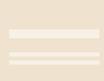


**QUALITA' DELLE ACQUE DI  
BALNEAZIONE DEI LAGHI UMBRI  
(STAGIONE BALNEARE 2019)**

Marzo 2019





# **QUALITA' DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE DEI LAGHI UMBRI (STAGIONE BALNEARE 2019)**

Autori

**Fedra Charavgis – Alessandra Cingolani**  
Sistema Informativo Ambientale

**Margherita Di Brizio**  
Laboratorio Multisito

Contributi

**Egiziana Rinaldi – Giovanna Tozzi**  
Laboratorio Multisito

Visto

**Paolo Stranieri**  
Responsabile Sistema Informativo Ambientale

Marzo 2020

## Sommario

1	RISULTATI DELLA STAGIONE BALNEARE 2019 .....	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 Piediluco.....	10
	3.3    Lago Chico Mendes .....	11
4	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO - STAGIONE BALNEARE 2020.....	12
	4.1    Calendario di monitoraggio ordinario .....	12
	4.2    Programma di sorveglianza algale del lago Trasimeno .....	12

ALLEGATO 1: Monitoraggio dei parametri microbiologici e ambientali

ALLEGATO 2: Risultati del programma di sorveglianza algale del Lago Trasimeno

# 1 RISULTATI DELLA STAGIONE BALNEARE 2019

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

Nel corso della stagione balneare 2019 (1 maggio - 30 settembre) sono stati effettuati, come negli anni precedenti, 126 campionamenti routinari complessivi e i prelievi sono stati eseguiti mensilmente rispettando il calendario prestabilito all'inizio della stagione (D.D. n. 2720 del 20/03/2019).

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

Fanno eccezione due eventi di "inquinamento di breve durata", registrati nel mese di maggio. Il primo, verificatosi in data 14/05/2019, ha interessato l'area Piediluco - Centro Urbano (PIE6), mentre l'altro è stato registrato il 20/05/2019 in due aree del Comune di Castiglione del Lago (TRS1 – Lido Dinette e TRS25 – Lido Arezzo). In entrambi i casi, la criticità, probabilmente legata alla consistente piovosità del periodo, ha presentato carattere temporaneo, come confermato dai campionamenti suppletivi svolti nelle ore successive all'evento e non ha pregiudicato, quindi, la qualità complessiva delle acque interessate.

Sulla base dei risultati acquisiti nel corso del 2019 e di quelli raccolti nelle 3 stagioni balneari precedenti (quadriennio 2016-2019), tutte le acque di balneazione regionali vengono 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 2019

Lago	Area di balneazione	ID area balneazione*	Codice stazione	Lunghezza linea di costa (km)	Qualità 2017 (2014-2017)	Qualità 2018 (2015-2018)	Qualità 2019 (2016-2019)
Trasimeno	Lido Dinette	IT010054009005	TRS1	1,1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido comunale C. del Lago	IT010054009006	TRS2	2,7	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Rigutini	IT010054009003	TRS4	2,3	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Maggiore Pontile vecchio	IT010054055003	TRS13	1,5	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Maggiore San Francesco	IT010054055004	TRS14	1,5	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Polvese Nuova	IT010054009001	TRS15	1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Isola Polvese Vecchia	IT010054009002	TRS16	2,9	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Santino	IT010054026001	TRS18	1,6	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Albaia	IT010054026002	TRS19	1,1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Camping Europa	IT010054038001	TRS20	1,6	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Camping Kursaal	IT010054038003	TRS21	2,1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	La Darsena	IT010054038002	TRS22	1,6	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Lido Arezzo	IT010054009004	TRS25	2,7	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Caloni	IT010054026003	TRS27	2,5	Eccellente	Eccellente	Eccellente
Lido comunale Tuoro	IT010054055002	TRS34	3,5	Eccellente	Eccellente	Eccellente	
Piediluco	Ara Marina	IT010055032002	PIE1	1,1	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Comunanza	IT010055032003	PIE4	0,6	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Eco	IT010055032006	PIE5	0,4	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Centro Urbano	IT010055032004	PIE6	0,9	Eccellente	Eccellente	Eccellente
	Sirenetta	IT010055032005	PIE7	0,3	Eccellente	Eccellente	Eccellente
Chico Mendes	Chico Mendes	IT010055032001	CIC2	1,6	Eccellente	Eccellente	Eccellente

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali.

