

# QUALITA' DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE DEI LAGHI UMBRI (STAGIONE BALNEARE 2023)



# QUALITA' DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE DEI LAGHI UMBRI (STAGIONE BALNEARE 2023)

Autori

**Fedra Charavgis – Alessandra Cingolani**  
Servizio Qualità acque interne regionali e depurazione

Contributi

**Margherita Di Brizio**  
Laboratorio Multisito – Biologia

Visto

**Paolo Stranieri**  
Responsabile Coordinamento Tecnico Scientifico e Progetti

Marzo 2024

## Sommario

1	RISULTATI DELLA STAGIONE BALNEARE 2023.....	2
2	PROGRAMMI DI CONTROLLO DELLE AREE DI BALNEAZIONE .....	3
3	ANALISI DEI DATI PER CORPO IDRICO.....	5
3.1	Lago Trasimeno .....	5
3.2	Lago di Piediluco.....	8
3.3	Lago Chico Mendes .....	9
4	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO - STAGIONE BALNEARE 2024 .....	10
4.1	Calendario di monitoraggio ordinario.....	10
4.2	Programma di sorveglianza algale del lago Trasimeno .....	10

ALLEGATO 1: Risultati del monitoraggio dei parametri microbiologici e ambientali nei laghi Trasimeno, Piediluco e Chico Mendes – anno 2023

ALLEGATO 2: Risultati del programma di sorveglianza algale del Lago Trasimeno – anno 2023

# 1 RISULTATI DELLA STAGIONE BALNEARE 2023

Il monitoraggio della qualità delle acque ad uso balneare nel territorio regionale interessa 21 tratti di costa individuati nei laghi Trasimeno, Piediluco e Chico Mendes.

Come ogni anno, nel corso della stagione balneare 2023 (1 maggio - 30 settembre) sono stati effettuati, in tutti i laghi e sulla base del calendario prestabilito (DD n. 3509/2023), campionamenti routinari mensili per la determinazione degli indicatori stabiliti dalla norma ai fini della valutazione del rischio sanitario associato all'uso balneare.

Le concentrazioni dei parametri microbiologici rilevati (*Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali) sono risultate sempre conformi ai limiti normativi nella totalità dei campioni raccolti.

Sulla base dei risultati acquisiti nel corso del 2023 e di quelli raccolti nelle 3 stagioni balneari precedenti (quadriennio 2020-2023), tutte le acque di balneazione regionali risultano classificate in stato di qualità **“eccellente”**, confermando il trend degli anni passati (Tab. 1).

Tab. 1 - Qualità delle acque di balneazione della Regione Umbria relativa alla stagione balneare 2023 a confronto con quelle degli anni precedenti

Lago	Area di balneazione	ID area balneazione*	Codice stazione	Qualità 2021 (2018-2021)	Qualità 2022 (2019-2022)	Qualità 2023 (2020-2023)
Trasimeno	Lido Dinette	IT010054009005	TRS1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido comunale C. del Lago	IT010054009006	TRS2	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Rigutini	IT010054009003	TRS4	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Maggiore Pontile vecchio	IT010054055003	TRS13	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Maggiore San Francesco	IT010054055004	TRS14	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Polvese Nuova	IT010054009001	TRS15	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Polvese Vecchia	IT010054009002	TRS16	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Santino	IT010054026001	TRS18	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Albaia	IT010054026002	TRS19	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Camping Europa	IT010054038001	TRS20	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Camping Kursaal	IT010054038003	TRS21	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	La Darsena	IT010054038002	TRS22	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Arezzo	IT010054009004	TRS25	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Caloni	IT010054026003	TRS27	Eccellente	Eccellente	Eccellente
Lido comunale Tuoro	IT010054055002	TRS34	Eccellente	Eccellente	Eccellente	
Piediluco	Ara Marina	IT010055032002	PIE1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Comunanza	IT010055032003	PIE4	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Eco	IT010055032006	PIE5	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Centro Urbano	IT010055032004	PIE6	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Sirenetta	IT010055032005	PIE7	Eccellente	Eccellente	Eccellente
Chico Mendes	Chico Mendes	IT010055032001	CIC2	Eccellente	Eccellente**	Eccellente**

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero della Salute

\*\* Classificazione elaborata sulla base di un numero di campioni ridotto (23 campioni raccolti su 24 previsti)

Tutti i dati rilevati nell'ambito del monitoraggio ordinario (parametri microbiologici e altre informazioni ambientali) sono stati pubblicati, nei tempi e modi previsti dalla norma, nel portale del Ministero della Salute (<http://www.nsis.salute.gov.it>) e sono stati resi disponibili agli utenti sia nel sito web dell'Agenzia (<http://www.arpa.umbria.it/pagine/acque-di-balneazione>) sia attraverso la app di Arpa Umbria "Laghi", dove è possibile consultare in tempo reale i risultati analitici relativi alle aree di balneazione.

## 2 PROGRAMMI DI CONTROLLO DELLE AREE DI BALNEAZIONE

Come ogni anno, le 21 acque di balneazione individuate nei tre laghi regionali (Fig. 1) sono state sottoposte al Piano Operativo di controllo approvato con DD n. 2338/2017, articolato in tre differenti programmi di monitoraggio come di seguito sintetizzato.

### Monitoraggio ordinario

(art. 6 comma 2 del D.Lgs. 116/08)

- Il programma prevede la rilevazione mensile, nelle 21 stazioni individuate come rappresentative delle aree di balneazione regionali, di tutti gli elementi utili alla classificazione delle acque (parametri microbiologici e altre informazioni ambientali)

### Monitoraggio integrativo

(art. 2, comma 1, lettera d del D.Lgs. 116/08)

- Sulla base di quanto emerso nei profili di balneazione, in alcune delle aree designate nei laghi Trasimeno e Piediluco sono state individuate criticità legate alla presenza di fonti di inquinamento puntuale (scolmatori di piena, stazioni di sollevamento, foci dei principali immissari...) che, in occasione di fenomeni meteorici consistenti o malfunzionamento della rete fognaria, potrebbero determinare situazioni di inquinamento di breve durata. Per fronteggiare tale rischio, la rete di monitoraggio ordinaria è stata integrata con ulteriori punti di prelievo che vengono attivati per la rilevazione dei parametri microbiologici solo in seguito all'ordinanza cautelativa di divieto temporaneo di balneazione emanata dai sindaci e trasmessa ad ARPA al verificarsi delle situazioni di criticità sopra descritte.

