le azioni da intraprendere nelle aree ad elevato e medio rischio di fioritura di *Ostreopsis cf. ovata* dipendono dal numero di cellule della microalga rilevate nella colonna d'acqua e dalle condizioni meteo-climatiche, secondo quanto stabilito dalle Linee Guida del Ministero della Salute (Rapporto ISTISAN 14/19). Nella tabella seguente vengono riepilogate le varie fasi previste dal piano di sorveglianza.

Figura 13. Fasi del piano di sorveglianza

Piano di sorveglianza	Livelli di rischio sanitario	Attività previste	Misure di gestione
fase di ROUTINE			
1. Densità in colonna d'acqua ≤10.000 cell/L Indipendentemente da condizioni meteo-climatiche	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Osservazioni e/o monitoraggio di routine mensile 	Nessuna
2. Densità in colonna d'acqua 10.000-30.000 cell/L Periodo prolungato con sufficiente idrodinamismo e temperature molto inferiori a quelle di fioritura**			
fase di ALLERTA			
1. Densità in colonna d'acqua 10.000-30.000 cell/L Periodo prolungato con scarso idrodinamismo e temperature ottimali di fioritura**	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Intensificazione monitoraggio • Valutazione estensione dell'area interessata • Sorveglianza sanitaria • Osservazione stato di salute degli organismi acquatici eduli 	Il Sindaco comunica a Ministero della Salute e Ministero dell'Ambiente le misure per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose
2. Densità in colonna d'acqua 30.000-100.000 cell/L Condizioni meteo sfavorevoli a formazione di aerosol e spruzzi	Contatto e inalazione: possibili sintomi e/o segni locali e sistemici lievi	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi chimica di tossine in prodotti ittici e acqua • Informazioni ad autorità sanitarie 	
fase di EMERGENZA			
1. Densità in colonna d'acqua >30.000 cell/L Condizioni meteo-marine favorevoli alla formazione di aerosol e spruzzi d'acqua	Contatto: possibili sintomi e/o segni locali. Inalazione: possibili sintomi e/o segni locali, disturbi respiratori, effetti sistemici	<ul style="list-style-type: none"> • Attività svolte in Fase di allerta • Analisi tossine in aerosol • Pulizia battaglia in caso di mareggiata 	Il Sindaco comunica a Ministero della Salute e Ministero dell'Ambiente le misure per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose, indicando le misure di prevenzione adottate e le eventuali azioni intraprese (cartellonistica, bollettini, segnaletica, pubblicazioni sui portali nazionali e regionali, eventuali ordinanze sindacali di divieto)
2. Densità in colonna d'acqua >100.000 cell/L indipendentemente dalle condizioni meteo-climatiche	Ingestione: possibili sintomi e/o segni locali da contatto, rischio di effetti sistemici		
3. Presenza di materiale denso in superficie			
4. Segnalazioni di tipo sanitario associabili all'esposizione durante la fioritura			

* definite in base al numero di cellule di *Ostreopsis cf. ovata* e delle condizioni ambientali e meteorologiche

** le temperature variano a seconda della regione interessata

OSTREOPSIS NELL' ESTATE 2025

I primi campionamenti per il monitoraggio dell'alga tossica *Ostreopsis ovata* sono stati effettuati nel mese di luglio dai tecnici ARPAM nelle stazioni previste per la fase di routine.

Già a partire dalla seconda settimana è stato segnalato lo stato di allerta nella stazione del Passetto (punto di balneazione IT011042002006), dove la concentrazione di *Ostreopsis* ha raggiunto le 20.616 cellule/L. Questo incremento ha reso necessario intensificare le attività di monitoraggio, sia in termini di frequenza sia di estensione territoriale, a partire dalla settimana successiva, in coincidenza con l'inizio del mese di agosto..

Le misure intraprese secondo il piano di sorveglianza nelle aree ad elevato e medio rischio di fioritura di *Ostreopsis ovata*, come previsto dalle linee guida dei Rapporti ISTISAN 14/19, hanno permesso di rilevare prontamente la notevole crescita della microalga, che ha raggiunto valori di 10^6 cellule/L nelle stazioni Passetto e Pietralacroce (*Tabella 4. Andamento di Ostreopsis ovata nelle stazioni monitorate durante la stagione balneare 2025.*). Quindi a partire dal primo di agosto fino al 20 dello stesso mese si sono svolte tutte le attività previste dalla fase di emergenza, che in base ai risultati ottenuti dai campionamenti effettuati durante la seconda metà del mese hanno esteso questo stato di attenzione anche alle stazioni di Portonovo e Numana alta.

Nell'ultima settimana di agosto, i risultati delle analisi sui campioni prelevati in tutte le stazioni monitorate hanno evidenziato una marcata riduzione della presenza di *Ostreopsis ovata* rispetto ai picchi registrati a metà mese, indicando un progressivo rientro della fioritura e un generale miglioramento delle condizioni ambientali lungo il tratto di costa interessato. Tuttavia, in alcuni siti – in particolare Pietralacroce, Porto Recanati e Numana – nelle ultime giornate di agosto sono stati ancora rilevati valori di *Ostreopsis ovata*, sufficienti a mantenere queste stazioni in una condizione di allerta.

- Ancona Passetto, Ancona Portonovo e Sirolo Spiaggia Urbani sono rientrate tutte in fase di routine, con concentrazioni tra 1.680 e 2.600 cellule/L;
- concentrazioni in fase di routine anche a Pesaro, Pedaso e Grottammare, tutte con assenza di *Ostreopsis*;
- a Pietralacroce (AN) la concentrazione si è ridotta a 17.256 cellule/L, rientrando dalla fase di emergenza a quella di allerta, rilevata anche a Porto Recanati (MC) con 25.840 cellule/L e Numana Alta con 13.640 cellule/L.

Lo stato di attenzione ha consentito di individuare nuovi picchi di *Ostreopsis ovata* nella prima settimana di settembre. In particolare, sono stati registrati i seguenti valori: Passetto con 836.800 cellule/L, Pietralacroce con 72.000 cellule/L, Molo Spiaggia Urbani con 448.000 cellule/L, Numana Alta con 672.000 cellule/L e Fiumarella Porto Recanati (MC) con 368.400 cellule/L.

Il persistere di condizioni ambientali favorevoli, quali idrodinamismo ridotto e temperature ancora elevate, ha portato alla conferma dei livelli di emergenza anche durante la seconda settimana di settembre, sebbene accompagnati da una generale diminuzione delle concentrazioni. In questa fase, le stazioni coinvolte hanno evidenziato i seguenti valori: Passetto con 37.796 cellule/L, Molo Spiaggia Urbani con 37.520 cellule/L e Numana Alta con 31.540 cellule/L. Per la stazione di Fiumarella Porto

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Recanati (MC), invece, la riduzione della concentrazione a 23.300 cellule/L ha determinato il passaggio dalla fase di emergenza a quella di allerta.

Per quanto concerne le altre stazioni localizzate nelle province di Pesaro, Fermo e Ascoli Piceno, che vengono monitorate solo in caso di emergenza, come è avvenuto nelle stagioni pregresse, non sono mai rientrate nella fase di allerta, poiché la concentrazione di *Ostreopsis* è risultata sempre inferiore alle 120 cellule/L.

A partire dalla fine di settembre tutte le stazioni della regione Marche sono rientrate nella fase di routine, che è stata poi confermata anche durante la prima quindicina del mese di ottobre.

Sono da evidenziare due dati interessanti che sono scaturiti durante il monitoraggio di *Ostreopsis* per la stagione balneare del 2025:

- **la sua comparsa nella stazione di Fiumarella a Porto Recanati (MC)**, per la prima volta in assoluto dal 2007, in concentrazioni relativamente abbondanti con 25.840 cellule/L, durante il campionamento del 28/08/2025. In tutte le campagne di monitoraggio degli anni precedenti i suoi valori rimanevano sempre al di sotto delle 120 cellule/L (fase di routine).
- **la precoce fioritura osservata all'inizio del mese di luglio nella Riviera del Conero**, in particolare nelle stazioni del Passetto e di Pietralacroce. Tale anticipo risulta significativo poiché, a partire dal 2007 – anno di avvio del monitoraggio nazionale dedicato alla sorveglianza delle alghe tossiche, integrativo rispetto al monitoraggio marino costiero già vigente (D.Lgs 152/99, D.P.R. 470/82, L. 979/82) – le concentrazioni più elevate di *Ostreopsis* ovata si sono generalmente manifestate nella seconda parte della stagione estiva.

Tabella 4. Andamento di *Ostreopsis* ovata nelle stazioni monitorate durante la stagione balneare 2025.

Con un * vengono indicate le stazioni monitorate in caso di allerta, con due **quelle monitorate in caso di emergenza.

data prelievo	0Y21] PESARO VIALE VACCAI **	0Y06] ANCONA PASSETTO ASCENSORE	0Y16]ANCONA PIETRALACROCE *	0Y03] ANCONA PORTONOVO	0Y07] SIROLO SPIAGGIA URBANE	0Y08] NUMANA ALTA *	0Y04] PORTO RECANATI	0Y05] PEDASO **	0Y12] GROTTAMMARE **
14-lug							120		
17-lug		120		120	100				
21-lug							120		
23-lug		30.614		120	100				
01-ago		68.685	216.800	3.340	160				
06-ago						120	120	120	120
07-ago		2.100.000	1.100.000	120	120				
08-ago	120								
11-ago				6.340	4.700	5.900	120	120	120
12-ago		1.100.028	1.480						
13-ago	120								
19-ago					1.880	48.500	480		
20-ago		447.501	281.200	121.120					
23-ago				1.300		54.800		120	120
26-ago		1.480	17.256						
27-ago	120								
28-ago					2.900	13.640	25.840		
03-set					448.000	672.000	368.400		
04-set		838.800	72.000	1.480					
09-set					37.500	31.840	29.300		
11-set	120							120	120
12-set		37.794	2.340	120					
16-set					120	13.600	2.160		
19-set		240	150	120					
26-set					120	120			
06-ott		120		120	100		120		

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Di seguito si riportano nel dettaglio i risultati ottenuti durante il monitoraggio di *Ostreopsis ovata* svolto nel 2025. Si ricorda che l'individuazione della fase di **routine**, così come delle successive fasi di **allerta** ed **emergenza**, è basata sia sul numero di cellule della microalga rilevate nella colonna d'acqua, sia sulle condizioni meteorologiche osservate. Tali criteri sono definiti nelle Linee Guida del Ministero della Salute (Rapporti ISTISAN 14/19, allegato al Capitolo B2, p. 78), e riportate nella precedente *Tabella 4. Andamento di Ostreopsis ovata nelle stazioni monitorate durante la stagione balneare 2025.*

Fase di routine - 14-17 Luglio.

Come previsto dal piano di monitoraggio, le attività di campionamento hanno avuto inizio nel mese di luglio. Il primo prelievo è stato effettuato tra il 14 e il 17 luglio, nelle sole stazioni individuate per la fase di routine.

I risultati ottenuti sulla colonna d'acqua non hanno evidenziato la presenza di *Ostreopsis ovata*, mentre sui campioni di macroalghe, è stata rilevata in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione di quella situata a Porto Recanati.

Figura 14 Risultati 14-17 Luglio

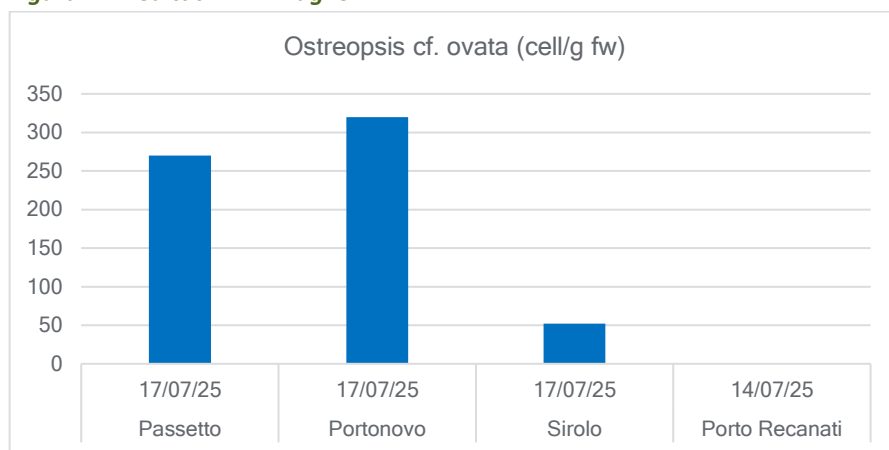


Tabella 5 Risultati 14-17 Luglio

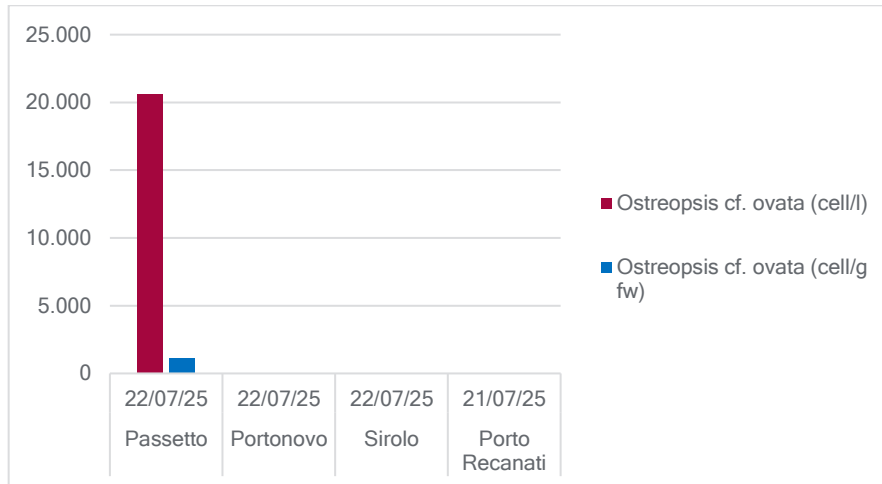
stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	17/07/25	<120	270	27	7,2	5,8	0,9
Portonovo	17/07/25	<120	320	27	6,6	6,6	1,2
Sirolo	17/07/25	<120	52	27	5,4	12,1	1,0
Porto Recanati	14/07/25	<120	0	24,5	7,0	10,3	2,0

Fase routine - 21- 22 luglio.

A partire dal secondo campionamento è stato segnalato uno **stato di allerta** presso la stazione del Passetto (punto di balneazione IT011042002006), dove il 22 luglio la concentrazione di *Ostreopsis ovata* ha raggiunto 20.616 cellule/L.

Nelle restanti stazioni monitorate la microalga non è stata rilevata né nella colonna d'acqua né sui campioni di macroalghe.

Figura 15 Risultati 21-22 Luglio



La temperatura dell'acqua si è abbassata nelle stazioni più settentrionali rispetto la settimana precedente.

Tabella 6 Risultati 21-22 Luglio

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
<i>Passetto</i>	22/07/25	20.616	1.168	23	7,5	6,3	0,9
<i>Portonovo</i>	22/07/25	<120	0	23	7,5	6,3	0,9
<i>Sirolo</i>	22/07/25	<120	0	25	7,0	5,8	0,8
<i>Porto Recanati</i>	21/07/25	<120	0	26,2	7,0	11,3	1,0

Fase allerta - 1 agosto.

Durante la fase di allerta sono state intensificate le frequenze di campionamento ed è stata inclusa nel monitoraggio anche una stazione adiacente a quella del Passetto, non prevista nella fase di routine.

Le concentrazioni rilevate nella colonna d'acqua presso le stazioni del Passetto e di Pietralacroce hanno determinato lo **stato di emergenza**, evidenziando una crescita significativa di *Ostreopsis ovata* rispetto ai campionamenti precedenti.

Figura 16 Risultati 1 agosto

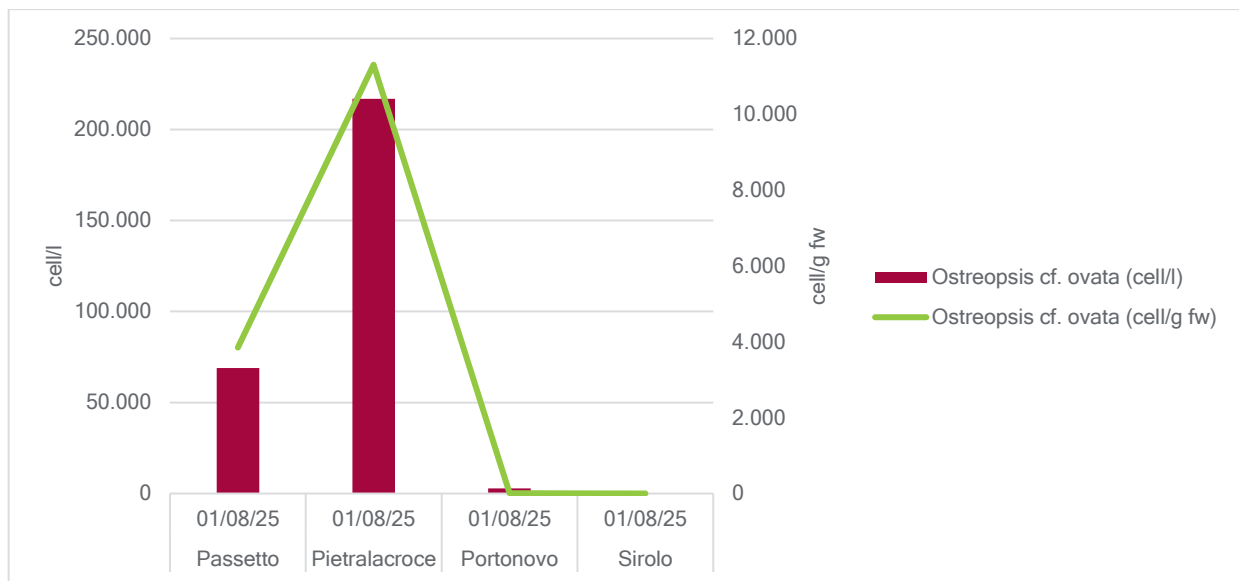


Tabella 7 Risultati 1 agosto

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	01/08/25	68.880	3.848	27	6,2	7,1	1,4
Pietralacroce	01/08/25	216.800	11.309	26	6,3	8,8	0,9
Portonovo	01/08/25	2.840	10	27	6,7	6,4	1,2
Sirolo	01/08/25	160	0	27	6,8	6,1	1,3

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Fase di emergenza 6-8 agosto

In questa fase i campionamenti sono stati ulteriormente intensificati e il monitoraggio è stato esteso a tutte le stazioni, comprese quelle ricadenti nelle altre province marchigiane.

Lo stato di emergenza è risultato confermato, le concentrazioni di *Ostreopsis ovata* sono risultate elevatissime soprattutto nella stazione del Passetto, raggiungendo valori dell'ordine 10⁶ cellule/L nelle stazioni del **Passetto** e di **Pietralacroce**.