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

Le 21 acque di balneazione individuate nei tre laghi regionali (Fig. 1) sono sottoposte ad un Piano Operativo di controllo (D.D. n. 2338 del 13/03/2017), articolato in tre differenti programmi di monitoraggio, per ciascuno dei quali sono stati definiti una serie di attività e di parametri da monitorare, conformemente a quanto stabilito dalla norma.

Di seguito viene illustrato uno schema riepilogativo dei diversi programmi di monitoraggio attuati nel corso del 2018 per il controllo della qualità delle acque di balneazione umbre.

### 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

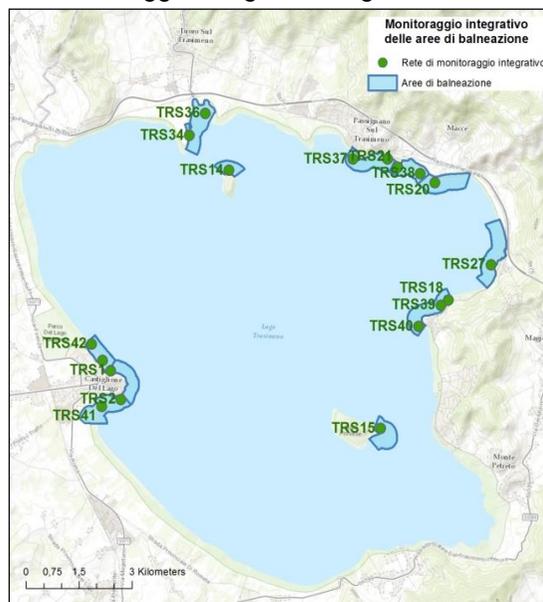
(art. 11 del D.Lgs. 116/08)

- 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.