### Programma di sorveglianza algale

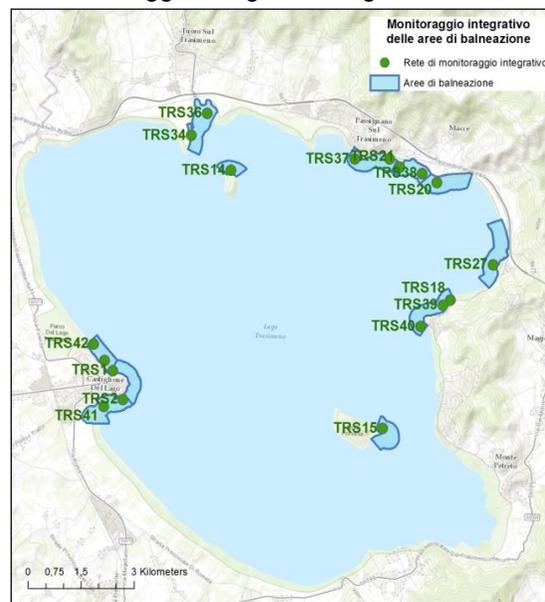
(art. 11 del D.Lgs. 116/08)

- Sulla base dei dati pregressi relativi al monitoraggio di specie algali potenzialmente tossiche nel Lago Trasimeno, è stata rilevata la necessità di predisporre annualmente uno specifico programma di sorveglianza algale, finalizzato al riconoscimento e conteggio dei cianobatteri e alla determinazione delle eventuali tossine prodotte nelle acque di balneazione individuate nello specchio lacustre. Il programma si articola in un monitoraggio ordinario svolto contestualmente ai prelievi microbiologici e in un monitoraggio supplementare modulato in funzione dell'andamento stagionale delle popolazioni cianobatteriche.

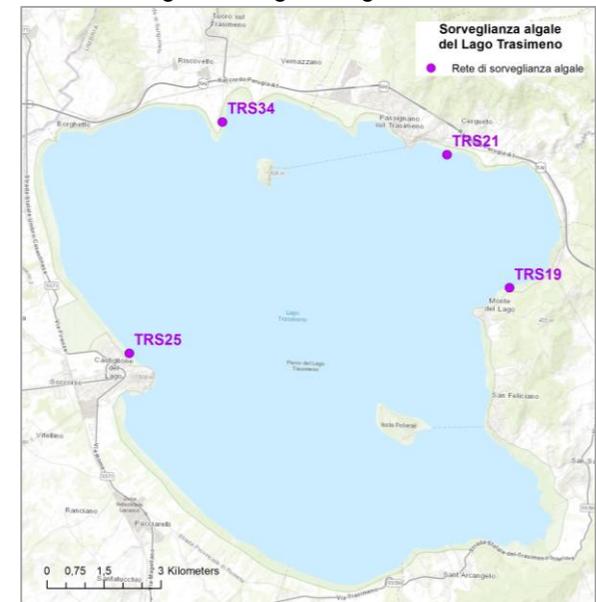
Monitoraggio ordinario Lago Trasimeno



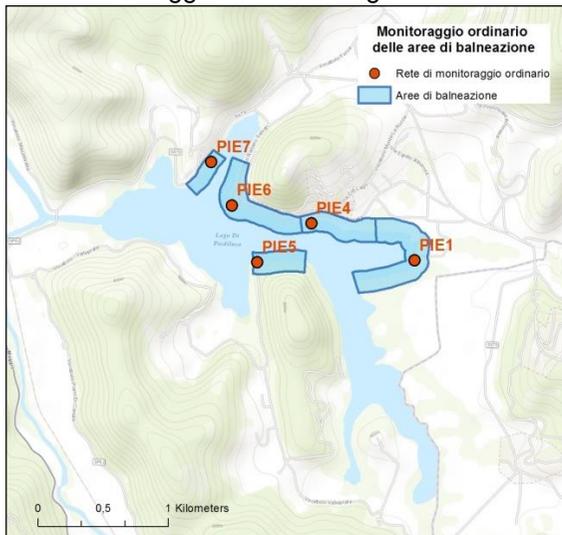
Monitoraggio integrativo Lago Trasimeno



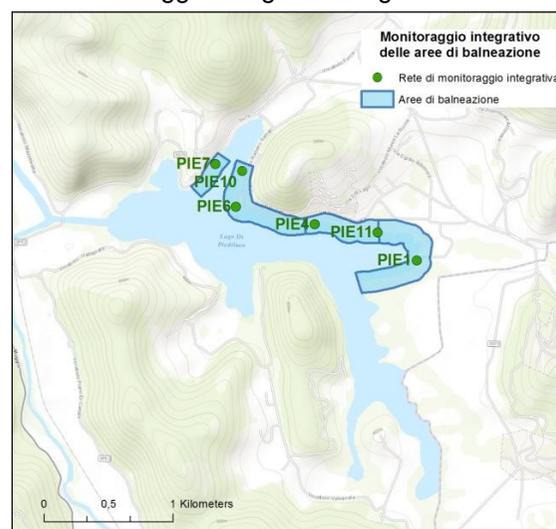
Sorveglianza algale Lago Trasimeno



Monitoraggio ordinario Lago Piediluco



Monitoraggio integrativo Lago Piediluco



Monitoraggio ordinario Chico Mendes

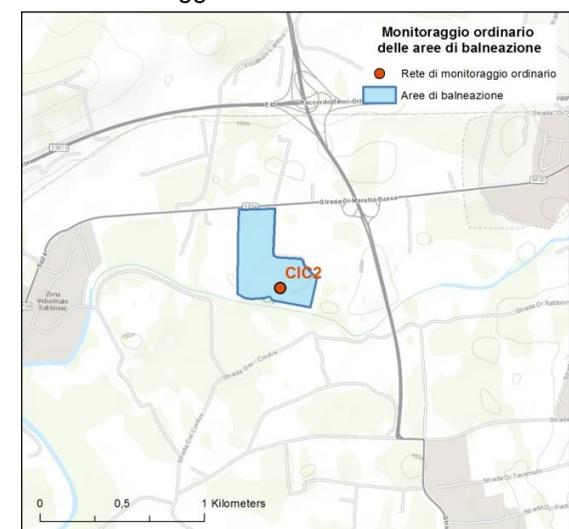


Fig. 1 - Reti di monitoraggio ordinaria, integrativa e di sorveglianza algale delle aree destinate alla balneazione