Figura 17 Risultati 6-8 agosto

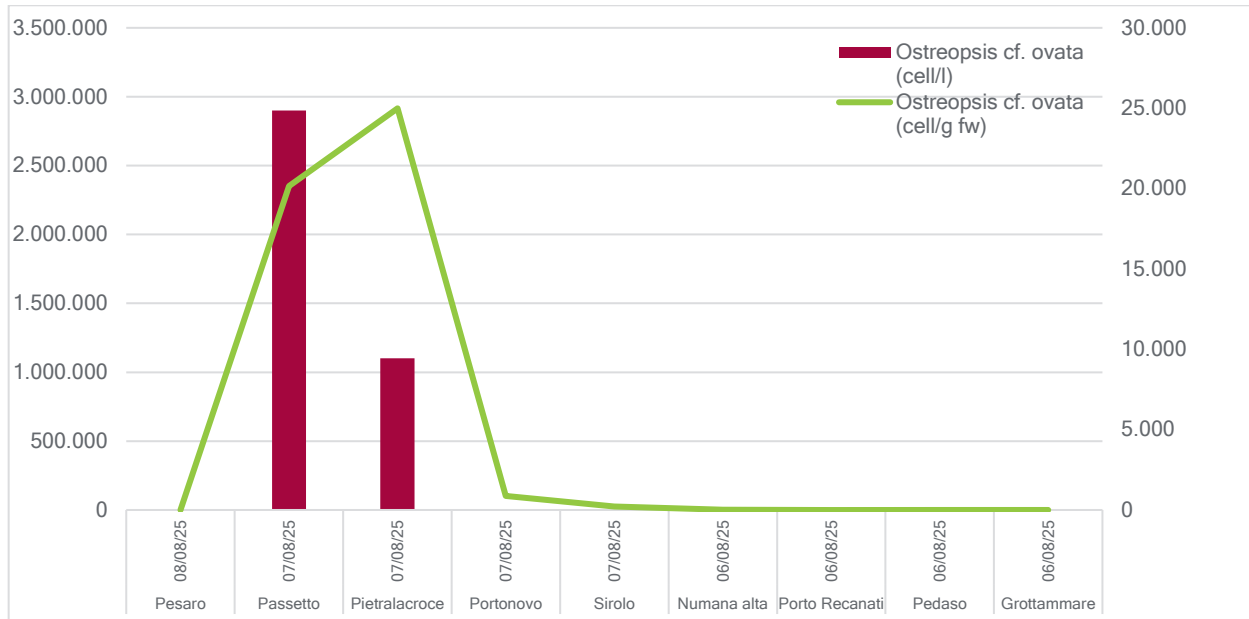


Tabella 8 Risultati 6-8 agosto

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Pesaro	08/08/25	<120	0	26	7,1	9,9	1,0
Passetto	07/08/25	2.900.000	20.159	26	6,5	36,5	1,0
Pietralacroce	07/08/25	1.100.000	24.990	25,6	6,6	5,8	0,9
Portonovo	07/08/25	<120	881	26	6,7	6,1	2,7
Sirolo	07/08/25	<120	217	26	6,4	8,7	1,1
Numana alta	06/08/25	<120	14	25,6	6,6	15,9	1,0
Porto Recanati	06/08/25	<120	4	25,7	6,5	9,7	1,0
Pedaso	06/08/25	<120	0	24	/	/	/
Grottammare	06/08/25	<120	0	24	/	/	/

Fase di emergenza - 11-13 agosto

I risultati ottenuti nell'ambito di questa campagna di monitoraggio, che ha interessato tutte le stazioni individuate a livello regionale, hanno evidenziato il permanere della fase di emergenza **unicamente** nella stazione situata in prossimità del **Passetto di Ancona**.

Figura 18 Risultati 11-13 agosto

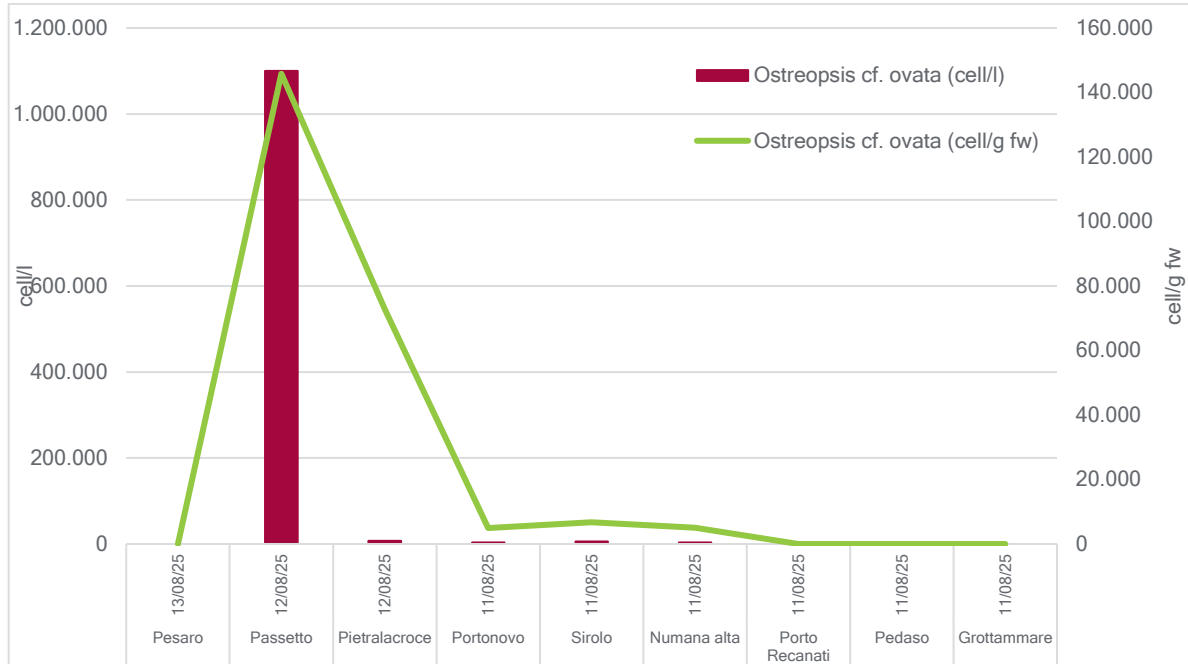


Tabella 9 Risultati 11-13 agosto

stazione	Data	Ostreopsis cf. ovata (cell/l)	Ostreopsis cf. ovata (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Pesaro	13/08/25	<120	0	27,4	7,0	6,8	0,8
Passetto	12/08/25	1.100.628	145.842	27	6,7	5,8	12,5
Pietralacroce	12/08/25	7.480	72.900	26,4	6,5	5,8	0,9
Portonovo	11/08/25	3.360	4.908	27	7,3	6,4	2,3
Sirolo	11/08/25	5.720	6.711	27	6,5	6,0	0,9
Numana alta	11/08/25	3.800	5.056	26,5	6,8	6,4	1,0
Porto Recanati	11/08/25	<120	0	26,5	6,7	9,5	1,0
Pedaso	11/08/25	<120	/	27,3	/	/	/
Grottammare	11/08/25	<120	/	30	/	/	/

Fase di emergenza - 19-20 agosto

Nella campagna del 19-20 agosto sono state monitorate le stazioni situate in prossimità del Monte Conero, area in cui era stata precedentemente rilevata la criticità.

I risultati ottenuti hanno confermato il permanere della fase di emergenza in **quattro delle sei stazioni campionate**, evidenziando una persistenza delle elevate concentrazioni di *Ostreopsis ovata* nel tratto costiero interessato.

Figura 19 Risultati 19-20 agosto

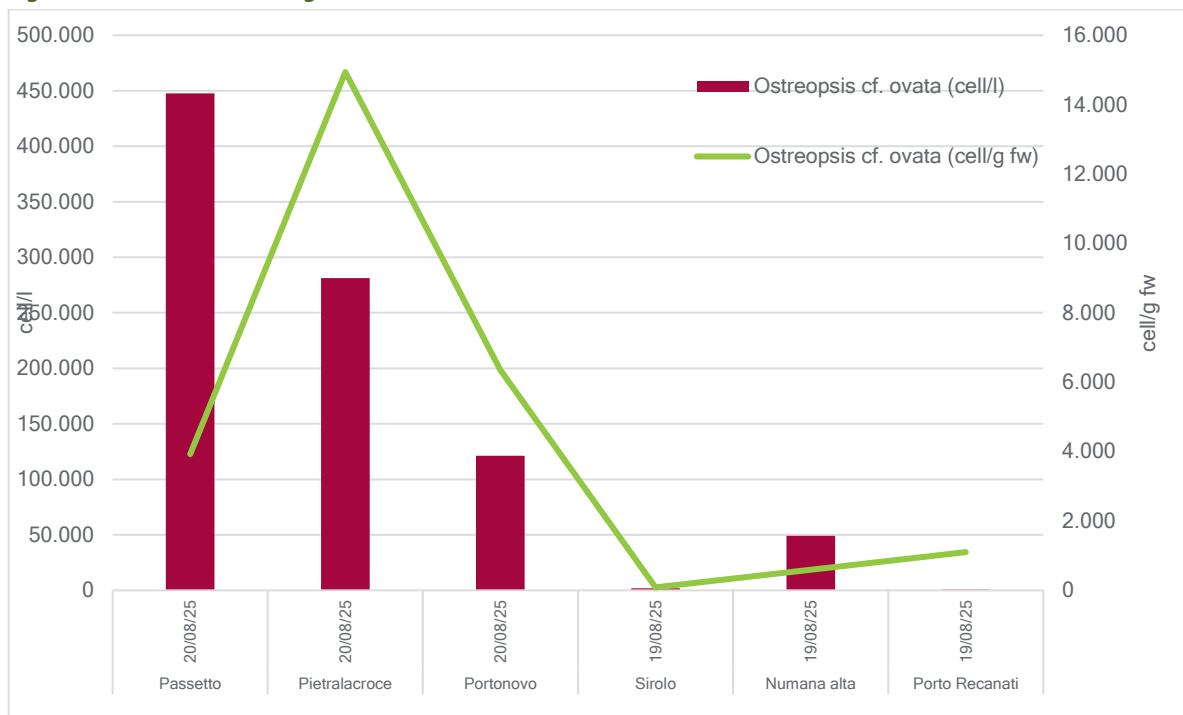


Tabella 10 Risultati 19-20 agosto

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	20/08/25	447.508	3.923	28	5,6	7,5	1,5
Pietralacroce	20/08/25	281.204	14.939	27,7	6,0	6,8	1,0
Portonovo	20/08/25	121.236	6.352	28	6,6	6,7	1,1
Sirolo	19/08/25	1.880	86	29	6,5	7,3	0,8
Numana alta	19/08/25	49.080	590	29	8,2	6,9	0,8
Porto Recanati	19/08/25	680	1.100	29	6,1	7,5	0,8

Fase di emergenza - 25 - 26 agosto

I risultati dei campionamenti effettuati il 25 e 26 agosto hanno evidenziato una diminuzione delle concentrazioni di *Ostreopsis ovata* rispetto ai rilievi precedenti.

Nonostante il generale calo, **permane lo stato di emergenza nel sito di Numana**, mentre **la stazione di Ancona-Pietralacroce si colloca in fase di allerta**, confermando una situazione ancora da monitorare con attenzione.

Figura 20 Risultati 25-26 agosto

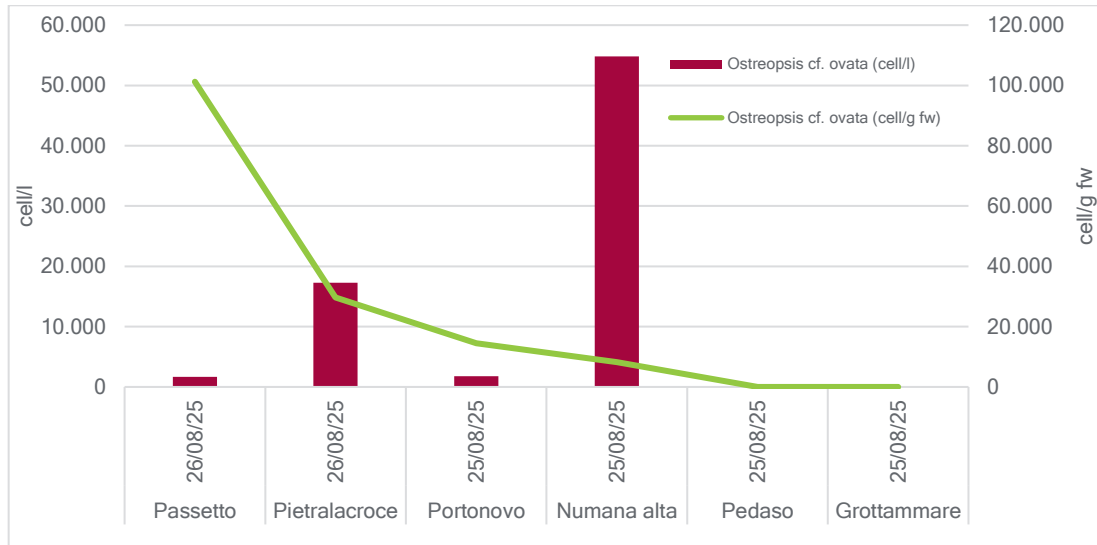


Tabella 11 25-26 agosto

stazione	Data	Ostreopsis cf. ovata (cell/l)	Ostreopsis cf. ovata (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	26/08/25	1.680	101.232	26,2	6,5	5,783	0,830
Pietralacroce	26/08/25	17.256	29.690	26,2	7,0	5,78	0,97
Portonovo	25/08/25	1.800	14.447	25	7,6	8,013	1,075
Numana alta	25/08/25	54.800	8.221	27,2	7,2	6,6513458	0,907213
Pedaso	25/08/25	<120	/	25	/	/	/
Grottammare	25/08/25	<120	/	25	/	/	/

Fase di emergenza - 27 28 agosto

I campionamenti effettuati negli ultimi giorni di agosto hanno evidenziato una significativa riduzione della presenza di *Ostreopsis ovata*. Le concentrazioni rilevate risultano infatti costantemente inferiori a 30.000 cellule/L, indicando un progressivo e stabile miglioramento delle condizioni lungo le stazioni monitorate.

Figura 21 Risultati 27-28 agosto

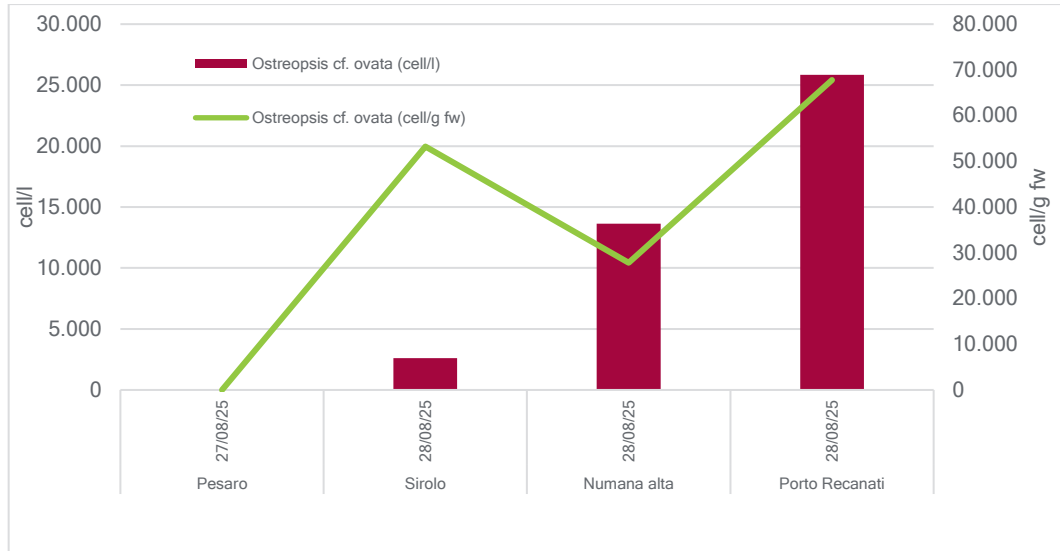


Tabella 12 Risultati 27-28 agosto

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Pesaro	27/08/25	<120	0	27,6	6,0	10,597423	1,52063
Sirolo	28/08/25	2.600	53.240	26	5,7	10,351	1,107
Numana alta	28/08/25	13.640	27.813	25,6	6,3	9,4961591	0,999225
Porto Recanati	28/08/25	25.840	67.779	25,7	5,8	9,345	6,480

Fase di allerta - 3-4 settembre

Nella prima settimana di settembre si registra nuovamente un aumento delle concentrazioni di *Ostreopsis ovata*, che in alcuni siti supera la soglia prevista per la fase di emergenza.

Figura 22 Risultati 3-4 settembre

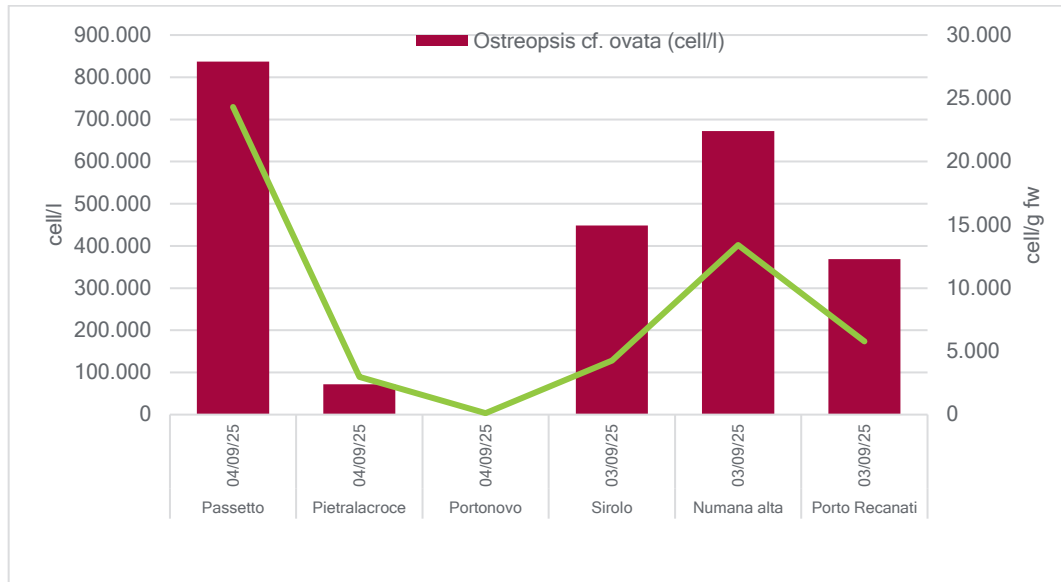


Tabella 13 Risultati 3-4 settembre

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	04/09/25	836.808	24.314	24	6,8	3,4	0,8
Pietralacroce	04/09/25	72.068	2.975	24,4	6,8	2,5	0,7
Portonovo	04/09/25	1.640	115	25	6,9	2,2	0,8
Sirolo	03/09/25	448.432	4.282	23	6,9	4,3	6,9
Numana alta	03/09/25	672.648	13.395	23,4	6,7	5,1	1,2
Porto Recanati	03/09/25	368.356	5.776	24,1	8,2	5,7	1,1

Fase di emergenza - 9-12 settembre

A metà settembre permane la fase di emergenza in diversi siti, a causa del mantenimento di concentrazioni elevate di *Ostreopsis ovata* che superano ancora le soglie previste dalle Linee Guida per la gestione dell'alga potenzialmente tossica.