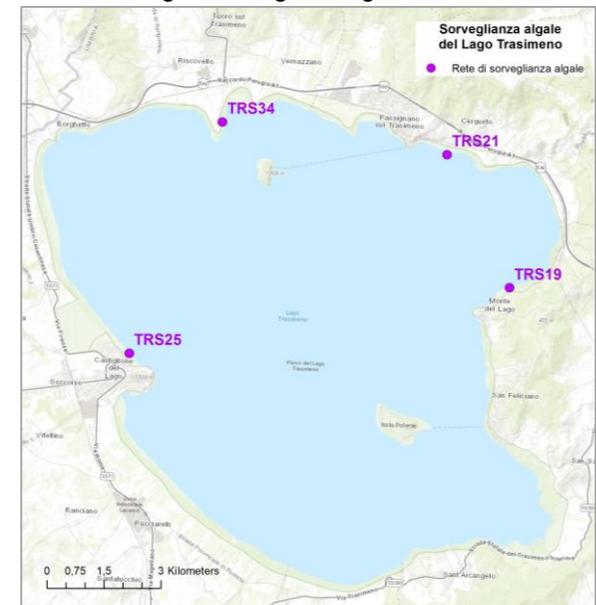
Monitoraggio ordinario Lago Trasimeno



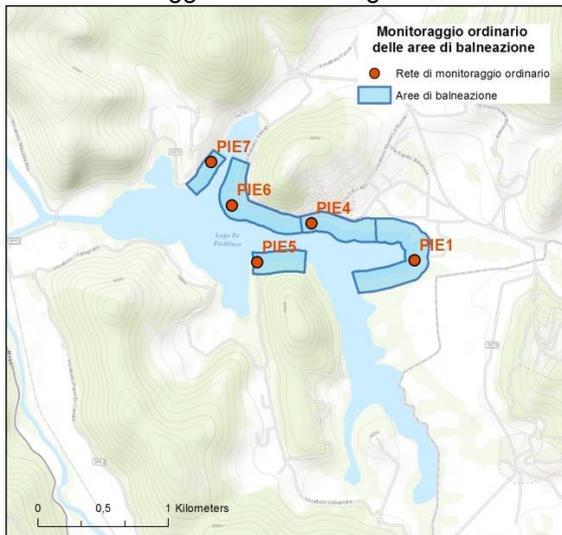
Monitoraggio integrativo Lago Trasimeno



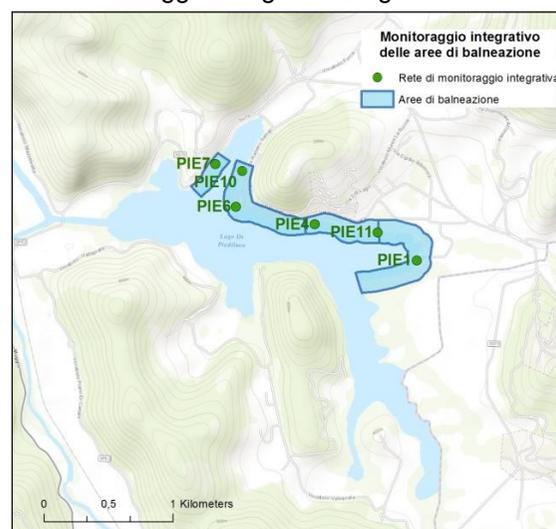
Sorveglianza algale Lago Trasimeno



Monitoraggio ordinario Lago Piediluco



Monitoraggio integrativo Lago Piediluco



Monitoraggio ordinario Chico Mendes

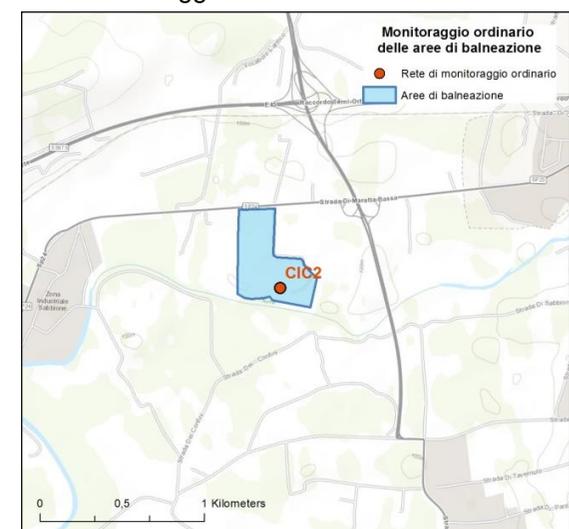


Fig. 1 - Reti di monitoraggio ordinaria, integrativa e di sorveglianza algale delle zone destinate alla balneazione

### 3 ANALISI DEI DATI PER CORPO IDRICO

Di seguito vengono sinteticamente presentate le condizioni ambientali che hanno caratterizzato ciascun corpo idrico nel corso della stagione balneare 2019, i risultati del monitoraggio ordinario dei parametri microbiologici, nonché un approfondimento sui fenomeni di proliferazione cianobatterica nel lago Trasimeno.

#### 3.1 Lago Trasimeno

Le condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato la stagione balneare 2019 nel lago Trasimeno mostrano valori delle precipitazioni sensibilmente superiori rispetto alla media registrata nel triennio 2016-2018, con uno spessore cumulato rilevato dal pluviometro di San Savino di quasi 500 mm. Oltre due terzi delle piogge rilevate sono concentrate nel mese di maggio mentre la restante parte è distribuita, sostanzialmente, in tre eventi significativi rilevati alla fine dei mesi di luglio, agosto e settembre. L'andamento delle precipitazioni, unito all'innalzamento delle temperature giornaliere, ha determinato un abbassamento progressivo del livello idrometrico che è diminuito fino a raggiungere i -88 cm alla fine di settembre.

Nei grafici sottostanti vengono riportati i livelli idrometrici del Lago Trasimeno a confronto con i valori di precipitazione e l'andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media nella stagione balneare 2019.