### 3 ANALISI DEI DATI PER CORPO IDRICO

#### 3.1 Lago Trasimeno

Nella stagione balneare 2023, il Lago Trasimeno è stato caratterizzato da condizioni meteo-climatiche piuttosto diverse da quello del 2022, anno in cui gli apporti meteorici sono risultati estremamente ridotti fino alla fine del mese di luglio. Nel 2023, invece, a fronte di un valore cumulato delle precipitazioni pressoché simile (267 mm nel 2023 e 287 mm nel 2022), gli eventi pluviometrici più intensi sono stati registrati proprio nella prima metà della stagione balneare. Dalla fine del mese di giugno fino alla metà di settembre le precipitazioni sono risultate invece sporadiche e poco consistenti, determinando un costante e progressivo abbassamento del livello idrometrico da -110 cm fino a -148 cm circa.

Solo nella seconda metà di settembre si sono verificati alcuni eventi di pioggia significativi che hanno contribuito a contenere il trend decrescente.

Per quanto riguarda le temperature, si osserva un innalzamento sostanzialmente graduale, dall'inizio della stagione balneare fino alla fine del mese di agosto, quando sono stati registrati valori massimi giornalieri di poco superiori a 38°C. Nei giorni successivi, i primi eventi pluviometrici hanno contribuito a riportare le temperature sui valori medi stagionali.

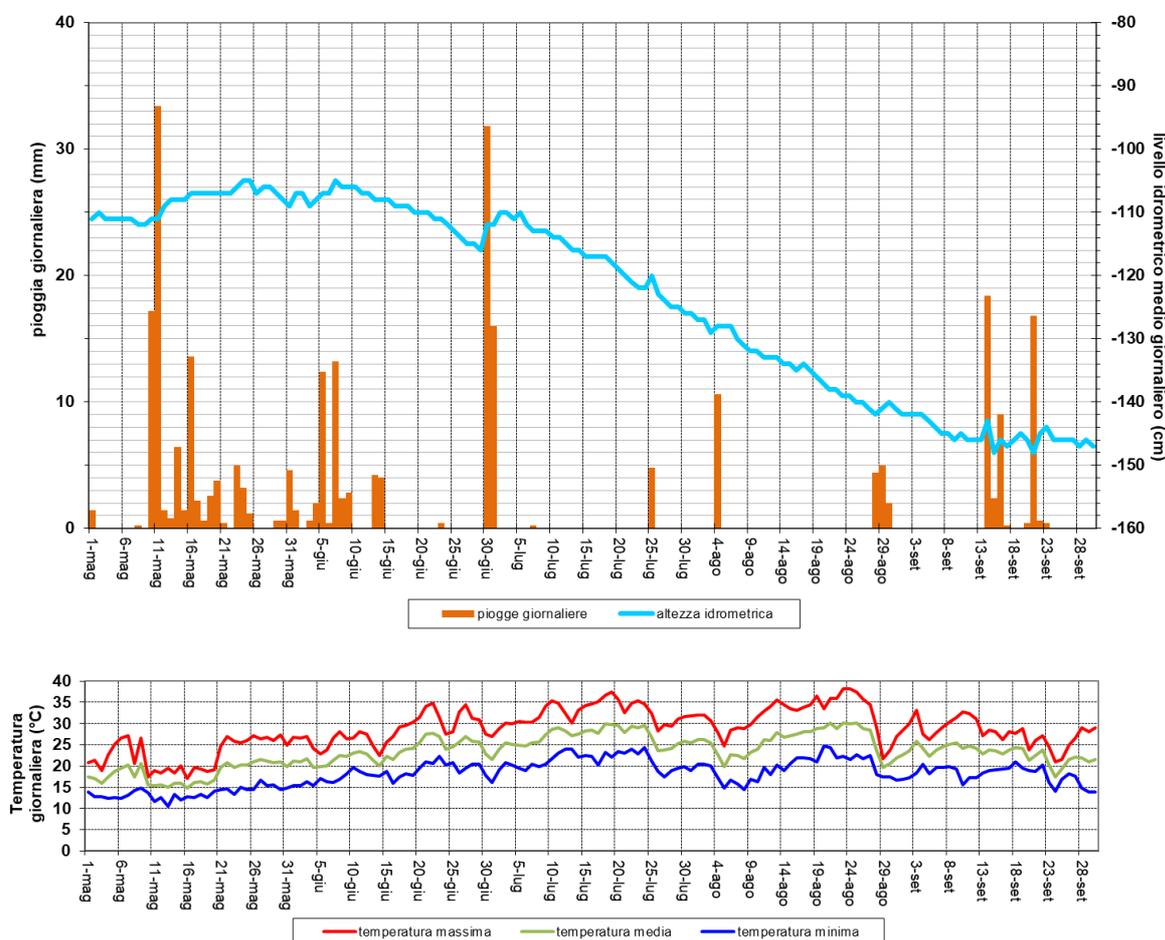


Fig. 2 - Livelli idrometrici del Lago Trasimeno a confronto con i valori di precipitazione e andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media nella stagione balneare 2023 (Fonte: Servizio Idrografico Regione Umbria - Dati prevalidati stazione idrometeorologica di Isola Polvese).

#### Monitoraggio ordinario

Nelle acque di balneazione del Lago Trasimeno sono stati effettuati, con frequenza mensile e in ciascuna delle 15 stazioni della rete ordinaria, i 6 rilievi programmati da calendario.

Dall'analisi dei dati raccolti (Tab. 2), si evidenzia che nessuna delle 15 aree individuate ha presentato criticità da un punto di vista microbiologico, con valori massimi dei due parametri monitorati ovunque inferiori ai limiti

per singolo campione previsti dalla norma (500 ufc/100ml per gli Enterococchi intestinali e 1000 MPN/100ml per *Escherichia coli*).