Figura 23 Risultati 9-12 settembre

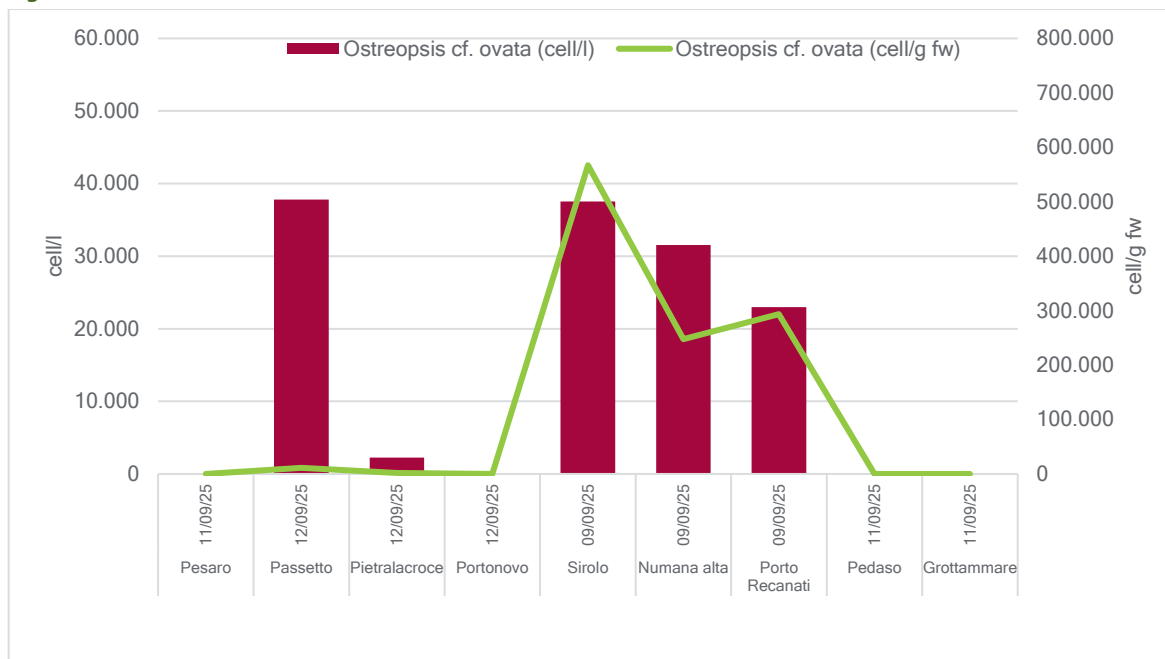


Tabella 14 Risultati 9-12 settembre

stazione	Data	Ostreopsis cf. ovata (cell/l)	Ostreopsis cf. ovata (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Pesaro	11/09/25	<120	0	24,9	6,5	3,9120832	0,907213
Passetto	12/09/25	37.796	11.204	25	6,6	2,769	0,739
Pietralacroce	12/09/25	2.240	1.588	25,5	6,4	2,17	0,78
Portonovo	12/09/25	<120	0	25	6,5	2,095	0,768
Sirolo	09/09/25	37.520	566.972	26	6,2	4,337	0,631
Numana alta	09/09/25	31.540	247.684	26	6,0	5,1809488	0,862013
Porto Recanati	09/09/25	23.000	293.321	25,6	6,4	6,283	0,938
Pedaso	11/09/25	<120	/	24	/	/	/
Grottammare	11/09/25	<120	/	24	/	/	/

Fase di emergenza - 16-19 settembre

Si osserva finalmente una diminuzione dell'intensità del fenomeno che aveva avuto inizio nel mese di luglio: le concentrazioni di *Ostreopsis ovata* risultano in calo, pur mantenendo **la stazione di Numana Alta in fase di allerta**.

Come evidenziato dal grafico seguente, la presenza di *Ostreopsis* sulla macroalga rimane tuttavia ancora significativa in diverse stazioni, indicando che il processo di regressione del fenomeno è in corso ma non ancora completato.

Figura 24 Risultati 16-19 settembre

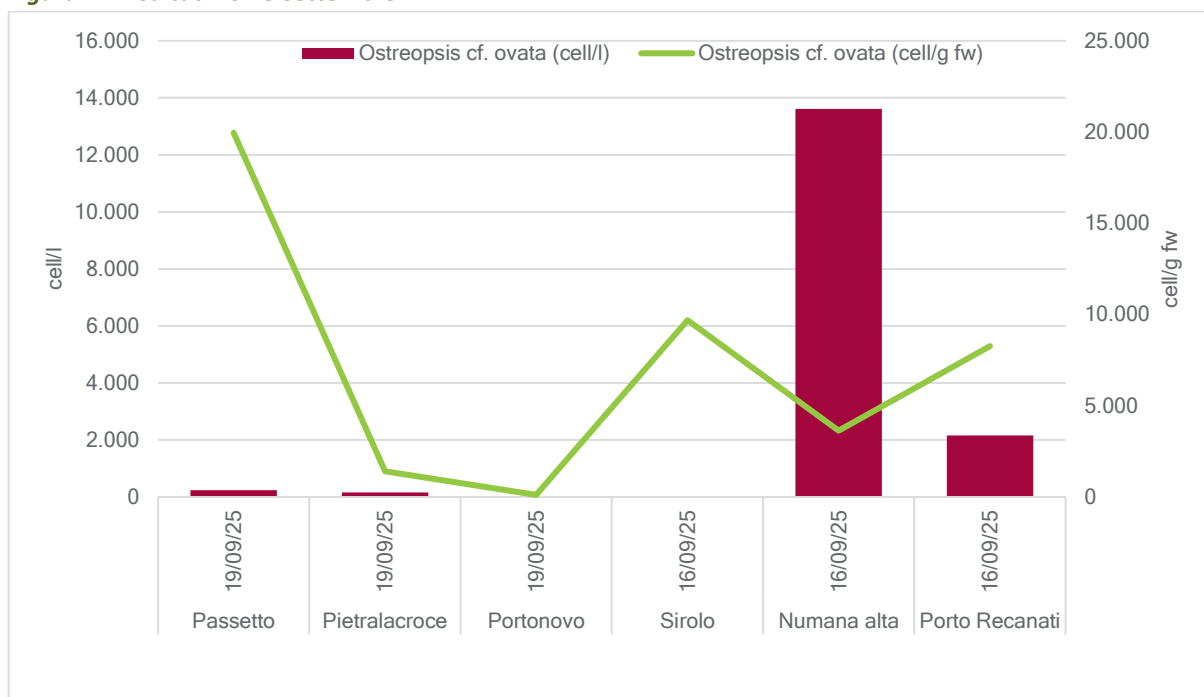


Tabella 15 Risultati 16-19 settembre

stazione	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
Passetto	19/09/25	240	19.961	25	6,6	2,3	0,8
Pietralacroce	19/09/25	160	1.403	25,1	6,7	4,4	3,9
Portonovo	19/09/25	<120	117	25	6,9	2,5	0,8
Sirolo	16/09/25	<120	9.692	26	6,8	1,7	0,9
Numana alta	16/09/25	13.612	3.642	25,6	6,4	2,3	0,8
Porto Recanati	16/09/25	2.160	8.264	25,6	6,4	2,6	0,8

Fase di allerta - 26 settembre

Il 26 settembre sono stati ripetuti i campionamenti nelle stazioni ancora considerate critiche. I risultati ottenuti **non hanno evidenziato la presenza di *Ostreopsis ovata* nella colonna d'acqua**, indicando un ulteriore miglioramento delle condizioni ambientali e una progressiva attenuazione del fenomeno.

Tabella 16 Risultati 26 settembre

<i>stazione</i>	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
<i>Sirolo</i>	16/09/25	<120	/	24	7,2	0,7	1,0
<i>Numana alta</i>	16/09/25	<120	/	23,9	6,8	2,0	0,8

Fase routine - 9 ottobre

Il 9 ottobre è stato effettuato il campionamento nelle stazioni previste dal monitoraggio di routine.

I risultati ottenuti **hanno confermato la conclusione dell'evento**, non evidenziando la presenza di *Ostreopsis ovata* né condizioni riconducibili a una ripresa del fenomeno.

Tabella 17 Risultati 9 ottobre

<i>stazione</i>	Data	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/g fw)	T (C°) Acqua	Ossigeno disciolto (mg/l)	N tot (µm/l)	P tot (µm/l)
<i>Passetto</i>	09/10/25	<120	/	21	8,0	3,776	1,030
<i>Portonovo</i>	09/10/25	<120	/	21	7,7	3,172	1,921
<i>Sirolo</i>	09/10/25	<120	/	20	7,4	5,297	1,106
<i>Porto Recanati</i>	09/10/25	<120	/	19,5	8,0	4,848	1,337

LE CONDIZIONI AMBIENTALI

Le conoscenze attualmente disponibili sulle condizioni ambientali che favoriscono la crescita e la riproduzione di *Ostreopsis ovata* – ancora oggi oggetto di numerosi studi – non risultano sufficienti a spiegare la sua comparsa così precoce durante la stagione balneare 2025.

Storicamente, lungo la Riviera del Conero, questa microalga presenta fioriture prevalentemente nella **parte finale di agosto**, con persistenza **fino alla prima o alla seconda metà di settembre**, come evidenziato dai monitoraggi condotti da ARPAM DAL 2007. Tale comportamento è ampiamente documentato in letteratura, dove diversi studi (Accoroni et al., 2012; Bertolotto et al., 2014; Borrello et al., 2015; ISPRA, 2010-2016) mettono in evidenza come i picchi di fioritura di *Ostreopsis* possano variare nel tempo e nello spazio, riflettendo differenze ambientali e climatiche tra le diverse aree del Mediterraneo.

In particolare, tali ricerche mostrano **differenze temporali significative nei picchi di fioritura alle varie latitudini dei mari italiani**, confermando che la distribuzione e la dinamica stagionale della microalga sono influenzate da un complesso insieme di fattori fisici, chimici e biologici non ancora completamente compresi.

Sono molteplici i fattori che intervengono nello sviluppo di questa microalga, e la complessità delle condizioni che determinano le fioriture del dinoflagellato rende ancora difficile una loro completa interpretazione.

Tra gli elementi più influenti rientrano **le condizioni fisico-chimiche dell'ambiente**, in particolare la temperatura dell'acqua, il grado di idrodinamismo e la disponibilità di nutrienti.

Sulla base delle conoscenze attualmente acquisite, si ritiene in via generale che le condizioni più favorevoli alla fioritura di *Ostreopsis ovata* siano caratterizzate da **temperature elevate** e da **scarso idrodinamismo**, che favoriscono la stabilità della colonna d'acqua.

Tuttavia, è stato osservato che eventi idrodinamici **moderati** possono determinare un temporaneo aumento dell'abbondanza cellulare nella colonna d'acqua: in tali circostanze, l'alga bentonica presente sul substrato può essere **risospesa**, contribuendo a incrementare la concentrazione di cellule rilevate nei campioni superficiali.

Alla luce degli andamenti stagionali registrati negli anni precedenti, è ragionevole aspettarsi che nei mesi autunnali si verifichi una progressiva diminuzione della presenza di *Ostreopsis ovata*. Con l'avvicinarsi dell'inverno, infatti, **le temperature dell'acqua scendono al di sotto dei 22 °C**, mentre **aumentano le mareggiate e il rimescolamento della colonna d'acqua**: condizioni che fanno venir meno i principali fattori favorevoli allo sviluppo e alla permanenza della microalga.

Nel caso in cui si verifichi la formazione di **cisti**, *Ostreopsis ovata* può superare la stagione avversa sotto questa forma di resistenza, per poi riprendere il proprio ciclo di crescita non appena le condizioni ambientali tornano a essere idonee, tipicamente con il rialzo delle temperature e la maggiore stabilità delle acque superficiali.

TEMPERATURA DELL'ACQUA

Da una ricerca bibliografica (Accoroni S., Glibert P.M., Pichierri S., Romagnoli T., Marini M., Totti C., 2015) emerge un quadro sulla relazione tra temperatura e sviluppo di *Ostreopsis ovata*. Gli autori riportano che: *“Le fioriture di Ostreopsis sono eventi estivi nelle aree temperate e le massime abbondanze sono state associate a temperature elevate (Aligizaki e Nikolaidis, 2006; Mangialajo et al., 2008), ad eccezione del Mar Adriatico settentrionale (Monti et al., 2007; Accoroni et al., 2012a) e del Mar del Giappone (Selina et al., 2014). I nostri dati sulla Riviera del Conero mostrano che l'inizio della fioritura è sempre stato osservato a temperature elevate (25-28,6 °C). Ciò sembra suggerire che Ostreopsis debba raggiungere una soglia di temperatura per iniziare la fioritura, probabilmente legata alla germinazione delle cisti che generalmente avviene intorno a valori di 25 °C (Accoroni et al., 2014)”*

Dall'analisi della serie storica dei dati relativi alla zona marchigiana, ed in particolare alla riviera del Conero, e dalla letteratura scientifica, emerge inoltre che, dopo la fase iniziale di attivazione, il picco di fioritura tende a manifestarsi in corrispondenza di un lieve decremento della temperatura, fenomeno che tipicamente si verifica a fine estate.

Questo andamento suggerisce che, una volta avviata la fioritura grazie alle alte temperature, condizioni termiche leggermente inferiori possano favorire il consolidamento e l'espansione del fenomeno.

I dati ambientali misurati da ARPAM durante le fioriture di *Ostreopsis ovata* dell'estate 2025 hanno permesso di mettere in evidenza una correlazione tra l'andamento della temperatura dell'acqua e la concentrazione della microalga nella colonna d'acqua.

Sebbene le variazioni termiche osservate siano di lieve entità, i risultati sembrano confermare l'ipotesi secondo cui, prima dell'inizio del bloom, si registrino temperature elevate, mentre in corrispondenza del picco di fioritura si osservi un leggero decremento della temperatura.

Come evidenziato dai grafici, il massimo della concentrazione – espressa in cellule/L – coincide spesso con un lieve abbassamento delle temperature. Questo comportamento potrebbe spiegare la tipica fioritura tardiva osservata nell'Alto Adriatico, dove le condizioni ambientali di fine estate (temperature ancora relativamente alte ma in graduale diminuzione) risultano particolarmente favorevoli allo sviluppo e alla proliferazione di *Ostreopsis ovata*.

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -

Figura 25 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Zona **Passetto di Ancona**

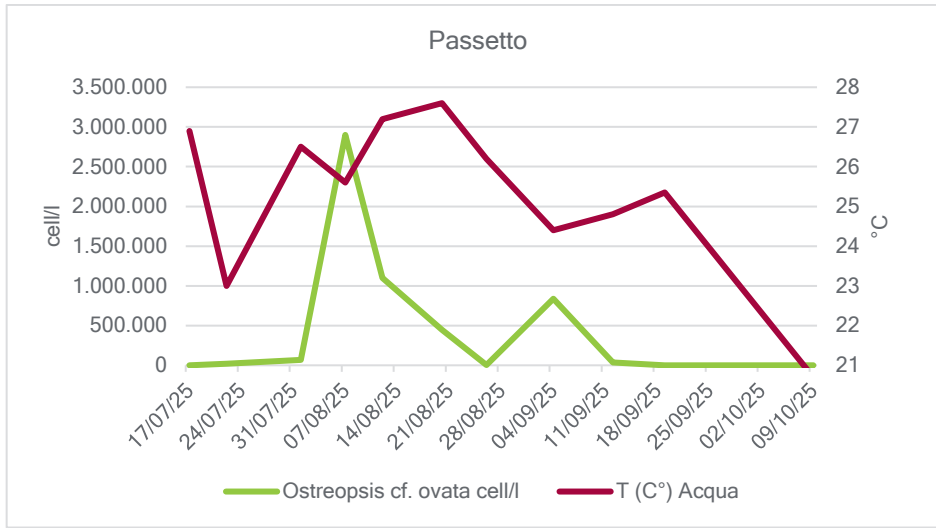


Figura 26 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Zona **Ancona Pietralacroce**

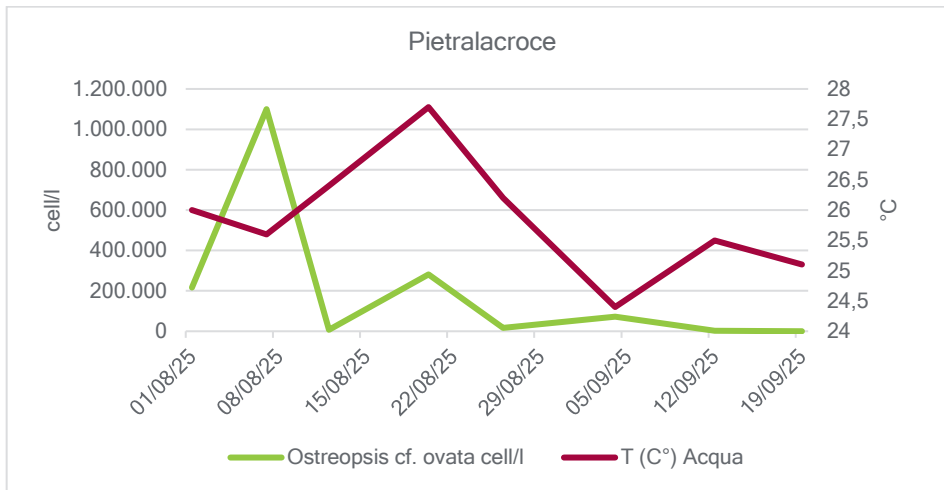
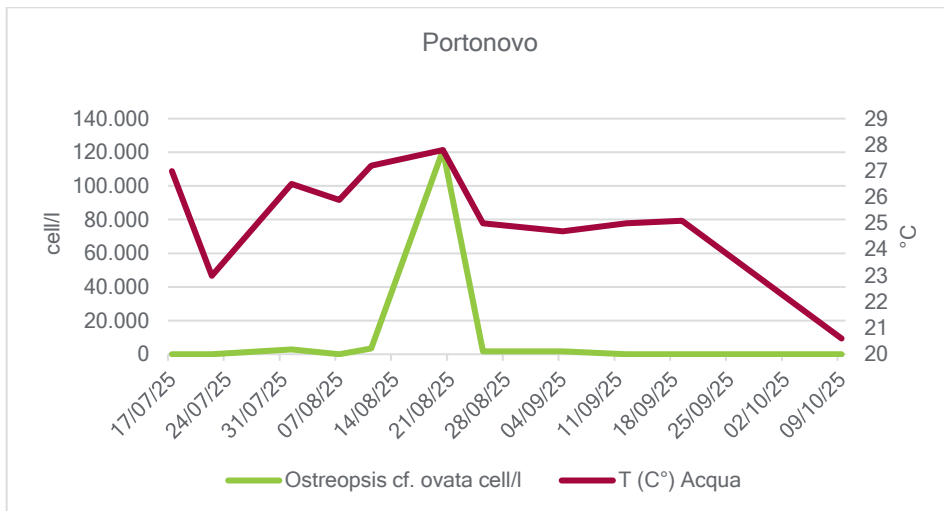


Figura 27 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Zona **Ancona Portonovo**



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -

Figura 28 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Zona Sirolo spiaggia urbani