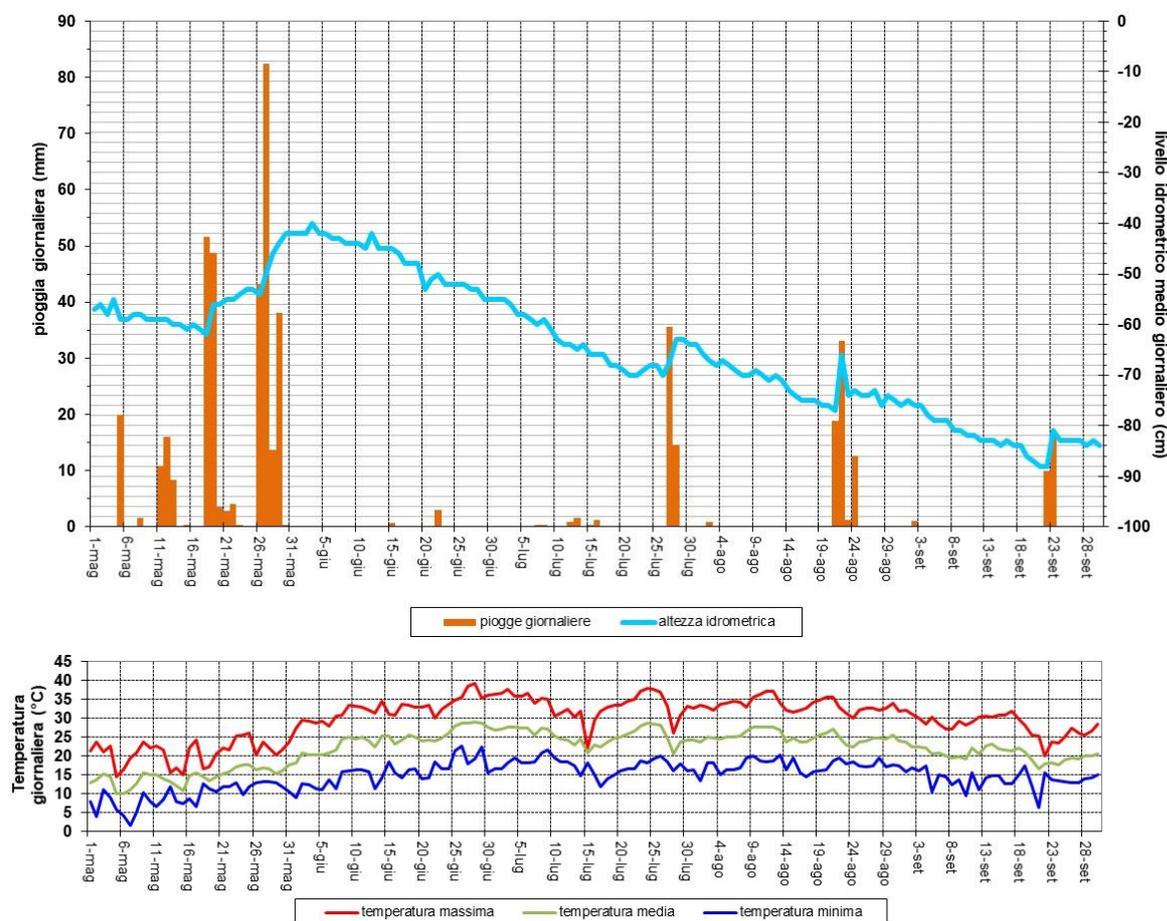


Fig. 2 - Livelli idrometrici del Lago Trasimeno a confronto con i valori di precipitazione e andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media nella stagione balneare 2019 (Fonte: Servizio Idrografico Regione Umbria - Dati prevalidati stazioni idrometeorologiche di San Savino e Castiglione del Lago).

Le stesse grandezze meteorologiche (livello idrometrico, spessore di pioggia e temperatura) vengono presentate nei grafici seguenti con riferimento alle ultime quattro stagioni balneari. Dall'analisi dei grafici si osserva che, al termine della stagione balneare 2019, il livello idrometrico minimo del lago è risultato pressoché confrontabile con quello delle due stagioni precedenti, nonostante la maggiore piovosità complessiva rilevata.