Tab. 2 – Valori massimi dei parametri microbiologici registrati nel monitoraggio ordinario delle acque di balneazione del Lago Trasimeno – Stagione balneare 2023

Area di balneazione	ID* Area di balneazione	Stazione di monitoraggio	Enterococchi intestinali ufc/100ml (valore massimo)	<i>Escherichia coli</i> MPN/100ml (valore massimo)
Lido Dinette	IT010054009005	TRS1	100	183
Isola Maggiore Pontile vecchio	IT010054055003	TRS13	8	6
Isola Maggiore San Francesco	IT010054055004	TRS14	7	9
Isola Polvese Nuova	IT010054009001	TRS15	12	8
Isola Polvese Vecchia	IT010054009002	TRS16	6	1
Lido Santino	IT010054026001	TRS18	6	10
Albaia	IT010054026002	TRS19	11	8
Lido comunale C. del Lago	IT010054009006	TRS2	230	579
Camping Europa	IT010054038001	TRS20	5	10
Camping Kursaal	IT010054038003	TRS21	21	60
La Darsena	IT010054038002	TRS22	6	12
Lido Arezzo	IT010054009004	TRS25	61	111
Caloni	IT010054026003	TRS27	24	27
Lido comunale Tuoro	IT010054055002	TRS34	9	6
Lido Rigutini	IT010054009003	TRS4	2	1

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero della Salute

### Sorveglianza algale

I controlli per la sorveglianza algale del Lago Trasimeno sono stati effettuati secondo il programma di monitoraggio approvato con DD n. 3509/2023 e definito sulla base del Decreto del Ministero della Salute 19 aprile 2018.

A partire dal mese di aprile, nelle 4 stazioni della rete di sorveglianza (TRS19 – Albaia, TRS21 - Camping Kursaal, TRS25 - Lido Arezzo, TRS34 - Lido comunale Tuoro), è stata avviata la fase di routine ed è stato eseguito, in corrispondenza della data fissata per il monitoraggio ordinario, il riconoscimento e conteggio di generi e specie di cianobatteri totali e potenzialmente tossici, nonché la rilevazione della trasparenza e la determinazione del fosforo totale.

Dal mese di maggio, con l'aumento delle temperature e tenuto conto delle concentrazioni di fosforo totale, le attività di riconoscimento e conteggio delle specie algali sono state intensificate attraverso controlli quindicinali. A partire dalla metà di giugno, con il superamento della soglia prevista per l'attivazione della fase di allerta (20.000 ± 20% cell/ml di cianobatteri totali), sono state avviate, in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria/Marche (IZSUM), analisi per la determinazione, sempre con frequenza quindicinale, delle tossine algali (microcistine-MC, cilindrospermopsina-CYN e anatoxina a-ATXa).

In occasione di ciascun campionamento, sono state effettuate ispezioni visive per la rilevazione di schiume, nonché prelievi aggiuntivi finalizzati alla determinazione di alcuni parametri chimico-fisici (ossigeno disciolto e pH), utili all'approfondimento delle conoscenze sui fenomeni di proliferazione cianobatterica.

Dalla fine di luglio, poiché la densità di cianobatteri potenzialmente tossici è risultata superiore alla soglia prevista per l'attivazione della fase di emergenza (100.000 ± 20% cell/ml), la frequenza di campionamento è stata incrementata con controlli settimanali, sia delle specie algali che delle eventuali tossine prodotte. Le attività sono poi proseguite con la medesima cadenza fino alla fine della stagione balneare, fatta eccezione per l'ultima settimana di agosto e l'ultima settimana di settembre in cui le condizioni meteo-climatiche avverse e problemi tecnico-operativi non hanno consentito l'esecuzione dei prelievi.

Infine, nel periodo luglio-settembre, è stata effettuata, sempre in collaborazione con l'IZSUM, la rilevazione delle neurotossine PST (Paralytic Shellfish Toxins) su campioni di retinato algale raccolti in tre aree (Isola Maggiore - Isola Polvese, Castiglione del Lago - Tuoro sul Trasimeno e Magione - Passignano sul Trasimeno).

Tutti i risultati acquisiti in fase di allerta e di emergenza (conteggi e analisi delle tossine) sono stati comunicati tempestivamente al Comune interessato e, per conoscenza, alla ASL territorialmente competente e al Servizio Regionale Prevenzione, ai fini dell'adozione delle misure di gestione del rischio.

L'analisi dei dati sui conteggi algali (Fig. 3) evidenzia, come ogni anno, una consistente fioritura cianobatterica nella seconda metà della stagione balneare, con valori della densità di cianoficee totali che superano le 600.000 cellule/ml nella quasi totalità delle stazioni nel periodo compreso tra la fine di luglio e la fine di agosto. La diminuzione delle concentrazioni rilevata all'inizio del mese di settembre potrebbe essere correlata alla diminuzione delle temperature conseguente agli eventi pluviometrici del periodo.

Per quanto riguarda le specie potenzialmente tossiche, si osservano alcune variazioni significative rispetto agli anni precedenti, sia in termini di densità totale che di andamento dello sviluppo algale. Nelle passate stagioni balneari, infatti, a fronte di una densità di cianoficee totali elevata, le specie potenzialmente produttrici di tossine si sono sempre mantenute su livelli piuttosto contenuti. Nel corso del 2023, invece, le concentrazioni di specie potenzialmente tossiche sono risultate superiori alla soglia di attivazione dello stato di emergenza ( $100.000 \pm 20\%$  cell/ml) in tutto il periodo compreso tra la fine del mese di luglio e il termine della stagione balneare e in tutte le stazioni monitorate. Inoltre, dalla metà di luglio alla metà di agosto, hanno presentato un trend crescente, fino a valori massimi di quasi 290.000 cellule/ml, registrati nell'area sudorientale.

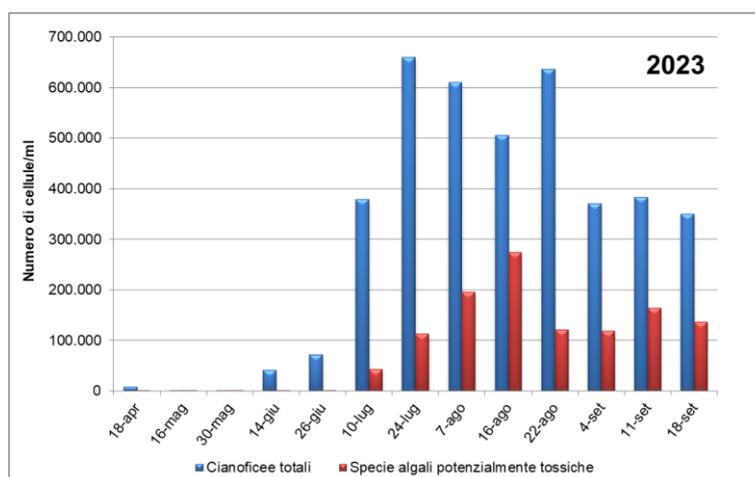


Fig. 3 – Densità medie di cianoficee totali e specie algali potenzialmente tossiche registrate nella stagione balneare 2023

L'analisi tassonomica delle specie potenzialmente produttrici di tossine evidenzia l'assoluta dominanza della specie *Cylindrospermopsis raciborskii* per tutta la durata della stagione balneare.