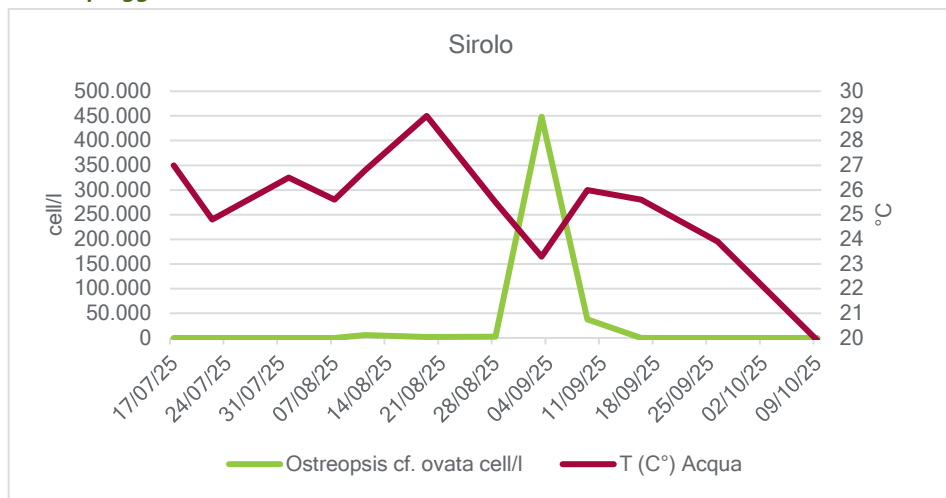


Figura 29 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Zona Numana Alta

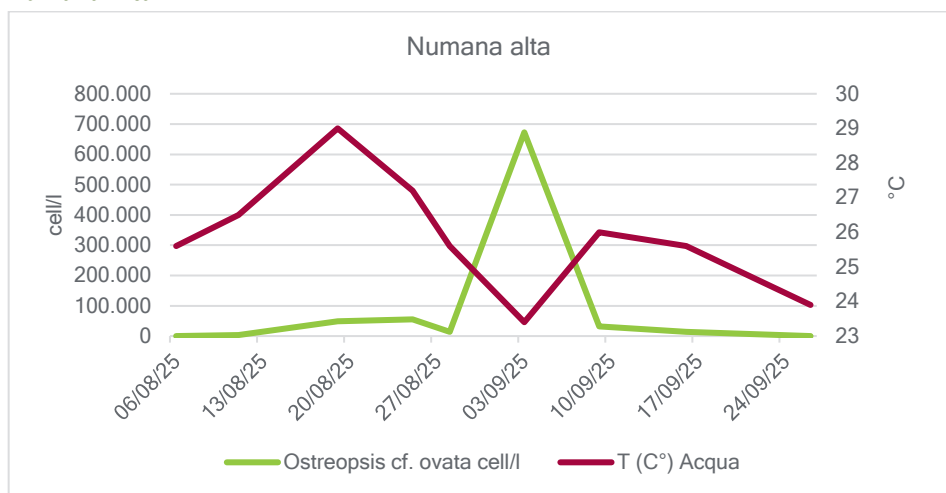
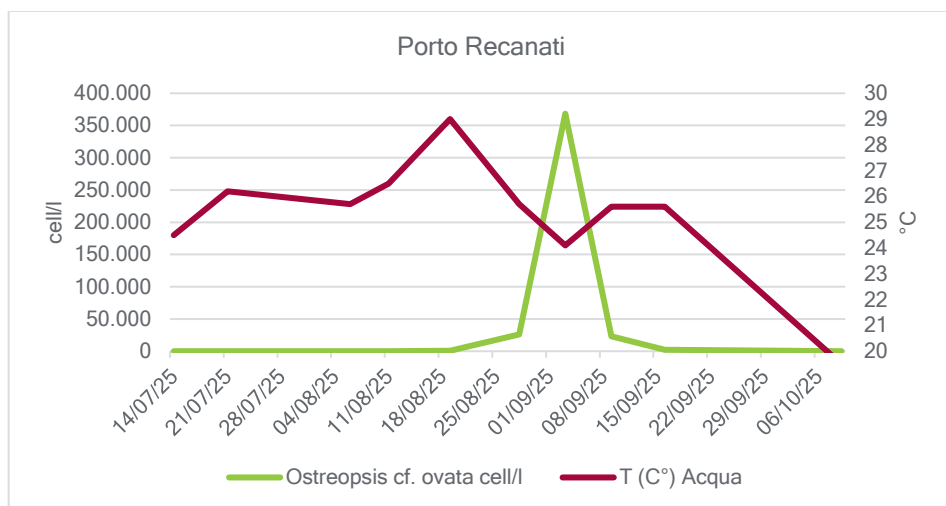


Figura 30 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e della temperatura dell'acqua . Porto Recanati



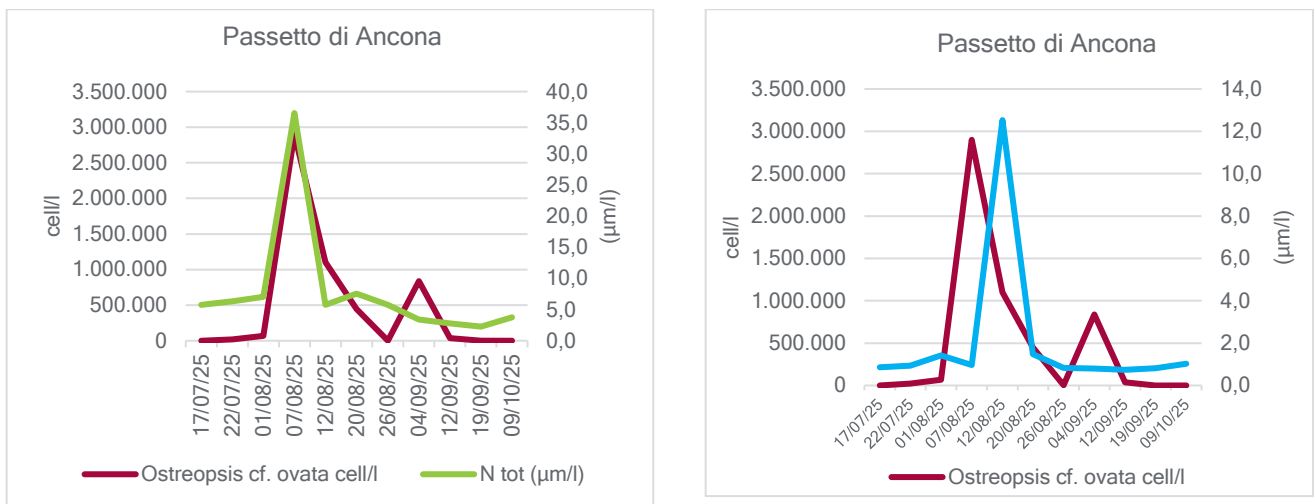
NUTRIENTI

Le relazioni tra la concentrazione dei nutrienti e l'andamento delle fioriture di *Ostreopsis ovata* risultano complesse e di difficile interpretazione. Nel corso della stagione 2025, infatti, i valori di **azoto totale (N tot)** e **fosforo totale (P tot)** misurati in presenza di fioritura non hanno mostrato un andamento coerente o facilmente correlabile nei diversi siti di monitoraggio.

La letteratura scientifica fornisce comunque alcune indicazioni: vari studi (Vanucci et al., 2012; Pezzolesi et al., 2014) hanno evidenziato che *Ostreopsis ovata* presenta una **marcata richiesta di fosforo**, il che conduce a una rapida riduzione delle concentrazioni di P disponibile durante la fase di fioritura, con conseguente **aumento del rapporto N:P**. Questo comportamento suggerisce che il fosforo possa costituire un potenziale fattore limitante in determinate condizioni ambientali.

Tuttavia, sulla base dei dati attualmente in nostro possesso – illustrati nelle sezioni seguenti – **non è possibile formulare o confermare ipotesi solide** riguardo al ruolo dei nutrienti nel promuovere o modulare le fioriture osservate nel 2025. La variabilità spaziale e temporale dei parametri misurati non consente infatti di identificare un modello univoco, indicando la necessità di ulteriori approfondimenti per chiarire la reale influenza dei nutrienti nel ciclo ecologico di *Ostreopsis ovata*.

Figura 31 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e di N tot e P tot. Zona Passetto di Ancona



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
 - ANNO 2025. -

Figura 32. Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e di N tot e P tot. Zona Ancona Pietralacroce

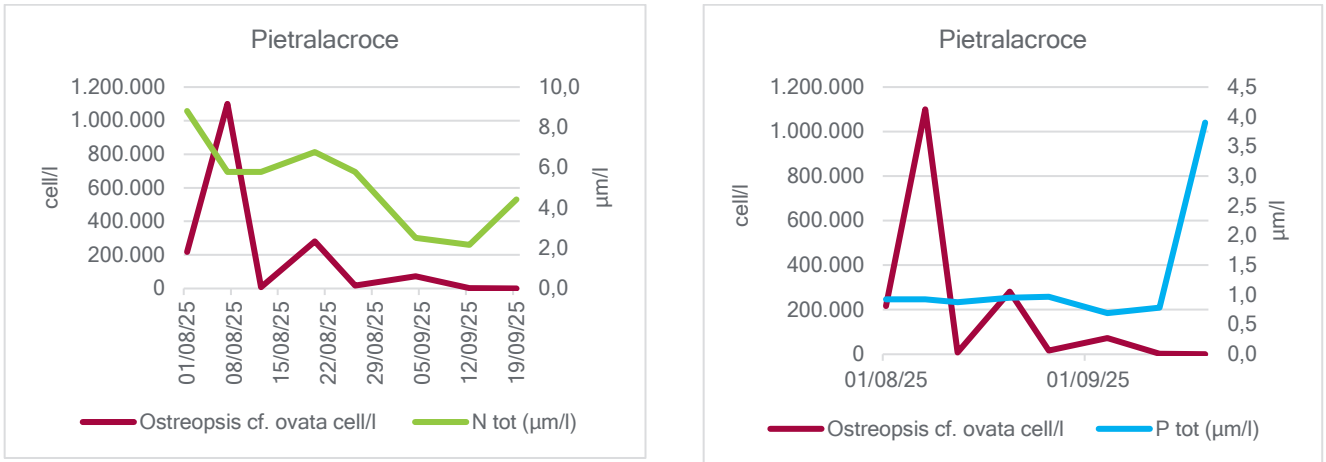
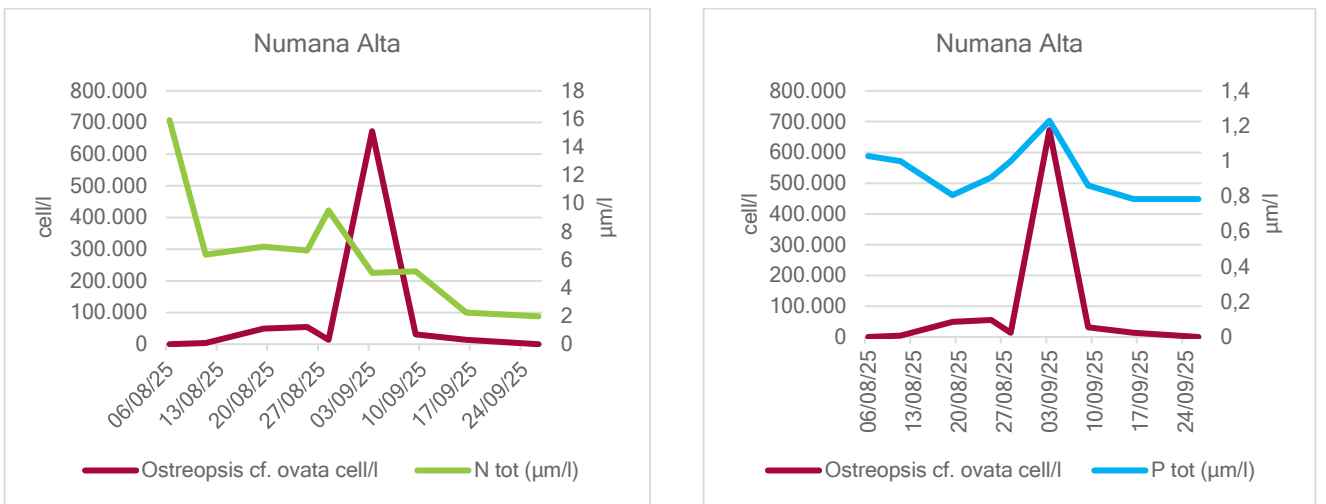


Figura 33 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e di N tot e P tot. Zona Ancona Pietralacroce



MONITORAGGIO Sorveglianza Algale
 - ANNO 2025. -

Figura 34 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e Rapporto N:P Ancona Passetto

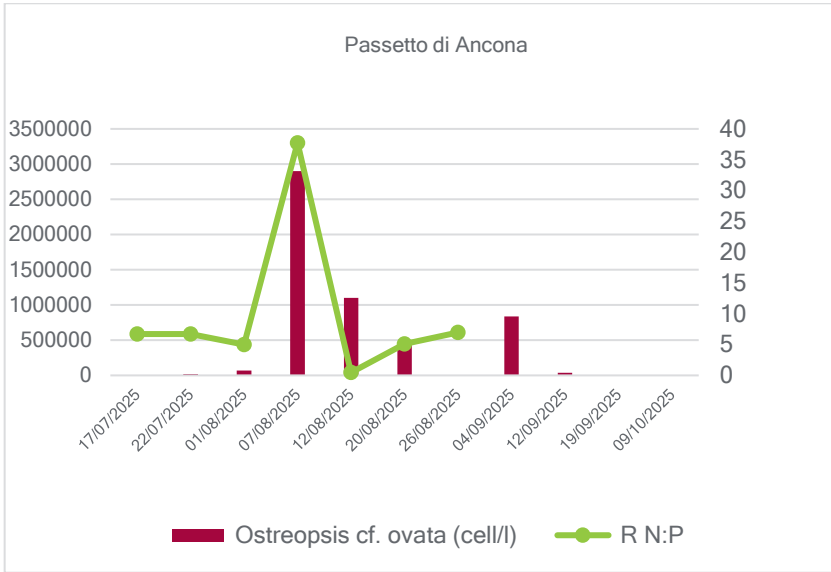
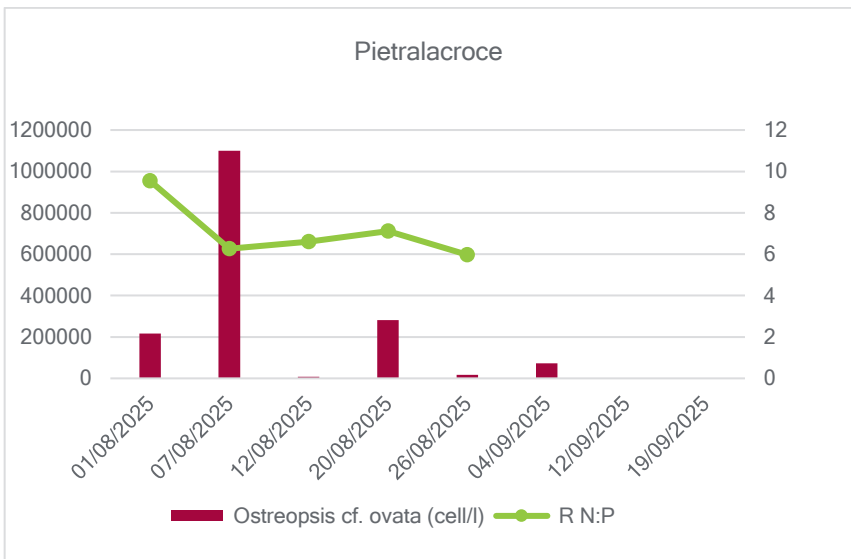


Figura 35 Andamento della concentrazione di *Ostreopsis* nella colonna d'acqua e Rapporto N:P Ancona Passetto



DIVULGAZIONE AL PUBBLICO

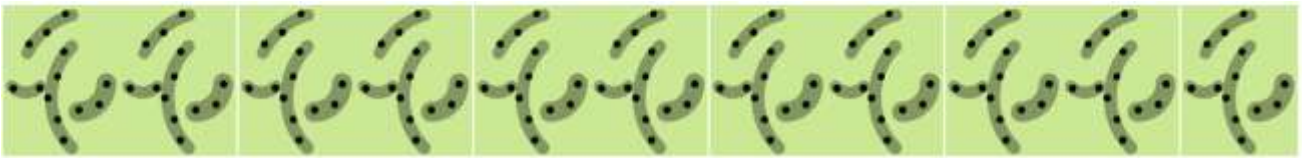
L'opera di divulgazione al pubblico dell'andamento stagionale di *Ostreopsis*, è stata effettuata tramite rete informatica, attraverso la pubblicazione su App di ARPAM e sul sito web www.arpa.marche.it di bollettini recanti gli esiti analitici dei campionamenti effettuati.

BIBLIOGRAFIA

- Accoroni S., Colombo F., Pichierri S., Romagnoli T., Marini M., Battocchi C., Penna A., Totti C., 2012 - Ecology of *Ostreopsis cf. ovata* blooms in the northwestern Adriatic Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 33(2), 191-198.
- Bertolotto R., P. Borrello, I. Di Girolamo, M. Ercolessi, E. Magaletti, A. Milandri, A. Penna, M. Pompei, G. Scanu, E. Spada, C. Totti, N. Ungaro, A. Zingone, 2014 - Presenza di *Ostreopsis cf. ovata* e altre microalghe bentoniche potenzialmente tossiche nelle acque costiere italiane. In: "Ostreopsis c.f. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione alla balneazione e ad altre attività ricreative", *Rapporti ISTISAN*, 14/19, pp.:13-20.
- Borrello P., De Angelis R., Spada E., 2015 - Fioriture della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis ovata* lungo le coste italiane dall'emergenza del 2005 ad oggi: monitoraggio e gestione. ISPRA, Atti Convegno: "Emergenza ambiente. l'ecotossicologia come strumento di gestione", www.isprambiente.gov.it. pp. 9
- Decreto Ministero della Salute 30 marzo 2010 - Supplemento ordinario alla G.U. n. 119 del 24 maggio 2010. Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione.
- Accoroni, M.Gilbert, Picherri, Romagnoli, Marini, Totti - A conceptual models of annuals *Ostreopsis cf. ovata* blooms in the northern Adriatic Sea based on the synergic effects of hydrodynamics, temperature, and N:P ratio of water column nutrients.
- ISPRA, 2011 - Monitoraggio di *Ostreopsis ovata* e altre microalghe potenzialmente tossiche lungo le aree marino-costiere italiane Anno 2010. Rapporto n. 148, www.isprambiente.gov.it. pp. 137. 31.
- ISPRA, 2012 - *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane: monitoraggio 2011. Rapporto n. 173, www.isprambiente.gov.it. pp. 128. 32.
- ISPRA, 2013 - Monitoraggio e sorveglianza delle fioriture di *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2012. Rapporto n. 188, www.isprambiente.gov.it. Pp. 202. 33.
- ISPRA, 2014 - Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2013. Rapporto n. 211, www.isprambiente.gov.it. pp. 190. 34.
- ISPRA, 2015 - Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2014. Rapporto n. 232, www.isprambiente.gov.it. Pp. 196. 30.
- ISPRA, 2016 - Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2015. Rapporto n. 253, www.isprambiente.gov.it. Pp. 187.
- 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. A cura di Enzo Funari, Maura Manganelli ed Emanuela Testai 2014, iv, 118 p. *Rapporti ISTISAN* 14/19



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -



**MONITORAGGIO DELLE FIORITURE DI CIANOBATTERI
NELLE ACQUE INTERNE ADIBITE ALLA BALNEAZIONE**

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Nell'anno 2025 nei laghi della regione Marche Fiastrone, Borgiano e Castreccioni è stato eseguito un programma di sorveglianza algale secondo i protocolli di monitoraggio previsti dagli allegati del DM 30 marzo 2010, così come modificato dal DM 19 aprile 2018, per *cianobatteri* e *Oscillatoria rubescens* in acque dolci.

ARPAM ha eseguito il controllo dei cianobatteri, in quanto dai monitoraggi precedenti è emerso un alto rischio di fioriture tossiche in tutti i bacini balneabili.

In particolare, i laghi di Fiastra e di Castreccioni sono sempre caratterizzati dalla presenza della cianofitea potenzialmente tossica *Planktothrix rubescens*, che nel periodo primaverile e autunnale sviluppa estese fioriture.

La *P. rubescens* è una specie cianobatterica diffusa su tutto il territorio nazionale, potenzialmente tossica perché produttrice di tossine, principalmente del tipo microcistine. Le cellule presentano un diametro di pochi micron, mentre i filamenti possono superare il millimetro di lunghezza ed essere visibili anche ad occhio nudo.

A differenza di altri cianobatteri, predilige ambienti a trofia intermedia e viene descritta come una specie che spesso si sviluppa durante il processo di oligotrofizzazione (Ernest et al. 2009). Per svilupparsi con popolazioni consistenti necessita di condizioni caratterizzate dalla presenza di metalimnio debolmente illuminato. Lo strato al limite della zona eufotica presenta ancora condizioni ottimali per la sua crescita.