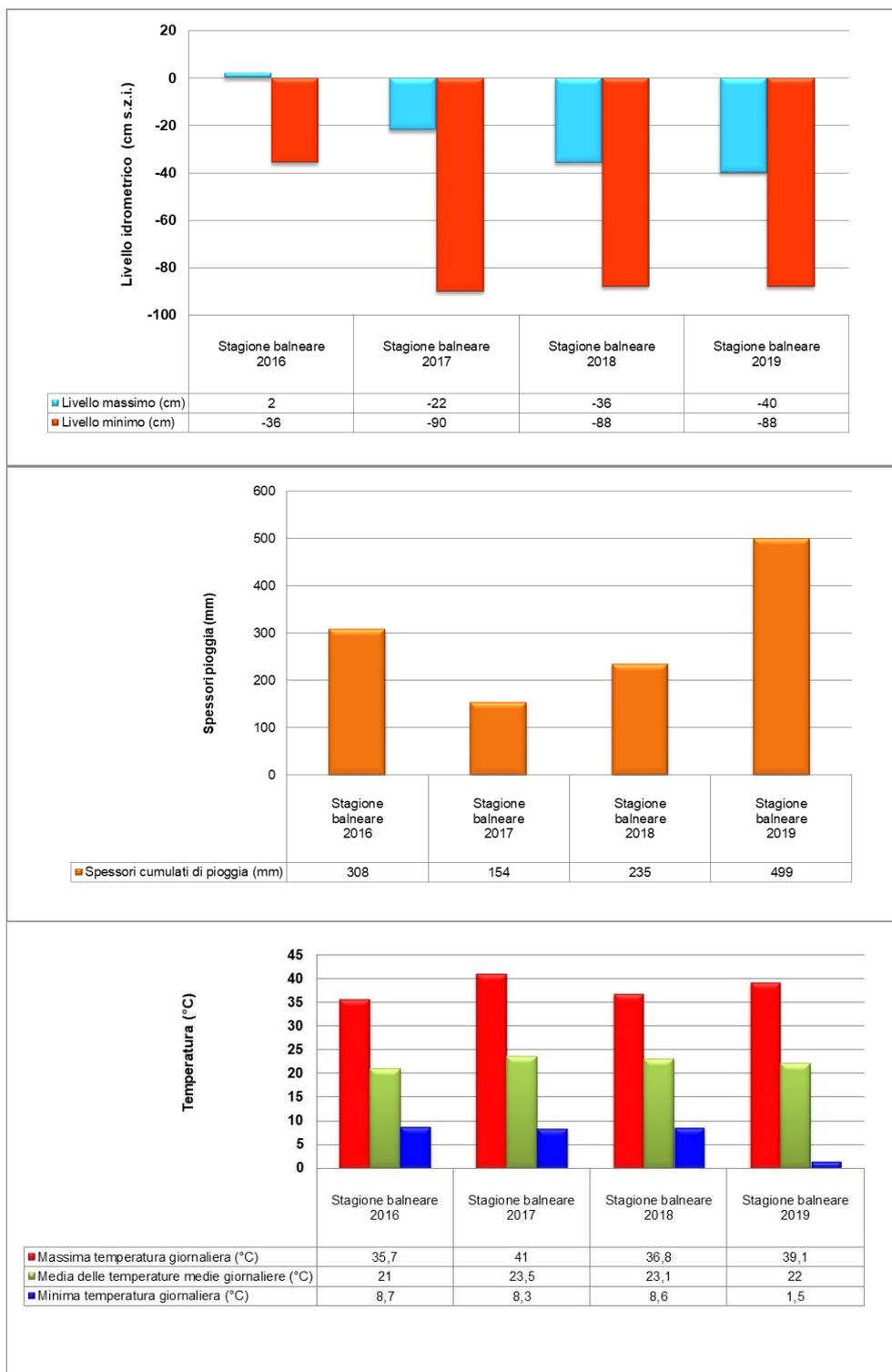


Fig. 3 – Livelli idrometrici, spessori cumulati di pioggia e temperature minime, medie e massime registrati nel lago Trasimeno – stagioni balneari 2016-2019 (Fonte: Servizio Idrografico Regione Umbria - Dati prevalidati stazioni idrometeorologiche di San Savino e Castiglion del Lago).