Le altre specie tradizionalmente presenti nelle acque del lago Trasimeno (*Planktothrix agardhii*, *Chrysochloris ovalisporum*, *Chrysochloris sp.*, *Cuspidothrix issatschenkoi*, *Aphanizomenon sp.*, *Microcystis sp.* e *Snowella lacustris*) hanno invece presentato ovunque concentrazioni molto ridotte.

Relativamente agli aspetti tossicologici, i risultati delle determinazioni analitiche effettuate dall'IZSUM di Ancona non hanno mai evidenziato presenza di alcuna tossina nella matrice acquosa.

### 3.2 Lago di Piediluco

Analogamente al Lago Trasimeno, anche il Lago di Piediluco è stato caratterizzato nel periodo estivo da precipitazioni prevalentemente concentrate nei primi mesi della stagione balneare, in cui sono stati registrati 238 mm di pioggia a fronte dei 330 mm complessivi. Il livello idrometrico risulta comunque influenzato, come sempre, più dalla regolazione idroelettrica che dagli apporti meteorici.

Per quanto riguarda le temperature, si osserva un innalzamento graduale fino alla fine del mese di agosto, seppur con valori massimi giornalieri più contenuti di quelli rilevati nel Lago Trasimeno (37°C).

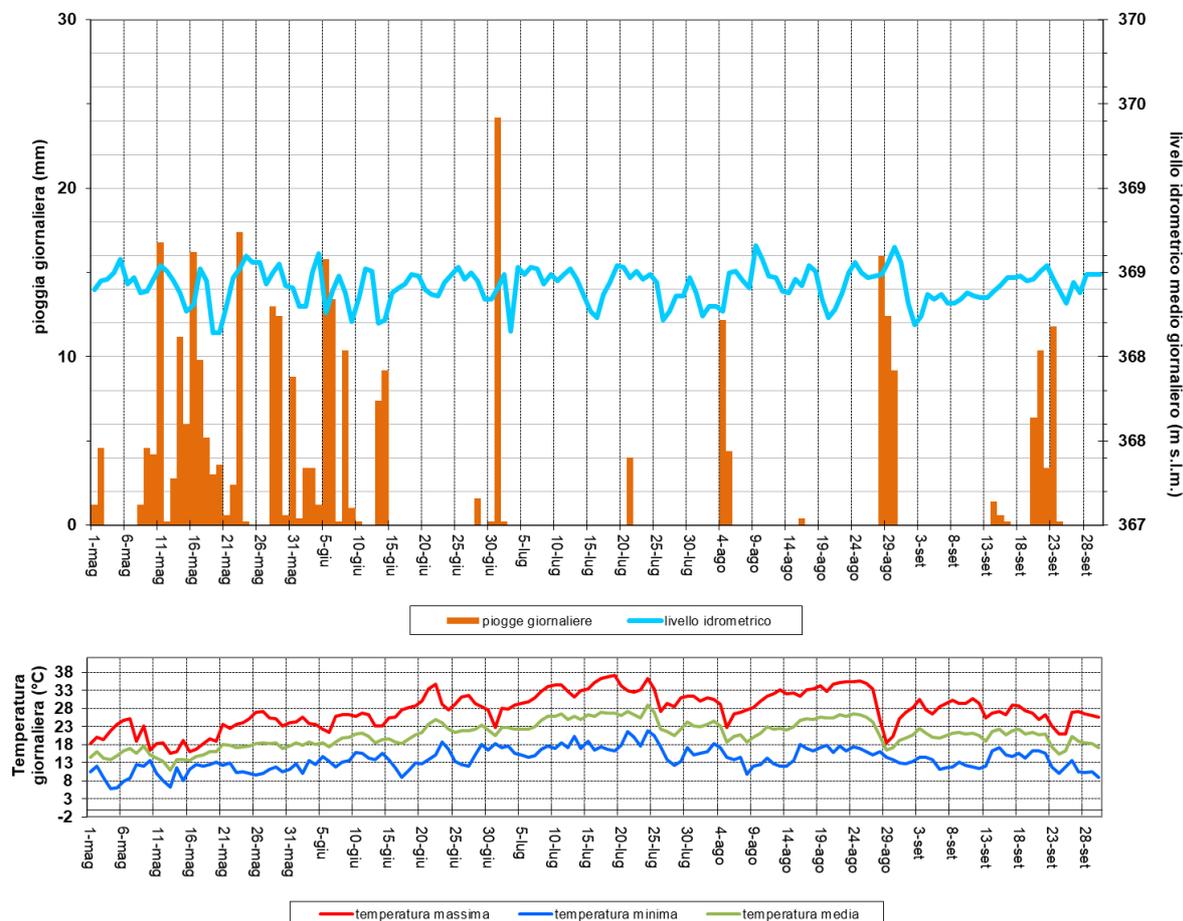


Fig. 4 - Livelli idrometrici del Lago di Piediluco a confronto con i valori di precipitazione e andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media nella stagione balneare 2023 (Fonte: Servizio Idrografico Regione Umbria - Dati prevaldati stazione idrometeorologica di Piediluco).

#### Monitoraggio ordinario

Nelle acque di balneazione del Lago di Piediluco sono stati effettuati, con frequenza mensile e in ciascuna delle 5 stazioni della rete ordinaria, i 6 rilievi programmati da calendario.

Le concentrazioni dei parametri microbiologici rilevati sono risultate conformi ai limiti normativi in tutti i campioni raccolti, con valori massimi molto inferiori alle soglie per singolo campione (500 ufc/100ml per gli Enterococchi intestinali e 1000 MPN/100ml per *Escherichia coli*).