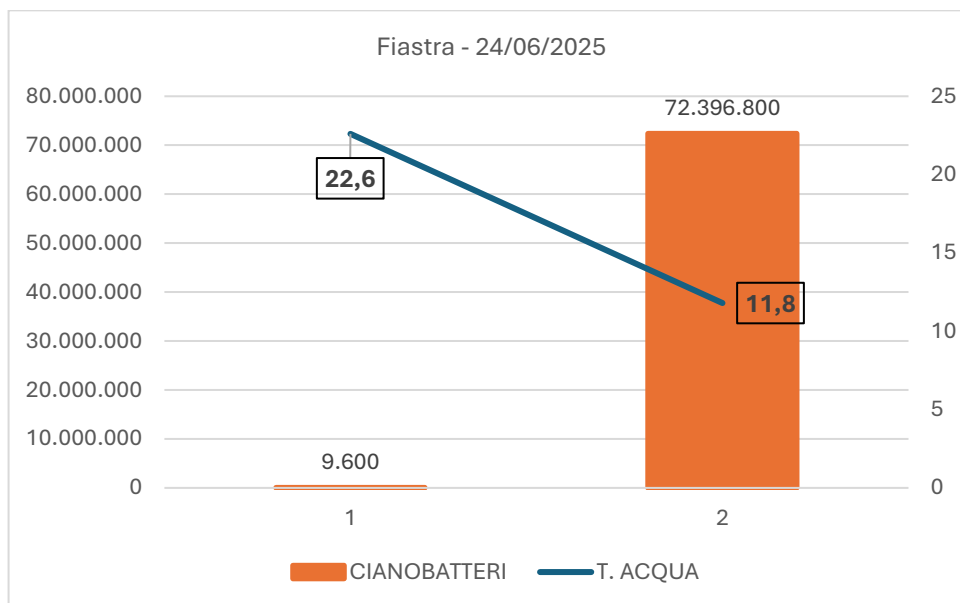
È una specie in grado di galleggiare lungo la colonna d'acqua grazie alla presenza di vescicole gassose. La produzione di carboidrati, invece, controbilancia il galleggiamento, così negli strati più superficiali con illuminazione superiore a quella presente nello strato metalimnetico, il galleggiamento operato dalle vescicole gassose è controbilanciato da una maggior produzione di carboidrati che rende la cellula più pesante.

Nel periodo autunnale ed invernale può dar luogo ad addensamenti superficiali e schiume, che presentano un caratteristico colore rosso - violaceo dovuto alla presenza del pigmento *ficoeritrina* nelle cellule. Il periodo autunnale ed invernale rappresenta un momento critico del ciclo annuale, durante il quale la specie si disperde su un volume più ampio rispetto ai mesi estivi. L'intensità dell'inoculo invernale è cruciale per il successo della popolazione nella stagione successiva.

Poiché durante il periodo estivo la *P. rubescens* si posiziona in corrispondenza del salto termico, cioè più in profondità, mentre tende a disperdersi in superficie in periodi dell'anno in cui le acque lacustri non vengono utilizzate dai bagnanti, l'impatto delle fioriture di questa specie sulla balneazione risulta notevolmente minore in estate rispetto ad altre specie cianobatteriche. Tuttavia, proprio perché nel periodo estivo la fioritura avviene in profondità, essa risulta più critica per altri usi, come la captazione di acqua per l'approvvigionamento idrico e l'utilizzo irriguo, a causa della sua potenziale tossicità.

Il grafico seguente illustra la situazione del lago di Fiastra durante il campionamento di giugno. Nello stesso giorno la quantità di *P. rubescens* a diverse profondità cambia radicalmente. In superficie (1) è poco presente perché la temperatura è alta, mentre a metà colonna (2) trova una condizione migliore, con meno luce e temperatura più bassa. Questo comportamento testimonia anche il fatto che se la *P. rubescens* non fiorisce in superficie, è comunque sempre presente negli strati più profondi. (Dati presi dal monitoraggio di sorveglianza algale)

Figura 36. concentrazione di *P. rubescens* (cellule/l) in superficie (1) e a meta colonna (2) e temperatura dell'acqua (°C)



Come già descritto in precedenza, la *P. rubescens* è una cianofitea d'acqua dolce produttrice di tossine, principalmente microcistine.

La produzione delle tossine e il loro accumulo dipendono dalla fase di crescita. Generalmente durante la crescita esponenziale la produzione tende ad aumentare, mentre diminuisce nella fase stazionaria. Durante la fase di decadimento di una fioritura algale, la concentrazione delle tossine disciolte è più alta, a seguito della lisi cellulare.

Particolari condizioni di stress ambientali possono stimolare una maggior produzione di tossine da parte di ceppi tossici. Dalla letteratura si evince che non esiste una correlazione diretta tra densità algale e concentrazione delle tossine. Le sole densità cellulari non sono sempre indicative della reale tossicità della fioritura (Manganelli et al. 2010).

Gli effetti delle microcistine su uomini e animali possono essere così riassunti:

- epatotossicosi acute per ingestione diretta;
- promozione di tumori, se ingerite in dosi subacute per diverso tempo (tumori epatici);
- polmoniti allergiche ed epatotossicosi se respirate, analogamente ad altre sostanze proprie delle cianofitee (lipopolisaccaridi di membrana, *ficocianina*, *ficoeritrina*).

Da studi precedenti, nei laghi in questione, è stata sempre rilevata la presenza di ceppi tossici produttori di microcistine.

A partire da queste considerazioni, il monitoraggio attuale prevede, oltre alla determinazione dei cianobatteri totali e della *P. rubescens*, anche la determinazione delle microcistine totali, del fosforo totale e della trasparenza.

Il campionamento è avvenuto con frequenza mensile da aprile a settembre.

I punti di campionamento (come previsto dalla tabella 3_D della DGR 2025) sono gli stessi individuati per il monitoraggio delle acque di balneazione su cui vengono determinati i parametri microbiologici.

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -

Tabella 18. elenco dei punti di campionamento per il monitoraggio di cianobatteri nella stagione balneare 2025

Presenza di cianobatteri nelle acque di balneazione			
ID BW	NOME PUNTO	COMUNE	INVASO
IT011043006001	direzione stabilimento Riva Verde	CALDAROLA	BORGIANO
IT011043006002	direzione stabilimento Spitfire	CALDAROLA	BORGIANO
IT011043051001	centro canoa Caccamo	SERRAPETRONA	BORGIANO
IT011043017001	direzione spiaggia San Lorenzo	FIASTRA	FIASTRONE
IT011043017002	direzione chiesa Beato Ugolino	FIASTRA	FIASTRONE
IT011043012001	Contrada Crocifisso (fosso d'Argiano)	CINGOLI	CASTRECCIONI
IT011043012002	Spiegia Kambusa (ramo fosso frontale)	CINGOLI	CASTRECCIONI
IT011043012003	Contrada Panicali (ramo Musone)	CINGOLI	CASTRECCIONI

Il controllo e la gestione delle fioriture dei cianobatteri nelle acque di balneazione lacustri è stato articolato in fasi operative (routine, allerta, emergenza), attivate al verificarsi di condizioni legate prevalentemente alla densità cianobatterica e alla concentrazione delle tossine, come definito nella tabella sottostante che riporta le fasi del piano di sorveglianza e le azioni da intraprendere nelle aree ad elevato e medio rischio di fioritura di cianobatteri (Rapporti ISTISAN14/20, pag. 164).

Tabella 19. Fasi del piano di sorveglianza

Fasi del piano	Attività previste	Livelli di rischio sanitario	Misure di gestione
Fase di routine			
Trasparenza>1m Ptot<20ug/l	Campionamento mensile	trascurabile	nessuna
Trasparenza>1m P tot >20ug/l Cianobatteri<2000 cell/ml	Campionamento mensile Osservazione visiva settimanale	trascurabile	nessuna
Trasparenza<1m P tot >20ug/l Cianobatteri<20.000 cell/ml	Campionamento quindicinale Osservazione visiva settimanale	trascurabile	nessuna
Fase di allerta			
Densità cianobatteri tot.>20.000 cell/l, MC-LReq<20ug/l	Campionamento settimanale Ispezione visiva ogni 2gg Valutazione estensione fioritura Identificazione delle specie Quantificazione MC e identificazione CTX	No effetti sistemici Possibili sintomi cutaneo-dermatologici, gastrointestinali e respiratori reversibili	Il Sindaco dovrebbe comunicare al Ministero della Salute le misure di gestione informazione al pubblico
Fase di emergenza			
Presenza di schiume in superficie contenenti cianobatteri tossici	Attività svolte in fase di allerta Sorveglianza sanitaria Quantificazione altre cianotossine	Contatto: possibili sintomi locali Inalazione e ingestione: possibili sintomi/segni locali, disturbi respiratori, effetti sistemici	Il Sindaco dovrebbe comunicare al Ministero della Salute le misure di gestione informazione al pubblico, eventuali Ordinanza Sindacali se possibile rimozione delle schiume dall'acqua, in caso di spiaggiamento delle schiume pulizia della battigia
MC-LReq>20ug/l			
Densità di cianobatteri produttori di altre CTX>100.000 cell/ml o conc. ATA-a CYN>20ug/l			

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

In ciascuna acqua di balneazione, iniziando dal mese di aprile e proseguendo fino a settembre, è stato effettuato il campionamento in base al calendario di balneazione per il conteggio della *P.rubescens* e di altri cianobatteri, la ricerca delle microcistine totali, la rilevazione della trasparenza e la determinazione del fosforo totale. Tutti i precedenti sono parametri chiave per la valutazione del potenziale di proliferazione in fase di routine

LAGO DI FIASTRA

Durante il monitoraggio della stagione balneare 2025 le acque di balneazione del lago di Fiastra sono state sempre interessate dalla presenza della cianoficea *P. rubescens*.

Le densità più elevate (22.006 cellule/ml, 17.710 cellule/ml) sono state riscontrate durante i campionamenti di aprile, rispettivamente nei punti **San Lorenzo** e **Beato Ugolino**. Successivamente, con l'aumentare della temperatura delle acque, la fioritura è andata a diminuire fino ad esaurirsi durante il mese di luglio. Ad agosto e settembre, con la diminuzione della temperatura dell'acqua, la cianoficea è ricomparsa nelle acque di balneazione, come ormai accade da decenni in questo invaso.

Dal conteggio dei cianobatteri totali è emerso che generalmente il valore totale coincide con quello della *P. rubescens*. Nei campionamenti di maggio e settembre presso **San Lorenzo** sono stati rilevati rispettivamente il genere *Oscillatoria* con densità pari a 11 cellule/ml e *Dolichospermum* con densità pari a 10 cell/ml.

Per quanto riguarda la determinazione delle microcistine totali, la concentrazione è risultata sempre inferiore a 0,1 µg/l.

La concentrazione del fosforo totale è risultata sempre inferiore a 10 µg/l.

La frequenza di campionamento è stata sempre mensile.

Tabella 20. Dati monitoraggio cianobatteri lago Fiastra 2025

Punti prelievo	Data	T aria °C	T acqua °C	Trasparenza metri	P tot µg/l	Microcistine µg/l	Cianobatteri			
							<i>P. rubescens</i> (cell/ml)	<i>Oscillatoria</i> spp (cell/ml)	<i>Dolichospermum</i> spp (cell/ml)	<i>Anabaena</i> spp (cell/ml)
Aprile										
San Lorenzo	16/04/25	13	11,9	1	ILD	< 0,1	22006			
Beato Ugolino	16/04/25	13	11,9	1	ILD	< 0,1	17710			
Maggio										
San Lorenzo	12/05/25	19	16	1	ILD	< 0,1	8134			
Beato Ugolino	12/05/25	19	16,2	1	ILD	< 0,1	7395			
San Lorenzo	26/05/25	24	19,2	>1	ILD	< 0,1	2683	11		
Beato Ugolino	26/05/25	24	19,2	>1	ILD	< 0,1	1975			
Giugno										
San Lorenzo	09/06/25	23	21,1	>1	ILD	< 0,1	15			
Beato Ugolino	09/06/25	23	21,1	>1	ILD	< 0,1	18			
Luglio										
San Lorenzo	07/07/25	20	23,9	1	ILD	< 0,1	10			
Beato Ugolino	07/07/25	20	24,3	1	ILD	< 0,1	5			
Agosto										
San Lorenzo	04/08/25	20	22	1	ILD	< 0,1	58			
Beato Ugolino	04/08/25	20	22,3	1	ILD	< 0,1	46			
Settembre										
San Lorenzo	09/01/25	22,7	22,6	1	ILD	< 0,1	404		10	
Beato Ugolino	09/01/25	22,7	22,4	1	ILD	< 0,1	593			

LAGO DI BORGIANO

Durante il monitoraggio della stagione balneare 2025 nelle acque di balneazione del lago di Borgiano è stata rilevata la presenza dei cianobatteri, prevalentemente nel periodo che va da aprile a giugno. I valori dei cianobatteri totali generalmente coincidono con i valori di densità della *P. rubescens*.

I valori massimi della cianoficea sono stati rilevati nel mese di aprile (806 cellule/ml presso **Borgiano centro canoa**, 899 cellule/ml presso **Borgiano Spitfire**, 1751 cellule/ml presso **Borgiano Riva Verde**). Possiamo dire che la *P. rubescens* nei punti di balneazione ha raggiunto densità da fioritura solamente nel suddetto mese perché almeno in un punto è risultata superiore a 1.000 cellule/ml. Durante il mese di maggio possiamo riscontrare un significativo abbassamento della densità cellulare, in concomitanza con l'aumentare della temperatura dell'acqua. Nei mesi di giugno, luglio ed agosto è stata rilevata la presenza di cianobatteri appartenenti al genere *Oscillatoria* e *Anabaena*, seppur molto ridotta.

La ricerca delle microcistine totali ha rilevato concentrazioni sempre inferiori a 0,1 µg/l.

Dalle ispezioni visive non sono state rilevate colorazioni anomale delle acque né presenza di schiume dovute a fioriture fitoplanctoniche.

La concentrazione del fosforo totale è risultata generalmente sempre inferiore ai 20 µg/l.

La frequenza di campionamento è stata sempre mensile.

Tabella 21. Dati monitoraggio cianobatteri lago Borgiano 2025

Punti prelievo	Data	T	T	Trasparenza	P tot	Microcistine	Cianobatteri totali		
		aria	acqua				metri	µg/l	µg/l
		°C	°C						
Aprile									
Borgiano Riva Verde	16/04/25	15	12,8	1	17	<0,1	1751		
Borgiano Spitfire	16/04/25	15	12,8	1	17	<0,1	899		
Borgiano centro canoa	16/04/25	15	12,8	1	10	<0,1	806		
Maggio									
Borgiano Riva Verde	12/05/25	20	17,1	1	10	<0,1	182		
Borgiano Spitfire	12/05/25	20	16,5	1	10	<0,1	122		
Borgiano centro canoa	12/05/25	20	15,7	1	12	<0,1	152		
Borgiano Riva Verde	26/05/25	25	17,2	1	18	<0,1	130	3	
Giugno									
Borgiano Riva Verde	09/06/25	28	21,2	1	ILD	<0,1	15		
Borgiano Spitfire	09/06/25	28	21,3	1	17	<0,1	3	10	
Borgiano centro canoa	09/06/25	28	21,5	1	18	<0,1	35	21	
Borgiano Riva Verde	23/06/25	31	24,8	1	16	<0,1	33		
Luglio									
Borgiano Riva Verde	07/07/25	28	24,4	1	12	<0,1	6		
Borgiano Spitfire	07/07/25	28	24,5	1	10	<0,1	<0,12		
Borgiano centro canoa	07/07/25	28	24,6	1	10	<0,1	1		3
Borgiano Riva Verde	22/07/25	30	25	1	14	<0,1	<0,12		
Agosto									
Borgiano Riva Verde	04/08/25	26	22	1	ILD	<0,1	16		4
Borgiano Spitfire	04/08/25	26	22	1	ILD	<0,1	<0,12		
Borgiano centro canoa	04/08/25	26	22	1	ILD	<0,1	<0,12		
Borgiano Riva Verde	18/08/25	27	22,3	1	12	<0,1	5		
Settembre									
Borgiano Riva Verde	01/09/25	26	21,5	1	14	<0,1	34		
Borgiano Spitfire	01/09/25	25	22,8	1	15	<0,1	5		
Borgiano centro canoa	01/09/25	25	22,1	1	17	<0,1	4		

LAGO DI CASTRECCIONI

Anche le acque di balneazione del lago di Castreccioni, durante il monitoraggio del 2025, sono state caratterizzate dalla presenza della cianoficea d'acqua dolce *P. rubescens*. Anche in questo invaso i valori dei cianobatteri totali hanno coinciso generalmente con le densità della *P. rubescens*, a parte a luglio e settembre in cui è stata rilevata la presenza anche delle specie *Dolichospermum* e *Anabaena*.

Come per i laghi sopra descritti, con l'aumentare della temperatura dell'acqua, la cianoficea sembra scomparire dalla superficie delle zone di balneazione, mentre compaiono, seppur con densità molto contenute, specie appartenenti ai generi *Anabaena* e *Dolichospermum*, favorite da temperature maggiori. Durante la stagione balneare 2025, dalle ispezioni visive non sono state rilevate né schiume né colorazioni anomale delle acque causate da fioriture algali.

Le microcistine sono risultate inferiori a 0,1 µg/l.

La concentrazione del fosforo totale è risultata sempre inferiore a 10 µg/l.

Il campionamento ha seguito sempre una frequenza mensile.

Tabella 22. Dati monitoraggio cianobatteri lago Castreccioni 2025

Punti di Prelievo	Data	T aria	T acqua	Trasparenza metri	P tot ug/l	Microcistine ug/l	Cianobatteri totali			
		°C	°C				<i>P. rubescens</i> (cell/ml)	<i>Oscillatoria spp</i> (cell/ml)	<i>Anabaena spp</i> (cell/ml)	<i>Dolichospermum spp</i> (cell/ml)
Aprile										
C.da Crocefisso	16/04/25	17,5	14	1	ILD	< 0,1	135			
Spiaggia Kambusa	16/04/25	17,5	14	1	ILD	< 0,1	88			
Maggio										
C.da Crocefisso	13/05/25	22	19,3	1	12	< 0,1	22			
Spiaggia Kambusa	13/05/25	22	19,2	1	ILD	< 0,1	6			
Giugno										
C.da Crocefisso	10/06/25	28	25,8	>1	ILD	< 0,1	3			
Spiaggia Kambusa	10/06/25	28	25,8	>1	ILD	< 0,1	2			
Luglio										
C.da Crocefisso	08/07/25	25,3	27,2	1	ILD	< 0,1	<0,12			13
Spiaggia Kambusa	08/07/25	25,3	26,4	1	ILD	< 0,1	7			14
Agosto										
C.da Crocefisso	06/08/25	23	24,3	1	ILD	< 0,1	727			
Spiaggia Kambusa	06/08/25	23	24,2	1	ILD	< 0,1	39			
Settembre										
C.da Crocefisso	09/02/25	28	24	1	ILD	< 0,1	16		8	6
Spiaggia Kambusa	09/02/25	28	24	1	ILD	< 0,1	2			9

MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FITOPLANCTONICA E DEI CIANOBATTERI NEGLI INVASI BALNEABILI (CENTRO LAGO)

La Regione Marche per l'anno 2025, come riportato nella delibera n. 555/2025, ha adottato il programma di Sorveglianza Algale previsto dalla L. n. 185/93 e dal D. Lgs. 11 luglio 2007 n. 94 relativo all'attuazione della direttiva 2006/7/CE, per tutta la fascia marina della costa regionale e per gli invasi artificiali, come attività di gestione delle acque di balneazione e in applicazione degli artt. 11 e 12 del D. Lgs. n. 116/08. (si veda Paragrafo D della DGR 2025 che rimanda alla proposta sperimentale seguente: *negli invasi balneabili, in concomitanza dei campionamenti per la classificazione dello stato di qualità ambientale, oltre al campione integrato vengono eseguiti campionamenti aggiuntivi per la determinazione della componente fitoplanctonica; nei laghi Fiastrone e Castreccioni, il campionamento sarà effettuato in prossimità della superficie, a metà colonna e in profondità, nel lago di Borgiano, il campionamento sarà effettuato in prossimità della superficie e in profondità. Inoltre, nel periodo compreso da aprile a settembre presso i punti previsti dalla balneazione, si effettueranno campionamenti aggiuntivi per la determinazione dei cianobatteri totali, la P. rubescens, le microcistine totali e il fosforo totale*).