### 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 campionamenti previsti dal calendario.

Dall'analisi dei dati raccolti (Tab. 2) si evidenzia che la quasi totalità delle aree ha mostrato valori massimi dei due parametri microbiologici largamente inferiori ai limiti per singolo campione previsti dalla norma (500 ufc/100ml per gli Enterococchi intestinali e 1000 MPN/100ml per *Escherichia coli*).

Come già anticipato in premessa, le uniche non conformità sono state rilevate nelle aree Lido Dinette (TRS1) e Lido Arezzo (TRS25) del Comune di Castiglione del Lago in relazione ai campioni raccolti in data 20/05/2019. In entrambi i casi, la criticità, legata probabilmente agli abbondanti apporti meteorici del mese di maggio, ha presentato carattere temporaneo, come confermato dai campionamenti suppletivi svolti nelle ore successive all'evento. Il fenomeno, classificato come "inquinamento di breve durata", non ha pregiudicato, quindi, la qualità complessiva delle acque interessate.

Tab. 2 – Valori massimi dei parametri microbiologici registrati nel monitoraggio ordinario delle acque di balneazione del Lago Trasimeno – Stagione balneare 2019.

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	180	>2420
Isola Maggiore Pontile vecchio	IT010054055003	TRS13	11	19
Isola Maggiore San Francesco	IT010054055004	TRS14	14	8
Isola Polvese Nuova	IT010054009001	TRS15	5	9
Isola Polvese Vecchia	IT010054009002	TRS16	1	2
Lido Santino	IT010054026001	TRS18	4	5
Albaia	IT010054026002	TRS19	3	4
Lido comunale C. del Lago	IT010054009006	TRS2	39	179
Camping Europa	IT010054038001	TRS20	88	517
Camping Kursaal	IT010054038003	TRS21	7	6
La Darsena	IT010054038002	TRS22	13	11
Lido Arezzo	IT010054009004	TRS25	460	>2420
Caloni	IT010054026003	TRS27	5	3
Lido comunale Tuoro	IT010054055002	TRS34	33	172
Lido Rigutini	IT010054009003	TRS4	9	88

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali.

### Sorveglianza algale

I controlli per la sorveglianza algale del Lago Trasimeno sono stati effettuati secondo il programma di monitoraggio definito sulla base del Decreto del Ministero della Salute 19 aprile 2018 e approvato con D.D. n. 2720 del 20/03/2019.

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.

Poiché i campioni raccolti nel mese di maggio hanno presentato una densità di cianobatteri totali superiori alla soglia prevista per l'attivazione della fase di allerta (20.000 +/- 20% cell/ml), dal mese di giugno sono state intensificate le attività di riconoscimento e conteggio delle specie algali attraverso controlli settimanali e sono state avviate, in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria/Marche (IZSUM), le analisi per la determinazione delle microcistine (MC).

Nel periodo luglio – settembre, i campionamenti sono proseguiti con la medesima frequenza, mentre l'analisi delle tossine è stata integrata con ulteriori cianotossine, cilindrospermopsina (CYN) e anatoxina-a (ATX – a) individuate, come in passato, in funzione della composizione della popolazione algale.

In occasione di ciascun campionamento, sono state effettuate ispezioni visive per la rilevazione di schiume nonché prelievi aggiuntivi finalizzati alla determinazione di alcuni parametri chimici (ossigeno disciolto e pH),

utili all'approfondimento delle conoscenze sui fenomeni di proliferazione cianobatterica.

In tutti i campioni raccolti la densità di cianobatteri potenzialmente tossici e le concentrazioni delle tossine rilevate sono risultate largamente inferiori alle soglie previste per l'attivazione della fase di emergenza (MC > 20 µg/l, densità di cianobatteri produttori di altre cianotossine > 100.000 +/- 20% cell/ml, ATX-a o CYN >20 µg/l).

Infine, nel mese di settembre, è stata effettuata, sempre in collaborazione con l'IZSUM, la rilevazione delle neurotossine PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) su un campione di retinato algale raccolto in tre aree (Isola Maggiore - Isola Polvese, Castiglione del Lago - Tuoro sul Trasimeno e Magione - Passignano sul Trasimeno) che non ha evidenziato alcuna positività.