Tab. 3 – Valori massimi dei parametri microbiologici registrati nel monitoraggio ordinario delle acque di balneazione del Lago Piediluco – Stagione balneare 2023

Area di balneazione	ID* Area di balneazione	Stazione di monitoraggio	Enterococchi intestinali ufc/100ml (valore massimo)	<i>Escherichia coli</i> MPN/100ml (valore massimo)
Ara Marina	IT010055032002	PIE1	9	56
Comunanza	IT010055032003	PIE4	15	64
Eco	IT010055032006	PIE5	53	56
Piediluco Centro Urbano	IT010055032004	PIE6	35	99
Sirenetta	IT010055032005	PIE7	60	228

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero Salute

### 3.3 Lago Chico Mendes

Come per le stagioni balneari precedenti, il monitoraggio svolto nel Lago Chico Mendes durante il 2023 non ha mai evidenziato alcuna criticità da un punto di vista microbiologico e le concentrazioni rilevate per i parametri Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli* sono risultate largamente inferiori ai limiti di legge.

## 4 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO - STAGIONE BALNEARE 2024

### 4.1 Calendario di monitoraggio ordinario

Relativamente al monitoraggio ordinario, nella tabella seguente viene proposto il calendario di campionamento per la stagione balneare 2024. I prelievi dei due parametri microbiologici saranno eseguiti, in tutte le 21 stazioni della rete ordinaria, nella data prevista dal calendario e comunque non oltre 4 giorni oltre la stessa data, conformemente a quanto previsto dalla norma e dalle indicazioni tecniche fornite dal Ministero della Salute.

Tab. 4 – Calendario di monitoraggio ordinario stagione balneare 2024

Lago Trasimeno	Lago Piediluco	Lago Chico Mendes
17 Aprile 2024	17 Aprile 2024	17 Aprile 2024
27 Maggio 2024	27 Maggio 2024	27 Maggio 2024
24 Giugno 2024	24 Giugno 2024	24 Giugno 2024
22 Luglio 2024	22 Luglio 2024	22 Luglio 2024
19 Agosto 2024	19 Agosto 2024	19 Agosto 2024
16 Settembre 2024	16 Settembre 2024	16 Settembre 2024

Al momento del campionamento verranno acquisite in loco le informazioni ambientali previste dall'Allegato D del DM 30 marzo 2010 da trasmettere al Ministero della Salute: temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, direzione e intensità del vento, stato del lago, direzione di provenienza delle onde, stima visuale dell'altezza d'onda e condizioni meteorologiche (presenza di pioggia e copertura nuvolosa).

### 4.2 Programma di sorveglianza algale del lago Trasimeno

Il programma di sorveglianza algale 2024 del lago Trasimeno verrà attuato, analogamente agli anni precedenti, presso le 4 stazioni individuate come rappresentative delle diverse aree dello specchio lacustre e già attive nella stagione balneare 2023 (TRS19 – Albaia, TRS21 - Camping Kursaal, TRS25 - Lido Arezzo, TRS34 - Lido comunale Tuoro).

Il controllo e la gestione delle fioriture di cianobatteri sarà articolato in fasi operative (routine, allerta ed emergenza), che si attivano al verificarsi di condizioni legate alla densità cianobatterica e alla presenza di tossine, secondo i criteri stabiliti dal DM 19 aprile 2018 e le indicazioni tecniche contenute nelle Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità<sup>1</sup>.

In particolare, a partire dal mese di aprile, verrà effettuato, in ciascun sito e in corrispondenza della data fissata per il monitoraggio ordinario, il conteggio dei cianobatteri totali, nonché la rilevazione della trasparenza e la determinazione del fosforo totale, parametri chiave per la valutazione del potenziale di proliferazione in fase di routine.

I campionamenti proseguiranno con frequenza mensile fino a quando dovessero essere rilevate concentrazioni di fosforo totale inferiori a 20 µg/l e densità di cianobatteri totali inferiori o uguali a 2.000 cell/ml.

Nel caso in cui, invece, le concentrazioni di fosforo dovessero superare i 20 µg/l e la densità di cianobatteri totali risultasse uguale o superiore a 2.000 ( $\pm 20\%$ ) cell/ml in almeno una delle stazioni campionate, i prelievi successivi verranno effettuati a cadenza quindicinale.

Nel momento in cui le concentrazioni di cianobatteri totali dovessero risultare superiori alla soglia prevista per l'attivazione della fase di allerta ( $20.000 \pm 20\%$  cell/ml) in almeno una delle stazioni, le attività di monitoraggio proseguiranno ancora mediante campionamenti quindicinali, ma verrà avviato, contestualmente, il riconoscimento e conteggio delle specie potenzialmente produttrici di tossine, nonché la quantificazione delle cianotossine (cilindrospermopsina, microcistine, anatoxina-a) nella matrice acquosa, in collaborazione con l'IZSUM, sede di Ancona.

<sup>1</sup> ISS - Rapporti Istituzionali 14/20

In presenza di cianotossine in concentrazioni superiori al valore soglia di 20 µg/l o densità di cianobatteri produttori di cilindrospermopsina, microcistina e/o anatoxina-a maggiore di 100.000 (+/- 20%) cell/ml (condizioni che determinano l'attivazione della fase di emergenza), le attività di monitoraggio verranno intensificate con campionamenti settimanali fino al rientro delle criticità.

Come ogni anno, infine, nel periodo di massima fioritura algale, verrà effettuata, sempre in collaborazione con l'IZSUM, la rilevazione delle neurotossine PST (Paralytic Shellfish Toxins) su un campione di retinato algale raccolto nelle 4 stazioni individuate come rappresentative.

In occasione di ciascun campionamento verranno effettuate ispezioni visive per la rilevazione di schiume e verranno raccolti prelievi aggiuntivi finalizzati alla determinazione di alcuni parametri chimici (ossigeno disciolto e pH), utili all'approfondimento delle conoscenze sui fenomeni di proliferazione cianobatterica.

Ai fini dell'adozione delle misure di gestione del rischio, al superamento delle soglie previste per l'attivazione delle fasi di allerta ed emergenza e in tutte le situazioni in cui si dovessero rilevare criticità per la presenza di tossine, ARPA Umbria provvederà a comunicare tempestivamente i risultati del monitoraggio svolto al Comune interessato e per conoscenza alla ASL territorialmente competente e al Servizio Regionale Prevenzione.