Di seguito si riporta l'elenco delle stazioni di campionamento posizionate al centro del lago.

Tabella 23. Stazioni di campionamento e punti di campionamento

Nome invaso	Stazione di campionamento	Punti di campionamento
LAGO di FIASTRA o FIASTRONE (IT11R110192LCH)	S9700324_MC	0,5 m dalla superficie
	S9700323_MC	a metà colonna
	S9700318_MC	in profondità (a circa 1 metro dal fondo)
LAGO di BORGIANO o di CACCAMO (IT11R110195LCH)	S9700307_MC	0,5 m dalla superficie
	S9700304_MC	in profondità (a circa 1 metro dal fondo)
LAGO di CASTRECCIONI o di CINGOLI (ITR110142LMU)	S9700315_MC	0,5 m dalla superficie
	S9700314_MC	a metà colonna
	S9700310_MC	in profondità (a circa 1 metro dal fondo)

Sulle stazioni di monitoraggio sono state effettuate le seguenti determinazioni:

- **componente fitoplanctonica** (composizione, densità, segnalazione di specie potenzialmente tossiche);
- **varie componenti algali sviluppate durante il periodo di osservazione;**
- **parametri chimici e chimico-fisici** (temperatura acqua, trasparenza, pH, ossigeno disciolto in % di saturazione, concentrazione di clorofilla "a");
- **parametri misurati con la sonda multiparametrica CTD.**

LAGO DI FIASTRA

Dallo studio dei dati ottenuti, l'invaso durante la campagna di monitoraggio condotta nell'anno 2025, è stato sempre interessato dalla fioritura della cianoficea d'acqua dolce *P. rubescens agardhii*, che ha mostrato anche quest'anno il suo tipico percorso ciclico.

Nel primo campionamento, effettuato il 3 aprile, in superficie è stata rilevata una densità del fitoplancton totale pari a 29.669.787 cellule/l, di cui il gruppo dominante è risultato quello dei cianobatteri, costituito unicamente dalla *P. rubescens* con valore pari a 29.221.440 cellule/l.

Soltanto nei campionamenti di giugno e luglio, quando le acque hanno raggiunto le temperature massime rispettivamente di 22,6°C e 22,3°C, scompare la fioritura dalla zona superficiale.

In realtà le maggiori densità vengono rilevate negli strati del metalimnio, in quanto l'alga predilige basse temperature e bassa intensità luminosa.

Ad esempio, nel mese di giugno, nel punto di campionamento posto a metà colonna, precisamente alla profondità di 20 m, ha sostenuto la fioritura con 72.396.800 cellule/l, coincidendo quasi totalmente con la densità del fitoplancton totale, mentre in superficie erano presenti solamente 9.600 cellule/l.

Nel periodo settembre-ottobre, con il diminuire della temperatura, il rimescolamento delle acque e il conseguente ritorno in circolo dei nutrienti, la *P. rubescens* si distribuisce su tutta la colonna con valori massimi di fioritura in superficie pari a 31.652.480 cellule/l.

Per questo motivo, a scopo precauzionale, il Sindaco del comune di Fiastra ha emesso Ordinanza Sindacale di interdizione delle acque del lago.

Nei mesi di novembre e dicembre la cianoficea ha raggiunto la massima espansione e, in condizioni di assenza di vento e lago calmo, il fenomeno eutrofico ha dato luogo alla formazione di estesi tappeti algali in vari punti della superficie lacustre, raggiungendo densità superiori a 90.000.000 cellule/l. Per questo motivo sono state incrementate le uscite per le ispezioni visive e di campionamento per monitorare il fenomeno fitoplanctonico e la ricerca delle microcistine algali. Queste ultime sono risultate sempre inferiori a 0,1 µg/l ed è quindi stata revocata l'interdizione all'uso delle acque del lago.

Durante il periodo di campionamento, il lago è stato interessato anche da altre fioriture algali.

Nel mese di maggio è stato rilevato un *bloom* algale sostenuto dal genere *Cyclotella* appartenente al gruppo delle Bacillariofite che ha raggiunto densità prossime a 1.500.000 cellule/l sia in superficie che a metà colonna; nello stesso periodo anche la specie *Dinobryon divergens*, appartenente alla classe delle *Chrysophyceae* ha partecipato alla fioritura. La fioritura di quest'ultima, tuttavia, ha caratterizzato il lago dal mese di maggio fino a quello di luglio con densità oscillanti nell'intervallo 1.288.544 - 3.351.176 cellule/l, sia in superficie che a metà colonna. In questo periodo è stata rilevata la massima concentrazione di clorofilla A (2,72 - 2,97 µg/l)

Entrambi i generi algali non risultano generalmente tossici per l'uomo, ma in caso di fioriture molto consistenti possono causare danni come soffocamento e occlusione delle branchie nei pesci, a causa degli involucri o *loriche* di cui sono rivestite le cellule.

Altri gruppi fitoplanctonici che hanno popolato il bacino sono stati:

- Diatomee con i generi *Aulacoseria*, *Asterionella*, *Fragilaria*, *Navicula*
- Dinoflagellati con le specie *Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium helveticum*, *Peridinium spp*
- varie specie di *Cryptoficeae* come *Plagioselmis lacustris* e *Cryptomonas spp*
- altri cianobatteri: *Dolichospermum spp*

Temperatura

Il lago ha raggiunto le temperature più elevate, nel punto di campionamento posto in superficie, nei mesi di giugno e luglio rispettivamente pari a 22,6°C e 22,3°C. La temperatura minima è stata rilevata su tutta la colonna nel campionamento di aprile (8,7°C - 9,3°C).

Nel mese di aprile è stata rilevata la variazione minore di temperatura su tutta la colonna, mentre la variazione maggiore è stata rilevata nel mese di giugno.

Ossigeno disciolto

Il lago è stato sempre caratterizzato da un buon livello di ossigenazione.

In superficie la saturazione dell'ossigeno è rientrata nell'intervallo 81,5% - 117,2%, a metà colonna nell'intervallo 72,7% - 100,7% e in profondità tra 67,6 e 95,2%, con valori minimi pari a 18,2% e 22,6% rispettivamente nei mesi settembre e ottobre a circa 38 m di profondità.

Trasparenza

Il lago durante l'intero periodo di campionamento è stato caratterizzato da valori di trasparenza oscillanti nell'intervallo 2 - 3,5 m.

Clorofilla "a"

La concentrazione di clorofilla "a" è risultata piuttosto contenuta con valori medi di 0,24 - 2,96 µg/l. I valori più elevati sono stati rilevati in superficie nel periodo maggio - luglio in corrispondenza delle fioriture algali sopra descritte.

pH

Il lago in superficie è stato caratterizzato da valori compresi nell'intervallo 8,1 - 8,3, a metà colonna sono stati rilevati generalmente valori uguali a 8,0, mentre in profondità sono stati rilevati valori appartenenti all'intervallo 7,33 - 7,9.

Nutrienti: azoto totale, fosforo totale, orto fosfato e azoto inorganico

Dallo studio dei dati di fosforo e azoto totale si evince che il lago Fiastrone è un bacino oligo-mesotrofico. La concentrazione dell'azoto totale è generalmente sempre inferiore a 500 µg/l con un solo valore massimo pari a 1400 µg/l su tutta la colonna nel mese di dicembre.

Analogamente il fosforo totale è risultato sempre inferiore a 8 µg/l. Il valore massimo è stato di 19,9 µg/l nel punto a metà colonna nel mese di giugno e 18,3 µg/l in profondità nel mese di settembre.

L'orto fosfato ha mostrato una concentrazione analoga su tutta la colonna, oscillando nell'intervallo 3,3 - 4,5 µg/l

L'azoto nitrico ha mostrato un valore massimo pari a 1,9 mg/l ad ottobre in superficie e valori compresi nell'intervallo 0,746 - 1,023 mg/l su tutta la colonna nel mese di aprile.

MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

L'azoto ammoniacale è stato rilevato generalmente nei punti posti in profondità con valori oscillanti tra 0,02 - 0,093 mg/l.

Le concentrazioni maggiori dell'azoto nitroso sono state rilevate in superficie nei mesi di aprile e novembre, rispettivamente pari a 0,031 e 0,041 mg/l, viceversa sono rimaste più contenute lungo la colonna, con un valore medio di 0,06 mg/l.

Figura 37. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) in superficie

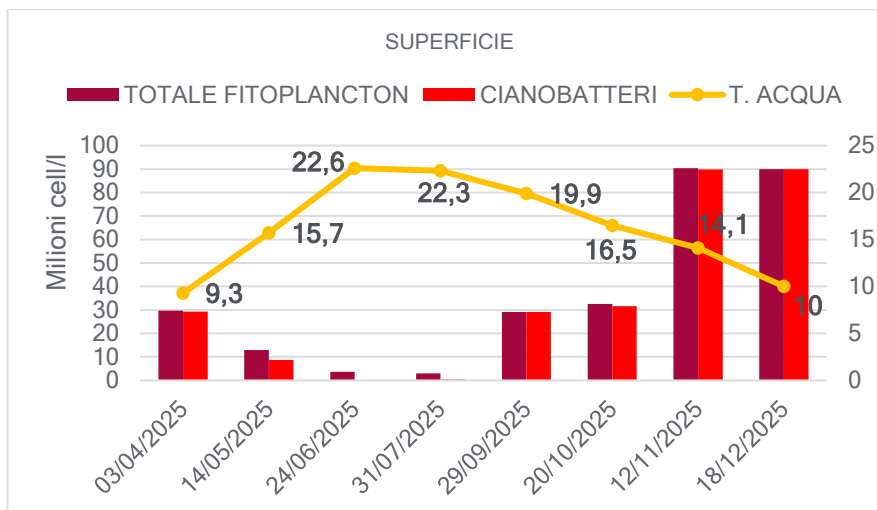
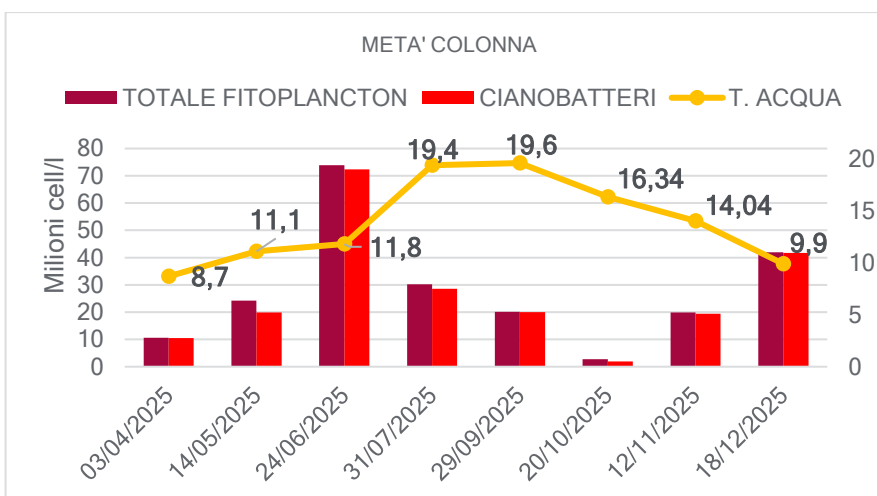
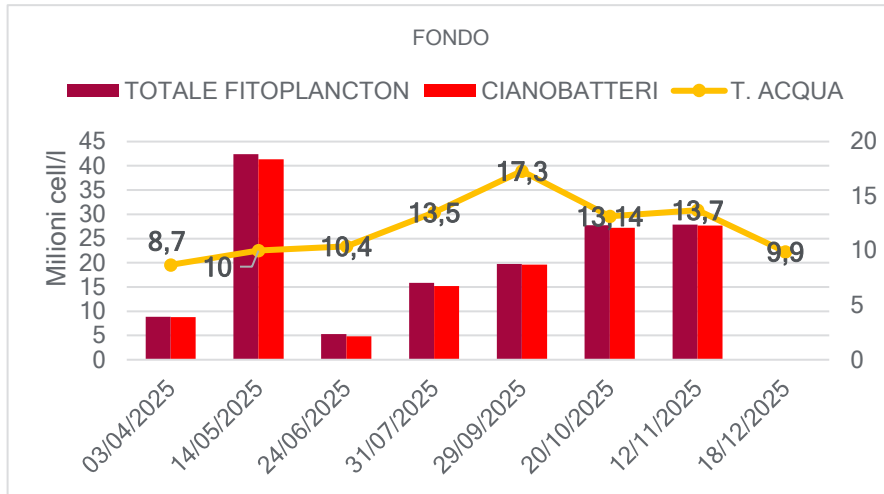


Figura 38. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) metà colonna



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Figura 39. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) fondo



LAGO DI BORGIANO

Il lago di Borgiano, anche nel 2025, è stato interessato dalla presenza della *P. rubescens*, a causa degli apporti del fiume Chienti provenienti dal lago Fiastrone. Nonostante il fenomeno eutrofico abbia seguito l'andamento ciclico dell'invaso a monte, la cianoficea è risultata piuttosto contenuta e ha raggiunto valori di fioritura solamente nel campionamento eseguito il 23 aprile, con densità massima pari a 1.876.640 cellule/l in profondità e 1.764.160 cellule/l in superficie, rappresentando la componente dominante del fitoplancton totale.

Nei mesi successivi, precisamente giugno e luglio, si assiste ad un incremento del gruppo delle diatomee. In data 9 giugno è stata rilevata la fioritura dell'alga *Cyclotella ocellata* con 1.442.400 cellule/l in superficie e il 2 luglio è stata registrata la fioritura di *Fragilaria sp* con densità massima pari a 1.601.064 cellule/l. Entrambe le alghe non risultano potenzialmente tossiche per l'uomo, ma oltre a causare irritazione branchiale, la decomposizione di enormi quantità di queste alghe riduce drasticamente l'ossigeno disciolto nell'acqua (ipossia/anossia), soffocando i pesci.

Il bacino lacustre, come già evidenziato nei monitoraggi precedenti, è stato popolato da numerose specie appartenenti ai seguenti gruppi:

- Diatomee, con specie appartenenti ai generi *Aulacoseria*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Asterionella*
- Cryptophyceae con il genere *Cryptomonas*, e la specie *Plagioselmis lacustris*
- Alghe verdi con i generi *Pediastrum* e *Scenedesmus*
- Coniugatoficee con il genere *Cosmarium* e *Staurastrum*
- Dinoflagellate con il genere *Peridinium*, *Gymnodinium* e la specie *Ceratium hirundinella*.

Temperatura

Il lago ha raggiunto le temperature più elevate nel punto di campionamento nel mese di luglio con 23,5°C. La temperatura minima è stata rilevata su tutta la colonna nel campionamento di aprile (11,9°C -12,9°C).

Non si riesce a rilevare bene le fasi di rimescolamento e stratificazione, in quanto il lago spesso è caratterizzato da continui cambi di livello e ha una bassa profondità che probabilmente lo rende spesso torbido.

Ossigeno disciolto

Il lago è stato sempre caratterizzato da un buon livello di ossigenazione, mediamente compresa nell'intervallo 82,6% - 113,7% sia in superficie che in profondità.

Trasparenza

Il lago durante l'intero periodo di campionamento è stato caratterizzato da bassi valori di trasparenza, con un massimo pari a 1 m e valori minimi pari a 0,5 m.

Clorofilla "a"

I valori più elevati della concentrazione di clorofilla "a" sono stati rilevati generalmente in corrispondenza dell'aumento del fitoplancton totale. Il valore massimo è stato pari a 15,5 µg/l a luglio e coincide con i valori più alti del fitoplancton totale e con la fioritura algale sostenuta dal genere *Fragilaria*.

pH

Il lago sia in superficie che in profondità è stato caratterizzato da valori compresi nell'intervallo 8,0 - 8,3.

Nutrienti: azoto totale, fosforo totale, orto fosfato e azoto inorganico

Dallo studio dei dati del fosforo e azoto totale si evince che il lago Borgiano è un bacino *mesotrofico*.

La concentrazione dell'azoto totale in superficie è generalmente sempre superiore a 500 µg/l, oscillante nell'intervallo 250 - 780 µg/l, con un solo valore massimo pari a 1100 µg/l nel mese di novembre. In profondità sono state rilevate concentrazioni oscillanti tra 400 e 940 µg/l. Analogamente il fosforo totale è risultato maggiore in profondità con un max pari a 38 µg/l, mentre in superficie il valore max è stato pari a 27 µg/l.

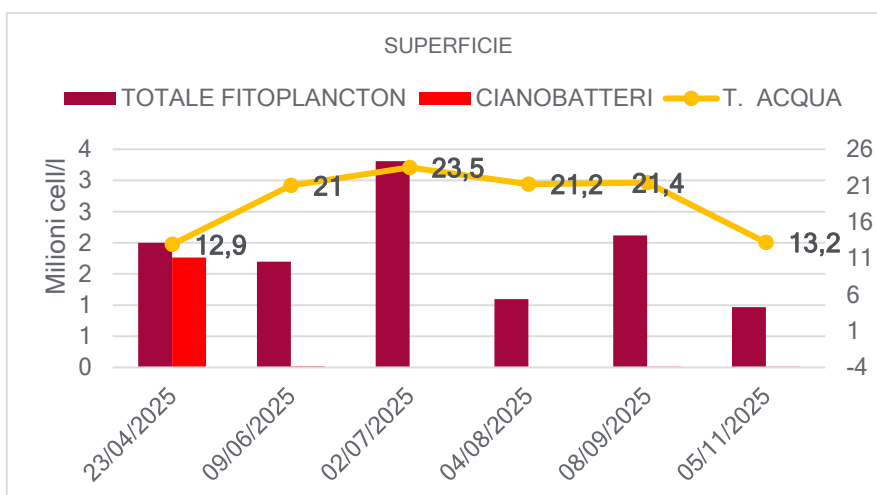
L'orto fosfato ha mostrato una concentrazione analoga su tutta la colonna, oscillando nell'intervallo 3,4 - 11,9 µg/l

L'azoto nitrico ha mostrato valori maggiori sia in superficie che in profondità nei mesi di aprile e novembre, con un valore massimo più alto ad aprile di 2,7 mg/l.

L'azoto ammoniacale è stato rilevato generalmente nei punti posti in profondità, con valori oscillanti tra 0,043 e 0,071 mg/l.