Tutti i risultati acquisiti in fase di allerta (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. 4) conferma la significativa presenza di fioriture nella seconda metà della stagione balneare, con una densità di cianoficee totali che raggiunge valori medi anche superiori a 500.000 cellule/ml nel mese di agosto (12/08/2019). L'andamento delle specie potenzialmente tossiche, invece, mostra densità medie piuttosto contenute fino alla metà dello stesso mese per poi crescere nei prelievi successivi fino a raggiungere valori di poco superiori a 50.000 cellule/ml nel primo campione di settembre. Lo sviluppo algale, che ha interessato in maniera piuttosto uniforme tutte le acque di balneazione monitorate, risulta complessivamente in linea con quanto rilevato nella stagione balneare precedente.

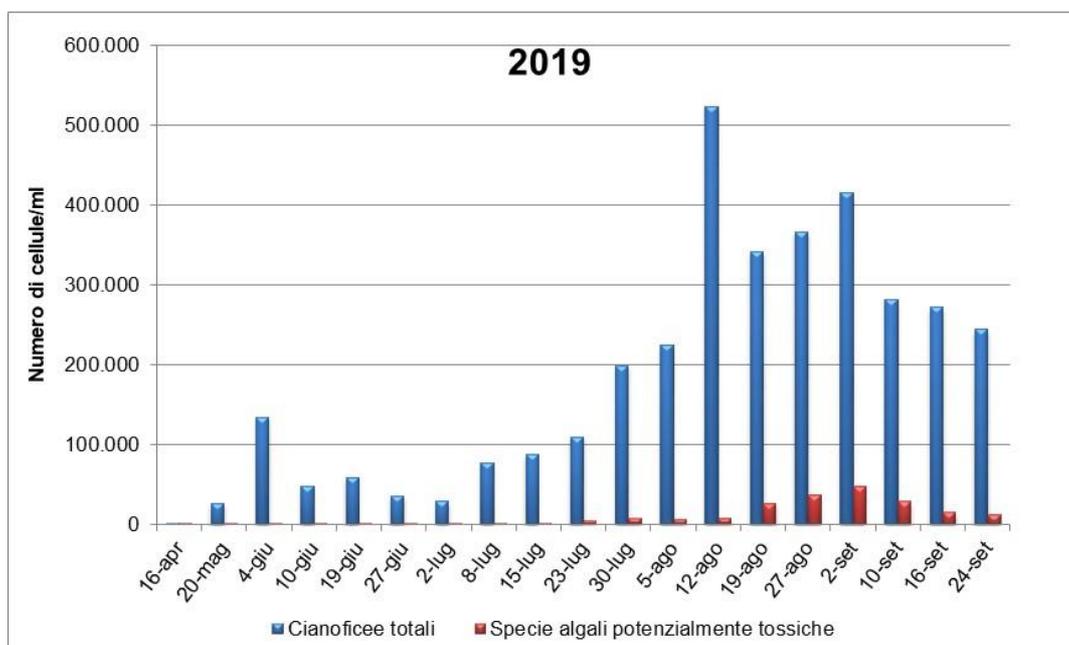


Fig. 4 – Densità medie di cianoficee totali e specie algali potenzialmente tossiche registrate nella stagione balneare 2019.

L'analisi tassonomica delle specie potenzialmente produttrici di tossine (Fig. 5) ha evidenziato, come ogni anno, concentrazioni significative delle due specie tipicamente dominanti nello specchio lacustre, *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Planktothrix agardhii*; entrambe le specie risultano presenti in maniera diffusa, con un'elevata densità di *Cylindrospermopsis raciborskii* nei mesi di luglio e agosto, affiancata, dalla fine di agosto, dallo sviluppo di *Planktothrix agardhii*, che permane fino alla fine della stagione balneare.

Tra le altre specie potenzialmente tossiche, occorre segnalare, in tutte le aree monitorate, la presenza di *Snowella lacustris* nel mese di luglio e fino alla metà di agosto e di *Cuspidothrix issatschenkoi* nel periodo luglio-settembre.

Tutti i dati relativi al conteggio algale svolto sono stati pubblicati nel database delle fioriture algali del Ministero della Salute (<http://www.iss.it/Site/Alghe/default.aspx>).