## **ALLEGATO 1**

**Risultati del monitoraggio dei parametri microbiologici e ambientali nei laghi  
Trasimeno, Piediluco e Chico Mendes – anno 2023**

Tab. 1a – Parametri microbiologici e ambientali rilevati nel lago Trasimeno

Codice punto	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	Escherichia coli (MPN/100 ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
TRS1	18/04/23	100	183	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14,5
TRS1	16/05/23	19	49	Totale	ND	ND	Assente	Lieve	Calmo	18	16
TRS1	14/06/23	12	6	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS1	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS1	07/08/23	0	1	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	20
TRS1	04/09/23	4	0	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26
TRS13	18/04/23	1	1	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS13	16/05/23	8	6	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS13	14/06/23	0	1	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS13	10/07/23	1	2	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	31
TRS13	07/08/23	1	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	21
TRS13	04/09/23	1	4	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26,5
TRS14	18/04/23	2	3	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS14	16/05/23	7	5	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS14	14/06/23	5	9	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS14	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	31
TRS14	07/08/23	4	1	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	21
TRS14	04/09/23	0	6	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26,5
TRS15	18/04/23	2	1	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14
TRS15	16/05/23	12	8	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	18
TRS15	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS15	10/07/23	1	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS15	07/08/23	2	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	19,5
TRS15	04/09/23	4	0	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	25
TRS16	18/04/23	0	0	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14
TRS16	16/05/23	6	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	18
TRS16	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS16	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS16	07/08/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	19,5
TRS16	04/09/23	3	1	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	25
TRS18	18/04/23	1	2	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS18	16/05/23	6	10	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS18	14/06/23	0	1	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS18	10/07/23	1	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS18	07/08/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS18	04/09/23	3	0	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	27
TRS19	18/04/23	3	0	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS19	16/05/23	11	8	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS19	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS19	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS19	07/08/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS19	04/09/23	2	0	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	27
TRS2	18/04/23	130	222	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14,5
TRS2	16/05/23	21	23	Totale	ND	ND	Assente	Lieve	Calmo	18	16

Codice punto	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	Escherichia coli (MPN/100 ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
TRS2	14/06/23	230	579	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS2	10/07/23	4	6	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS2	07/08/23	2	2	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	20
TRS2	04/09/23	73	116	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26
TRS20	18/04/23	2	0	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS20	16/05/23	5	10	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS20	14/06/23	1	1	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS20	10/07/23	1	2	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS20	07/08/23	1	3	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS20	04/09/23	2	1	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26,5
TRS21	18/04/23	21	60	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS21	16/05/23	1	1	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS21	14/06/23	2	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS21	10/07/23	1	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS21	07/08/23	2	5	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS21	04/09/23	0	0	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	27
TRS22	18/04/23	6	12	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS22	16/05/23	1	1	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS22	14/06/23	2	4	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS22	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS22	07/08/23	1	3	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS22	04/09/23	0	3	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26,5
TRS25	18/04/23	61	111	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14,5
TRS25	16/05/23	12	24	Totale	ND	ND	Assente	Lieve	Calmo	18	16
TRS25	14/06/23	3	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	20
TRS25	10/07/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS25	07/08/23	0	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	20
TRS25	04/09/23	46	41	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26
TRS27	18/04/23	5	8	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS27	16/05/23	24	27	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS27	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	21
TRS27	10/07/23	0	1	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	32
TRS27	07/08/23	4	9	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	23
TRS27	04/09/23	1	3	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	27
TRS34	18/04/23	9	5	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	15
TRS34	16/05/23	1	3	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	18	17
TRS34	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	24	24
TRS34	10/07/23	1	6	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS34	07/08/23	4	1	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	21
TRS34	04/09/23	0	1	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26,5
TRS4	18/04/23	1	0	Totale	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	13,2	14,5
TRS4	16/05/23	1	0	Totale	ND	ND	Assente	Lieve	Calmo	18	16
TRS4	14/06/23	0	0	Totale	ND	ND	Assente	Lieve	Calmo	24	20
TRS4	10/07/23	2	1	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	29,4	29
TRS4	07/08/23	1	0	Assente	ND	ND	Assente	Assente	Calmo	25	21
TRS4	04/09/23	1	1	Assente	Nord	Nord	Medio	Assente	Mosso	25	26

Tab. 1b – Parametri microbiologici e ambientali rilevati nel lago Piediluco

Codice punto	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	Escherichia coli (MPN/100 ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
PIE1	17/04/23	9	19	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	12	13
PIE1	15/05/23	2	9	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,3	15
PIE1	12/06/23	5	56	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,3	25
PIE1	10/07/23	4	15	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,4	32
PIE1	07/08/23	3	18	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	19,3	20
PIE1	04/09/23	8	32	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Lieve	Assente	Leggermente mosso	19,3	22
PIE4	17/04/23	4	17	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	12,9	13,5
PIE4	15/05/23	8	64	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,9	15
PIE4	12/06/23	3	7	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,4	25
PIE4	10/07/23	15	36	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	22	32
PIE4	07/08/23	2	2	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20	20
PIE4	04/09/23	5	3	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Lieve	Assente	Leggermente mosso	20	22
PIE5	17/04/23	3	22	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	12,9	13,5
PIE5	15/05/23	34	56	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	13,9	15
PIE5	12/06/23	9	33	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	19,8	25
PIE5	10/07/23	4	4	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,5	32
PIE5	07/08/23	53	48	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	19,2	20
PIE5	04/09/23	52	37	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Lieve	Assente	Leggermente mosso	19,4	22
PIE6	17/04/23	8	42	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	12,4	13,4
PIE6	15/05/23	35	99	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,7	15
PIE6	12/06/23	14	23	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	19,6	25
PIE6	10/07/23	15	18	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	21,3	32
PIE6	07/08/23	4	4	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,2	20
PIE6	04/09/23	18	54	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Lieve	Assente	Leggermente mosso	18,2	23
PIE7	17/04/23	60	228	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	13	13,5
PIE7	15/05/23	9	20	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,2	15
PIE7	12/06/23	0	9	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,4	25
PIE7	10/07/23	0	1	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	23,2	32
PIE7	07/08/23	0	3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,1	20
PIE7	04/09/23	9	27	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Lieve	Assente	Leggermente mosso	17,6	23

Tab. 1c – Parametri microbiologici e ambientali rilevati nel lago Chico Mendes

Codice punto	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	Escherichia coli (MPN/100 ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
CIC2	17/04/23	0	0	Parziale	Nord	Nord	Debole	Assente	Mosso	15	17
CIC2	15/05/23	8	4	Presente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	16,5	20,6
CIC2	12/06/23	3	1	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	25,3	24
CIC2	10/07/23	2	2	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	28,4	29,5
CIC2	07/08/23	4	2	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Calmo	27,5	31
CIC2	04/09/23	8	0	Parziale	Nord-Nord Est	Nord-Nord Est	Medio	Assente	Leggermente mosso	25,9	31