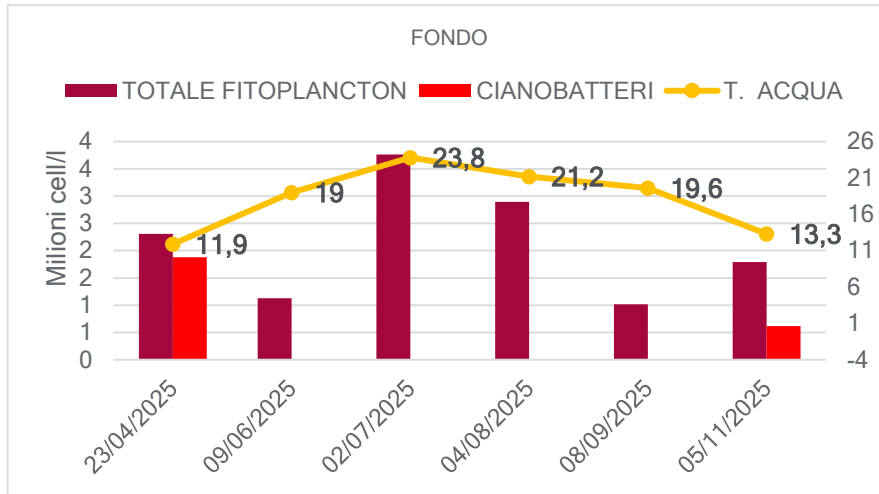
Le concentrazioni dell'azoto nitroso sono risultate analoghe su tutti i punti, oscillanti nell'intervallo 0,007 - 0,021 mg/l.

Figura 40. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) superficie



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE - ANNO 2025. -

Figura 41. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) fondo



LAGO DI CASTRECCIONI

Durante l'anno 2025 il lago di Castreccioni è stato interessato sempre dalla presenza della cianofitea potenzialmente tossica *P. rubescens* che ha sostenuto la fioritura nel periodo giugno -settembre. Il *bloom* algale, tuttavia, non si è mai manifestato nel punto di campionamento posto in superficie, dove la densità massima è stata pari a 225.600 cellule/l.

La fioritura algale è stata rilevata nei punti posti in profondità a 1 m dal fondo e soprattutto a metà colonna, dove ha raggiunto le densità maggiori con valore massimo pari a 21.235.600 cellule/l in data 24 luglio. La *P. rubescens* sulla colonna d'acqua è sempre risultata la specie dominante con una concentrazione quasi coincidente con quella del fitoplancton totale.

Nei mesi di giugno e luglio, nel punto posto in superficie, è stata rilevata la cianofitea appartenente al genere *Dolichospermum*, che ha raggiunto densità pari rispettivamente a 34.560 e 28.200 cellule/l.

Durante tutto il periodo di campionamento, seppur con valori piuttosto contenuti rispetto ai laghi descritti in precedenza, sono state rilevate numerose forme algali; nel gruppo delle diatomee le specie più abbondanti appartengono ai generi *Cyclotella* e *Navicula*, mentre nel gruppo "Altro fitoplancton" le specie *Dinobryon divergens*, *Ankistrodesmus spp* e *Cryptomonas spp*.

Tra i dinoflagellati sono state rilevate le specie *Ceratium hirundinella*, *Peridinium spp* e *Gymnodinium helveticum*.

Temperatura

Il lago ha raggiunto le temperature più elevate nel punto di campionamento posto in superficie, nei mesi di giugno e luglio, rispettivamente pari a 27,3°C e 26,6°C. La temperatura minima è stata rilevata su tutta la colonna nel campionamento di aprile (13,1°C - 9,5°C - 8,7°C).

Nel mese di aprile è stata rilevata la variazione minore di temperatura su tutta la colonna, mentre la variazione maggiore è stata rilevata a giugno.

Ossigeno disciolto

Il lago è stato sempre caratterizzato da un buon livello di ossigenazione, ad eccezione del punto posto in profondità che ha raggiunto il minimo pari a 4 % di saturazione nel mese di settembre.

Riassumendo, i valori registrati mediamente lungo la colonna sono stati compresi nei seguenti intervalli: in superficie 90,7% - 111,5%, a metà colonna 56,6% - 85,4% e in profondità tra 37,8 - 72,2%, con valori minimi pari a 4% e 8,8% rispettivamente nei mesi di settembre e ottobre.

Trasparenza

Il lago durante l'intero periodo di campionamento è stato caratterizzato da valori di trasparenza oscillanti nell'intervallo 3 - 5 m.

Clorofilla "a"

La concentrazione di clorofilla "a" è risultata piuttosto contenuta con valori medi di 0,35 - 1,31 µg/l.

pH

Il lago in superficie è stato caratterizzato da valori compresi nell'intervallo 8,1 - 8,3, a metà colonna sono stati rilevati valori compresi nell'intervallo 7,7 - 8,2, mentre in profondità sono stati rilevati valori appartenenti all'intervallo 7,5 - 8,1. Nel periodo aprile - maggio, in concomitanza del rimescolamento, su tutta la colonna è stato rilevato lo stesso valore pari a 8,1.

Nutrienti: azoto totale, fosforo totale, orto fosfato e azoto inorganico

Dallo studio dei dati del fosforo e azoto totale si evince che il lago di Castreccioni è un bacino caratterizzato da elevate concentrazioni di azoto totale che variano da 700 - 1500 µg/l e ridotto contenuto di fosforo totale, che è stato rilevato sporadicamente a metà colonna con valore massimo pari a 2,3 µg/l.

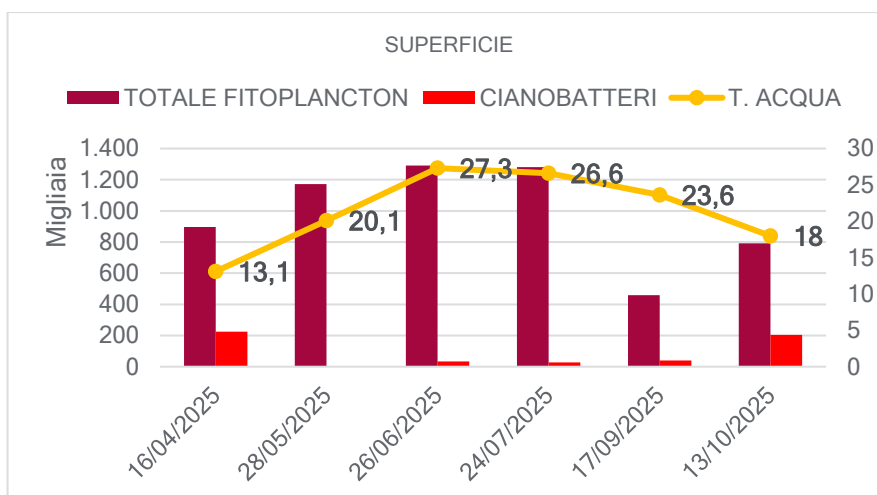
L'orto fosfato ha mostrato una concentrazione analoga su tutta la colonna, oscillando nell'intervallo 3,5 - 7,9 µg/l

L'azoto nitrico ha mostrato valori molto simili su tutti i punti campionati con valori massimi nel mese di aprile (valore massimo 5,3 mg/l in superficie, valore minimo 2,3 mg/l).

L'azoto ammoniacale è stato rilevato generalmente nei punti posti in profondità con valori oscillanti tra 0,022 e 0,049 mg/l, in superficie è stato rilevato solamente a novembre (0,073 mg/l).

Le concentrazioni maggiori dell'azoto nitroso sono state rilevate in superficie nei mesi di aprile - maggio (0,038 mg/l) e a settembre in profondità (0,045 mg/l).

Figura 42. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) superficie



MONITORAGGIO SORVEGLIANZA ALGALE
- ANNO 2025. -

Figura 43. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) metà colonna

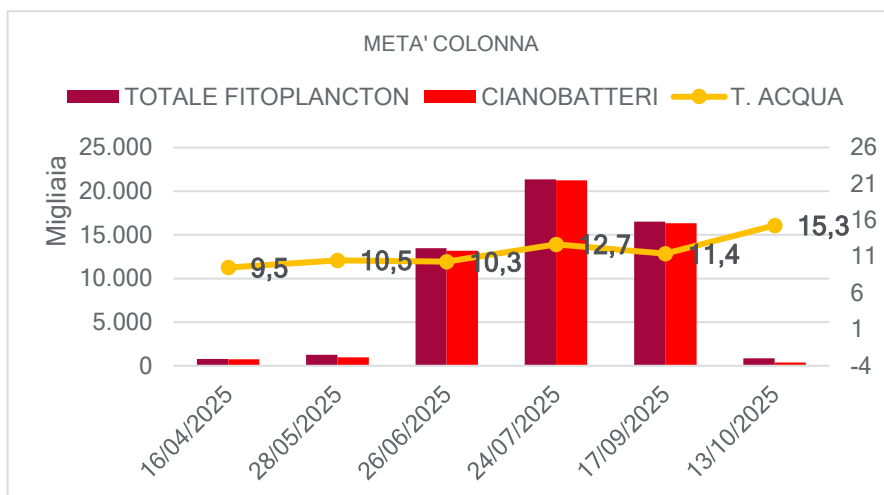


Figura 44. Fitoplancton totale (cellule/l), cianobatteri (cellule/l), Temperatura acqua (°C) fondo

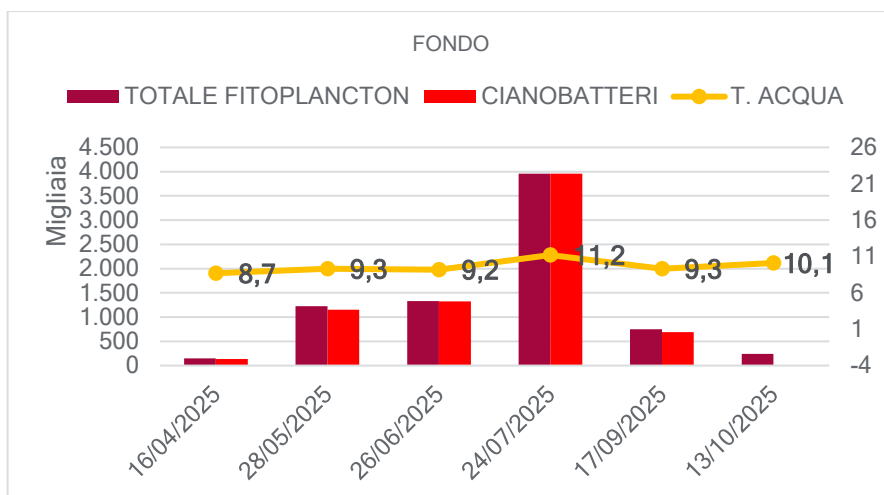


Tabella 24. Risultati lago di Fiastra (n.d. = non determinabile perché ricco di sedimento)

DATA	PROFONDITA'	TRASPARENZA	LIVELLO INVASO	T. ARIA	T. ACQUA	Ph	OZ DISCIOLTO	CLOROFILLA A	DIATOME E TOTALI	DINOFLAGELLATI TOTALI	ALTRO FITOPLANCTON	TOTALE FITOPLANCTON	CIANOBATTERI	P. rubescens	Oscillatoria spp	Dolichospermum sp	Dinobryon divergens	Cyclotella ocellata
	m	m	mslm	°C	°C		%	µg/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l
03/04/2025	0,5	2,5	638,20	10	9,3	8,2	92,9	0,65	322.379	<120	125.968	29.669.787	29.221.440	29.221.440				
14/05/2025	0,5	3	637,36	20	15,7	8,1	117,2	1,37	1.527.968	1.880	2.580.692	12.858.060	8.747.520	8.747.520			1.867.908	1.495.288
24/06/2025	0,5	2	636,52	28,5	22,6	8,1	111,1	1,81	147.952	3.760	3.464.320	3.625.632	9.600	9.600			3.351.176	
31/07/2025	0,5	2,5	636,68	23,5	22,3	8,2	95,1	2,96	69.064	1.800	1.444.844	2.960.552	341.760	334.560		7.200	1.351.048	
29/09/2025	0,5	3	635,06	17	19,9	8,3	92	0,65	40.384	1.280	7.212	29.158.636	29.109.760	29.109.760				
20/10/2025	0,5	2,5	635,20	13	16,53	8,17	84,7	0,72	70.260	2.440	783.704	32.508.884	31.652.480	31.652.480				
12/11/2025	0,5	3,5	635,38	20	14,19				300.688	880	188.312	90.289.880	89.800.000	89.800.000				
18/12/2025	0,5	nd	634,51	9	10,05	8,18	81,5	1,36	<120	<120	<120	>90.000.000	>90.000.000	>90.000.000	1			
18/12/2025	0,5	nd	634,51	9	10,05	8,18	81,5	1,36	152.440	720	326.944	19.704.104	19.224.000	19.224.000				
03/04/2025	19,5	2,5	638,20	10	8,7	8,2	92,3	1,23	93.840	200	1.600	10.572.920	10.477.200	10.472.480	4.800			
14/05/2025	10,5	3	637,36	20	11,1	8,1	100,7	2,72	1.327.008	1.760	3.029.040	24.268.208	19.910.400	19.910.400			2.721.328	1.043.336
24/06/2025	20	2	636,52	28,5	11,8	8	77,1	0,81	155.284	2.880	1.381.888	73.936.852	72.396.800	72.396.800			1.288.544	
31/07/2025	13,5	2,5	636,68	23,5	19,4	8	99,7	1,7	87.132	1.520	1.521.768	30.225.140	28.614.720	28.614.720			1.519.328	
29/09/2025	13,85	3	635,06	17	19,6	8	72,7	0,74	33.088	1.040	88.948	20.114.116	19.991.040	19.991.040				
20/10/2025	19,75	2,5	635,20	13	16,34	8,04	77,9	1,27	175.808	320	731.616	2.779.744	1.872.000	1.872.000				
12/11/2025	20	3,5	635,38	20	14,04				300.000	1.840	163.472	19.875.312	19.410.000	19.410.000				
18/12/2025	19,6	nd	634,51	9	9,9	8,17	87,2	1,74	86.320	560	67.312	41.928.592	41.774.400	41.774.400				
03/04/2025	37,5	2,5	638,20	10	8,7	8,2	90,4	1,15	99.066	400	2.040	8.875.746	8.774.240	8.774.240				
14/05/2025	19,5	3	637,36	20	10	8,1	95,2	1,56	619.364	880	451.952	42.394.436	41.322.240	41.322.240				
24/06/2025	38,5	2	636,52	28,5	10,4	7,9	67,7	0,64	157.944	1.080	292.484	5.301.908	4.850.400	4.850.400				
31/07/2025	25,5	2,5	636,68	23,5	13,5	7,6	80,4	0,4	142.344	400	567.344	15.878.088	15.168.000	15.168.000				
29/09/2025	26,2	3	635,06	17	17,3	7,5	18,4	0,24	76.992	160	50.484	19.767.956	19.640.320	19.640.320				
20/10/2025	38	2,5	635,20	13	13,14	7,33	22,6	2,5	289.328	520	204.340	27.718.828	27.224.640	27.224.640				
12/11/2025	38,5	3,5	635,38	20	13,7				139.608	1.040	30.608	27.851.256	27.680.000	27.680.000				
18/12/2025	37,8	nd	634,51	9	9,9	8,01	85,4	2,07	nd	nd	nd	nd	nd	nd				

Tabella 25. Risultati lago di Borgiano

DATA	PROFONDITA'	TRASPARENZA	LIVELLO INVASO	T. ARIA	T. ACQUA	Ph	O2 DISCIOLTO	CLOROFILLA A	DIATOMEI TOTALI	DINOFAGELLATI TOTALI	ALTRO FITOPLANCTON	TOTALE FITOPLANCTON	CIANOBATTERI	P. rubescens	Cyclotella ocellata	Fragilaria spp
	m	m	mslm	°C	°C		%	µg/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l
23/04/2025	0,5	1	294,68	18	12,9	8,2	93,3	0,5	105.632	<120	131.578	2.001.370	1.764.160	1.764.160		
09/06/2025	0,5	1	293,94	27,5	21	8,1	106,9	2,07	1.474.400	29.040	174.584	1.697.224	19.200	19.200	1.442.400	
02/07/2025	0,5	1	295,14	30	23,5	8,1	113,7	12,28	2.194.932	6.240	1.106.072	3.307.244	<120			1.601.064
04/08/2025	0,5	1,5	295,34	25	21,2	8,2	102,5	9,14	461.568	22.344	611.256	1.095.168	<120			
08/09/2025	0,5	0,5	292,86	27	21,4	8,01	82,7	8,68	754.936	125.008	1.221.232	2.115.576	14.400	14.400		
05/11/2025	0,5	0,7	294,20	15	13,2	8,3	91,5	8,47	690.808	33.696	232.204	966.308	9.600	9.600		
23/04/2025	3,5	1	294,68		11,9	8,2	96,8	1,36	185.322	<120	243.918	2.305.880	1.876.640	1.876.640		
09/06/2025	3	1	293,94		19	8,1	101,2	7,05	974.808	6.560	131.568	1.125.736	12.800	12.800		
02/07/2025	2,5	1	295,14		23,8	8,1	112,9	15,5	2.240.608	10.080	1.512.116	3.765.604	2.800	2.800		1.466.440
04/08/2025	2,5	1,5	295,34		21,2	8,2	102,7	13,11	1.432.784	28.512	1.434.300	2.895.596	<120			
08/09/2025	2,5	0,5	292,86		19,6	8,01	82,6	8,17	466.376	115.392	432.720	1.014.488	<120			
05/11/2025	2,8	0,7	294,2		13,3	8,3	92,5		1.150.960	320	22.320	1.792.000	617.120			

Tabella 26. Risultati lago di Castreccioni (n.d. = non determinabile)

DATA	PROFONDITA'	TRASPARENZA	LIVELLO INVASO	T. ARIA	T. ACQUA	Ph	O2 DISCIOLTO%	CLOROFILLA A	DIATOMEE TOTALI	DINOFLAGELLATI TOTALI	ALTRO FITOPLANCTON	TOTALE FITOPLANCTON	CIANOBATTERI	P. rubescens	Dolichospermum spp
	m	m	mslm	°C	°C		%	µg/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l	cell/l
16/04/2025	0,5	5	340,68	16,5	13,1	8,1	97,4	0,6	3.200	2.080	665.504	896.384	225.600	225.600	
28/05/2025	0,5	4	340,43	18,5	20,1	8,1	102,2	1,31	448.184	280	723.464	1.171.928	<120		
26/06/2025	0,5	4	339,81	30,3	27,3	8,2	111,5	0,54	581.768	400	673.196	1.289.924	34.560	<120	34.560
24/07/2025	0,5	3,5	338,83	25,5	26,6	8,1	101,6	0,65	792.118	640	459.078	1.280.036	28.200		28.200
17/09/2025	0,5	3	337,54	20,5	23,6	8,3	98,6	0,39	62.904	1.720	355.872	459.376	38.880	38.880	
13/10/2025	0,5	4	337,02	18	18	8,27	90,1	0,62	115.392	1.080	469.648	791.320	205.200	205.200	
16/04/2025	20,5	5	340,68		9,5	8,1	85,4	0,63	1.840	680	4.960	761.080	753.600	753.600	
28/05/2025	15	4	340,43		10,5	8,1	83,4	0,75	250.256	360	58.320	1.267.176	958.240	958.240	
26/06/2025	18,5	4	339,81		10,3	8,2	79,6	0,89	108.180	560	156.576	13.457.876	13.192.560	13.192.560	
24/07/2025	19,75	3,5	338,83		12,7	8	77	0,95	122.604	1.240	4.400	21.363.844	21.235.600	21.235.200	400
17/09/2025	17,5	3	337,54		11,4	7,8	57,9	0,79	77.008	3.520	111.704	16.526.632	16.334.400	16.334.400	
13/10/2025	9,6	4	337,02		15,3	7,7	56,6	0,74	132.220	840	336.560	851.820	382.200	382.200	
16/04/2025	39,5	5	340,68		8,7	8,1	72,2	0,54	4.960	520	8.800	149.280	135.000	135.000	
28/05/2025	28,5	4	340,43		9,3	8,1	66,1	0,56	38.464	80	34.816	1.226.640	1.153.280	1.153.280	
26/06/2025	35,5	4	339,81		9,2	8	49,5	0,54	4.080	<120	4.160	1.332.160	1.323.920	1.323.920	
24/07/2025	38	3,5	338,83		11,2	7,7	37,8	0,56	440	200	3.840	3.960.800	3.956.320	3.956.320	
17/09/2025	33,5	3	337,54		9,3	7,5	4	0,35	57.936	160	1.200	748.096	688.800	688.800	
13/10/2025	25,5	4	337,02		10,1	7,54	8,8	0,47	33.696	120	28.848	241.464	178.800	178.800	

Tabella 27 Dati dei nutrienti. Lago di Fiastra, Lago di Borgiano, Lagosdi Catreccioni

FIASTRA						
DATA	P tot	orto P	NH ₄	NO ₃	NO ₂	N tot
	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
03/04/2025	0	4,2	0	0,746	0,031	0,24
14/05/2025	0	4,1	0	0	0,01	0,16
24/06/2025	0	5,5	0	0,8	0	0,07
31/07/2025	0	5,1	0	0	0	0,17
29/09/2025	6,6	3,3	0	0,8	0	0,05
20/10/2025	0	3,6	0	1,9	0	0,24
12/11/2025	0	4,5	0	1,1	0,041	1,4
03/04/2025	0,7	4,3	0	0,757	0,006	0,32
14/05/2025	0	3,6	0	0	0,008	0,27
24/06/2025	19,9	4,5	0	0	0	0,39
31/07/2025	8,15	3,5	0,02	0	0,005	0,25
29/09/2025	0	3,5	0,027	0	0	0,08
20/10/2025	0	4,2	0	0	0	0,22
03/04/2025	0	3,9	0	1,023	0,005	0,36
14/05/2025	0	3,5	0	0,53	0,009	0,5
24/06/2025	2,3	4,6	0,093	0	0,011	0,49
31/07/2025	0	5,3	0	0	0,007	0,41
29/09/2025	18,3	4,6	0,021	0,9	0	0,31
20/10/2025	1,75	3,4	0,035	0	0	1,4
12/11/2025	4,4	3,7	0	0	0	

BORGIANO						
DATA	P tot	orto P	NH ₄	NO ₃	NO ₂	N tot
	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
23/04/2025	7,6	8,2	0	2,776	0,016	0,78
09/06/2025	1,25	4	0		0,019	0,61
02/07/2025	2,8	11,9	0,036	0	0,014	0,45
04/08/2025	3,9	3,5	0	0	0,008	0,25
08/09/2025	27,35	5,4	0,048		0,016	0,63
05/11/2025	9,75	3,9	0,026	2,2	0,021	1,1
23/04/2025	4,95	4,8	0	2,67	0,015	0,85
09/06/2025	11,35	3,6	0,043		0,019	0,94
02/07/2025	6,55	5,2	0	0	0,013	0,84
04/08/2025	6	3,4	0	0	0,007	0,4
08/09/2025	38,05	4,7	0,071		0,015	0,91
05/11/2025	17,75	3,7	0,033	0,8	0,021	0,84

CASTRECCIONI						
DATA	P tot	orto P	NH ₄	NO ₃	NO ₂	N tot
	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
16/04/2025	0	4,1	0	5,3	0,036	1,2
28/05/2025	0	4	0		0,038	1,3
26/06/2025	0	3,7	0	4,2	0,032	1,1
24/07/2025	0	3,7	0		0,028	1
17/09/2025	0	3,5	0	2,3	0,024	0,7
13/10/2025	0	0	0,073	2,5	0,029	0,73

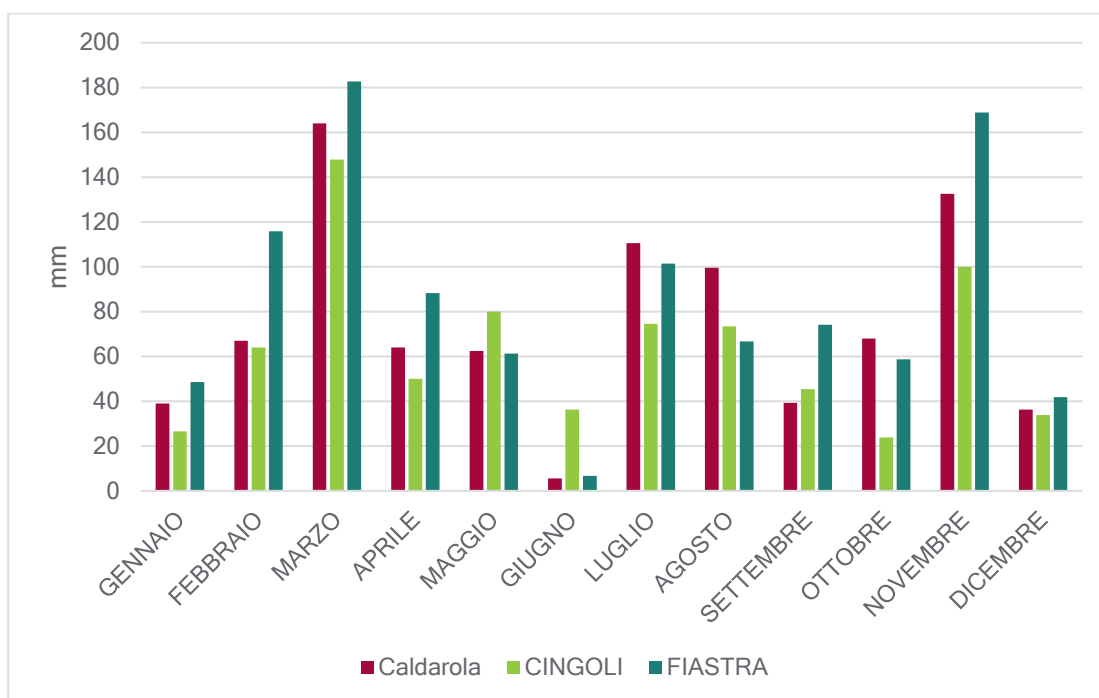
16/04/2025	1,75	7,9	0	4,416	0,01	1,2
28/05/2025	0	3,7	0		0,018	1,4
26/06/2025	2,3	4,1	0	4,3	0,008	1,3
24/07/2025	0	3,5	0	0	0,008	1,4
17/09/2025	0	4,5	0	3,9	0,012	1,2
13/10/2025	0	0	0	3,9	0,019	1,1

16/04/2025	0	7,1	0	4,15	0,008	1,5
28/05/2025	0	4,6	0	0	0,007	1,4
26/06/2025	0	3,8	0,033	4	0,012	1,4
24/07/2025	0	3,7	0,022	0	0,021	1,3
17/09/2025	0	4,6	0,049	3,1	0,045	1,1
13/10/2025	3,8	0,029	3,3	0,018	1,3	1,3

DATI AGGIUNTIVI DA ALTRE FONTI

- pluviometria
- variazioni idrometriche dell'invaso

Figura 45. Dati pluviometrici 2025



Dati ottenuti dal Centro Funzionale del Servizio di Protezione Civile della Regione Marche - <http://app.protezionecivile.marche.it/schede-CIG/>

LAGO DI FIASTRA

Figura 46. Variazioni idrometriche 2025 Lago di Fiastra

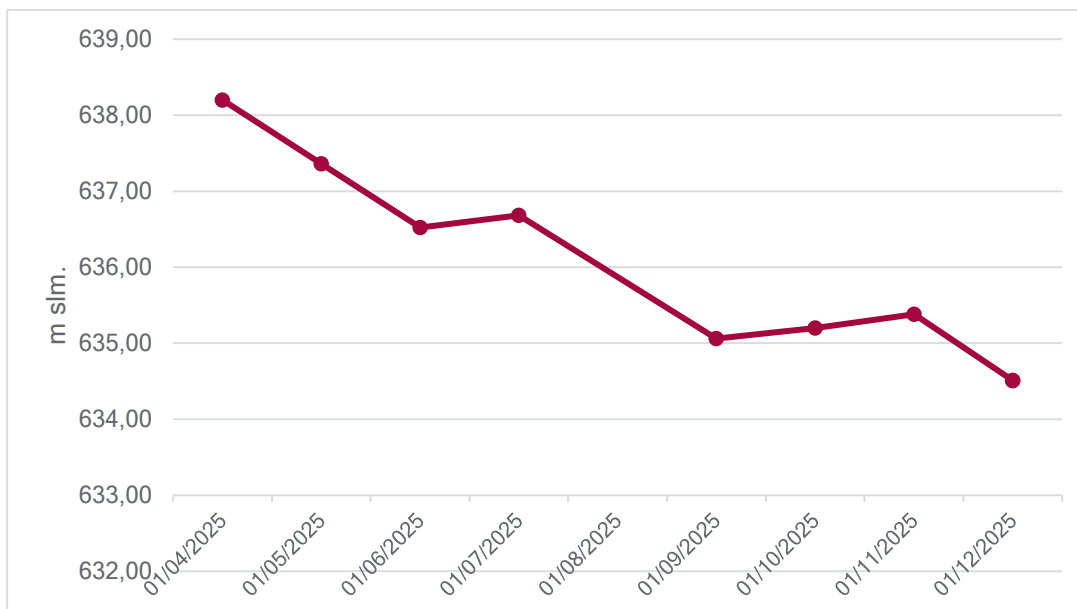
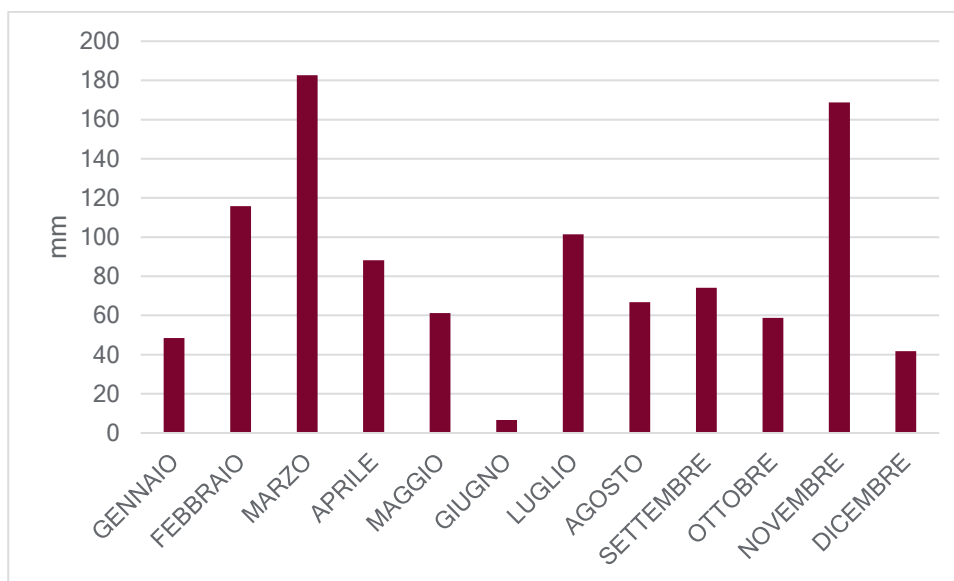


Figura 47. Dati Pluviometrici 2025 Fiastra



Dati ottenuti dal Centro Funzionale del Servizio di Protezione Civile della Regione Marche - <http://app.protezionecivile.marche.it/schede-CIG/>

LAGO DI BORGIANO

Figura 48. Variazioni idrometriche 2025 Lago di Borgiano

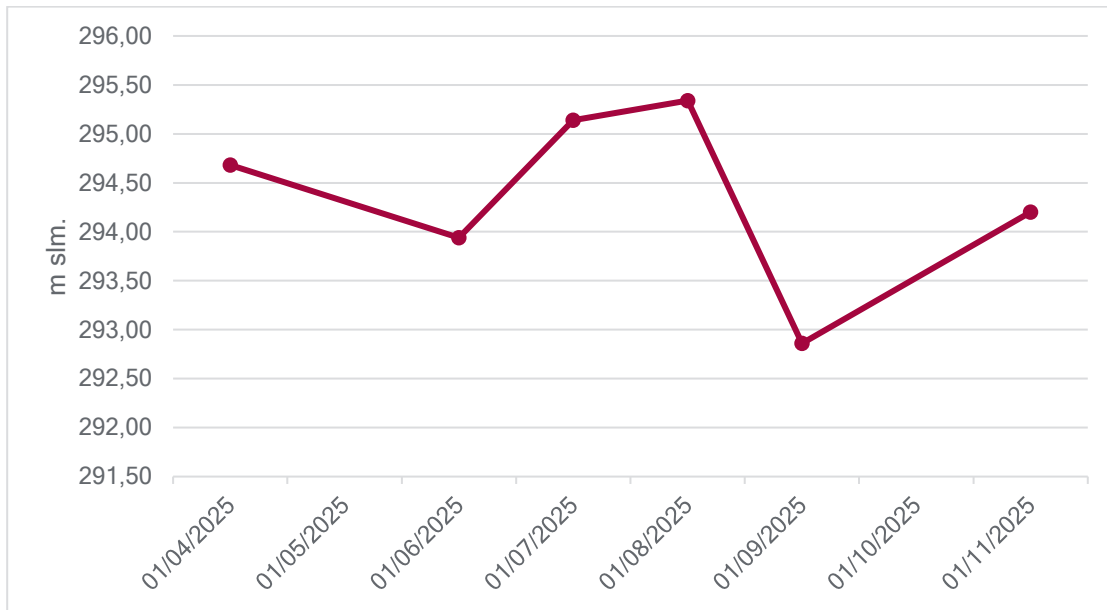
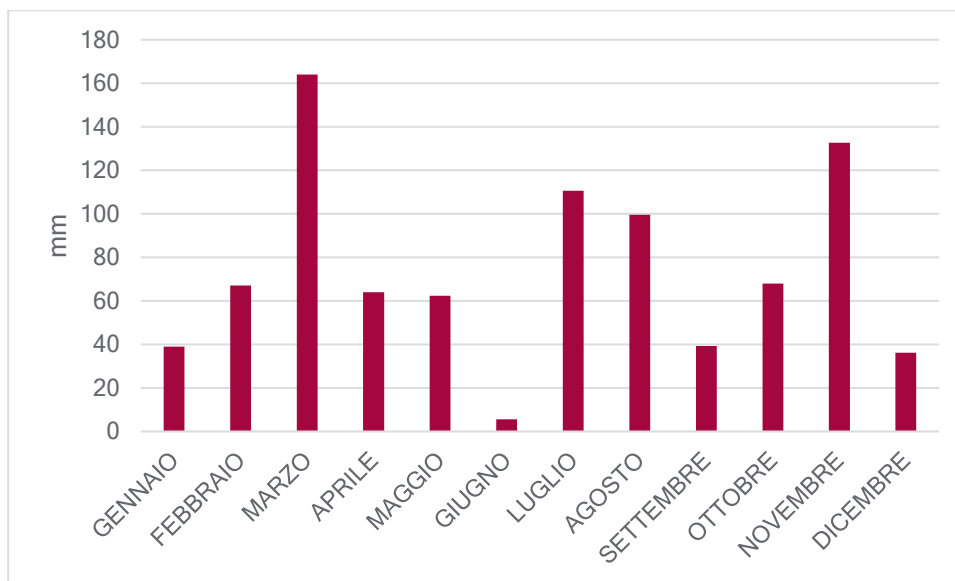


Figura 49. Dati Pluviometrici 2025 Caldarola



Dati ottenuti dal Centro Funzionale del Servizio di Protezione Civile della Regione Marche - <http://app.protezionecivile.marche.it/schede-CIG/>

LAGO DI CASTRECCIONI

Figura 50. Variazioni idrometriche 2025 Lago di Castreccioni

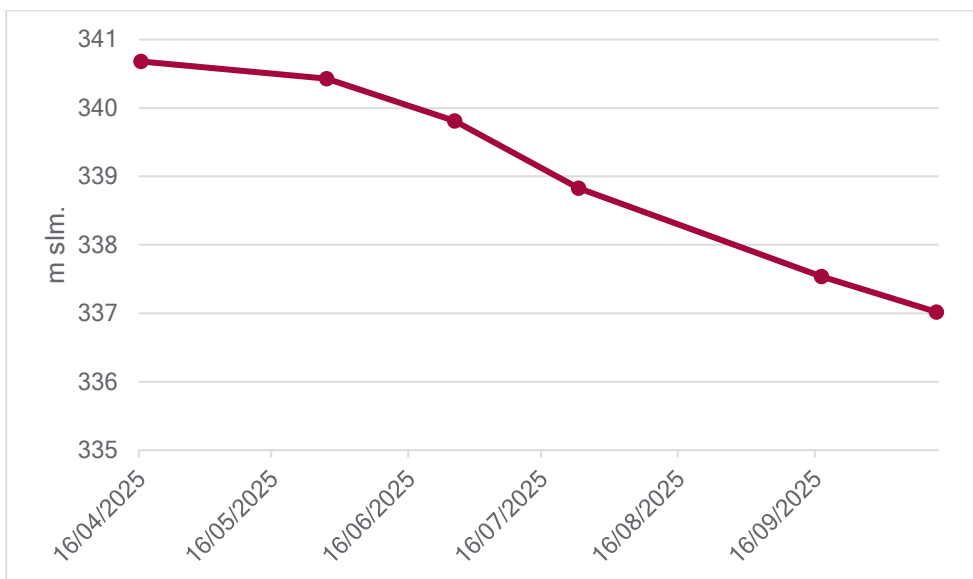
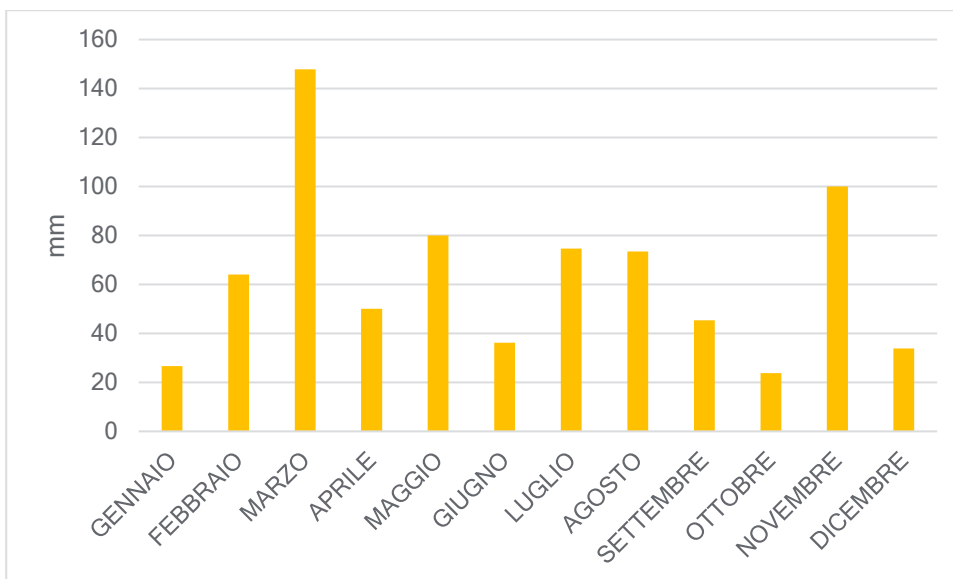


Figura 51. Dati Pluviometrici 2025 Cingoli



Dati ottenuti dal Centro Funzionale del Servizio di Protezione Civile della Regione Marche - <http://app.protezionecivile.marche.it/schede-CIG/>



ARPAM
AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLA MARCHE



Systema Funzionale
per la Protezione
dell'Ambiente



MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA ALGALE

ANNO 2025

MARZO 2025