## **ALLEGATO 2**

**Risultati del programma di sorveglianza algale del Lago Trasimeno – anno 2023**

Tab 2a - Risultati del riconoscimento e conteggio della popolazione cianobatterica

Codice punto	Data campionamento	Cianoficee (N°/ml)	Specie algali tossiche e pot. Tossiche (N°/ml)	<i>Aphanizomenon</i> sp. (N°/ml)	<i>Chrysochloris ovalisporum</i> (N°/ml)	<i>Chrysochloris</i> sp. (N°/ml)	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> (N°/ml)	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (N°/ml)	<i>Microcystis</i> sp. (N°/ml)	<i>Planktothrix agardhii</i> (N°/ml)	<i>Snowella lacustris</i> (N°/ml)	Estensione schiuma
TRS19	18/04/23	11.582	236						56	180		Assente
TRS19	16/05/23	164	14							14		Assente
TRS19	30/05/23	686	18							18		Assente
TRS19	14/06/23	36.659	19					6		13		Assente
TRS19	26/06/23	66.364	223	85			17	109		12		Assente
TRS19	10/07/23	400.266	34.621	213	83	128	180	34.145				Assente
TRS19	24/07/23	673.056	118.347	48				118.260		39		Assente
TRS19	07/08/23	626.612	190.018	54	165		14	189.656		129		Assente
TRS19	16/08/23	532.295	286.572	69	72	64		285.645	202	520		Assente
TRS19	22/08/23	653.318	81.062					80.573		489		Assente
TRS19	04/09/23	415.854	99.571		140			97.911	5	1.515		Assente
TRS19	11/09/23	397.936	188.407	21	37			187.213		1.136		Assente
TRS19	18/09/23	382.937	158.564		31			156.475		2.058		Assente
TRS21	18/04/23	5.328	363					5	15	343		Assente
TRS21	16/05/23	1.095	18							18		Assente
TRS21	30/05/23	376	16							16		Assente
TRS21	14/06/23	28.499	32					6		26		Assente
TRS21	26/06/23	60.777	192	79				95		18		Assente
TRS21	10/07/23	321.811	37.319	267	65	70	25	36.861		31		Assente
TRS21	24/07/23	706.687	127.673	56				127.431	24	162		Assente
TRS21	07/08/23	635.726	197.671		116	27		197.047		481		Assente
TRS21	16/08/23	485.333	272.886		133			272.335		418		Assente
TRS21	22/08/23	578.405	120.232					119.356		876		Assente
TRS21	04/09/23	308.241	108.102	22	31			106.624	22	1.403		Assente
TRS21	11/09/23	375.036	179.382	19	150			177.597		1.616		Assente
TRS21	18/09/23	327.873	146.937	40				145.746		1.151		Assente
TRS25	18/04/23	8.239	355					4		351		Assente
TRS25	16/05/23	497	35							35		Assente
TRS25	30/05/23	503	36							36		Assente
TRS25	14/06/23	46.771	77					10		67		Assente
TRS25	26/06/23	97.989	251	45				168		38		Assente
TRS25	10/07/23	389.864	55.082	299	22	104	64	54.683		14		Assente
TRS25	24/07/23	599.232	96.358	134				95.916		308		Assente
TRS25	07/08/23	582.774	191.692	41	145			191.238		268		Assente
TRS25	16/08/23	479.257	263.263		55	38		262.258		912		Assente
TRS25	22/08/23	642.383	165.090				18	164.318		754		Assente
TRS25	04/09/23	342.531	83.253		140			82.267		846		Assente
TRS25	11/09/23	376.542	147.965		24			146.696		1.445		Assente
TRS25	18/09/23	367.594	104.766		32			103.145		1.543	46	Assente
TRS34	18/04/23	7.397	610							610		Assente

Codice punto	Data campionamento	Cianoficee (N°/ml)	Specie algali tossiche e pot. Tossiche (N°/ml)	<i>Aphanizomenon</i> sp. (N°/ml)	<i>Chrysochloris ovalisporum</i> (N°/ml)	<i>Chrysochloris</i> sp. (N°/ml)	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> (N°/ml)	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (N°/ml)	<i>Microcystis</i> sp. (N°/ml)	<i>Planktothrix agardhii</i> (N°/ml)	<i>Snowella lacustris</i> (N°/ml)	Estensione schiuma
TRS34	16/05/23	2.208	46							46		Assente
TRS34	30/05/23	1.555	30							30		Assente
TRS34	14/06/23	52.821	42							42		Assente
TRS34	26/06/23	62.050	160	29				97		34		Assente
TRS34	10/07/23	403.856	45.285	336		16	24	44.783		142		Assente
TRS34	24/07/23	658.996	106.840	78				106.595		167		Assente
TRS34	07/08/23	598.228	203.080	57	87	222		202.181		533		Assente
TRS34	16/08/23	526.816	273.833		214			272.868		751		Assente
TRS34	22/08/23	675.536	115.697	143	45			114.803		706		Assente
TRS34	04/09/23	413.563	182.335		101			181.251	48	935		Assente
TRS34	11/09/23	385.339	139.473		32			137.727	236	1.478		Assente
TRS34	18/09/23	324.118	134.018		63			131.612		2.303	40	Assente



Tab 2c - Risultati delle analisi relative alla ricerca delle Biotossine PST

Punto di prelievo	Data campionamento	Matrice campionata	PSTtot ( µg STX·2HCl eqv/kg)
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	26/07/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	26/07/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	26/07/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	07/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	07/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	07/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	16/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	16/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	16/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	22/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	22/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	22/08/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	04/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	04/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	04/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	11/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	11/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	11/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	18/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	18/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg
Magione e Passignano	18/09/23	Retinato algale	<600 µg STX·2HCl eqv/kg

EURLMB SOP for the analysis of Paralytic shellfish toxins (PST) by precolumn HPLCFLD according to OMA AOAC 2005.06, Version 1, June 2020 – Screening semiquantitativo.

*Si ringrazia il personale dell'Unità Operativa Laboratorio Multisito di ARPA Umbria che ha curato tutte le attività di campionamento e analisi.*

**ARPA**  
umbria  
agenzia regionale per la protezione ambientale