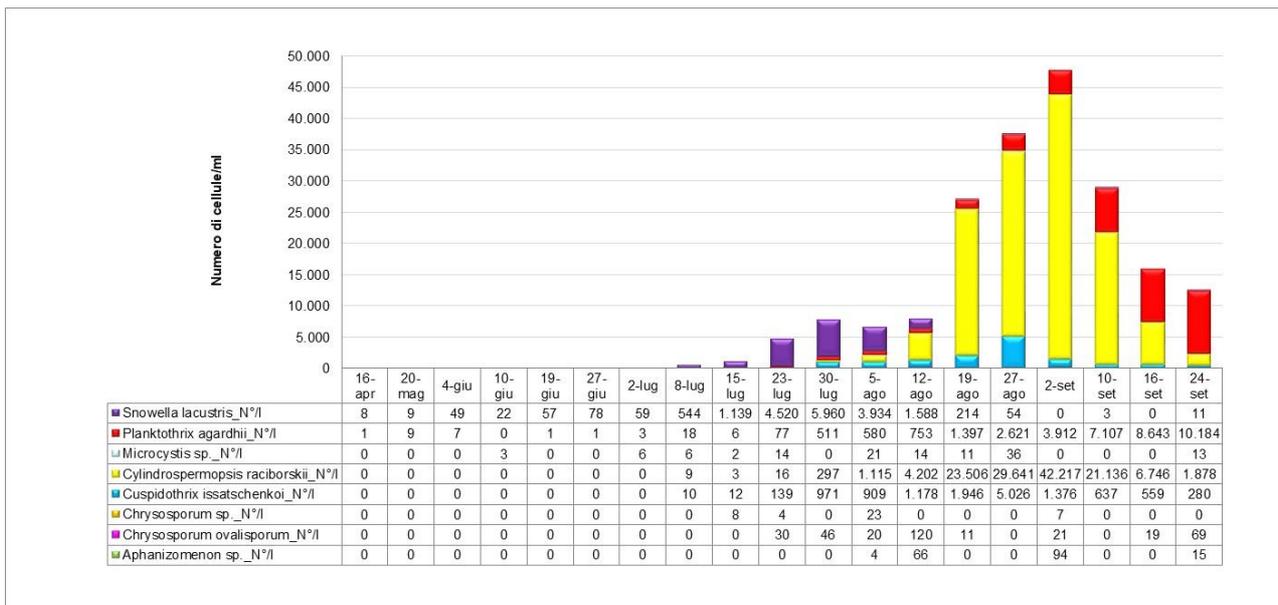


Fig. 5 – Andamento della densità cellulare media delle specie algali potenzialmente tossiche rilevate nel lago Trasimeno nella stagione balneare 2019.

Relativamente agli aspetti tossicologici, i risultati delle determinazioni analitiche effettuate dall'IZSUM di Ancona non hanno mai evidenziato superamenti dei limiti normativi per nessuna delle tossine ricercate, benché siano state rilevate tracce di anatoxina - a nel mese di agosto e di cilindrospermopsina nei mesi di agosto e settembre.

### 3.2 Lago Piediluco

Nel corso della stagione estiva 2019, il lago di Piediluco è stato caratterizzato da precipitazioni cumulate di circa 480 mm, confrontabili con quelle registrate nel lago Trasimeno. Anche in quest'area, la maggiore piovosità è stata rilevata nel mese di maggio, con 19 giorni piovosi<sup>1</sup> su 31; nel resto della stagione balneare, invece, si sono verificati pochi eventi pluviometrici significativi, con piogge abbondanti e concentrate in intervalli temporali ridotti.

Sempre nel mese di maggio, sono state registrate temperature che hanno presentato un significativo scostamento rispetto all'andamento tipico stagionale, con valori minimi giornalieri che hanno raggiunto anche gli 0°C.

Nel grafico sottostante vengono riportati i livelli idrometrici del Lago Piediluco, strettamente correlati alla regolazione idroelettrica del bacino, a confronto con i valori di precipitazione rilevati.

Lo stesso grafico riporta inoltre l'andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media registrata nella stagione balneare 2019.

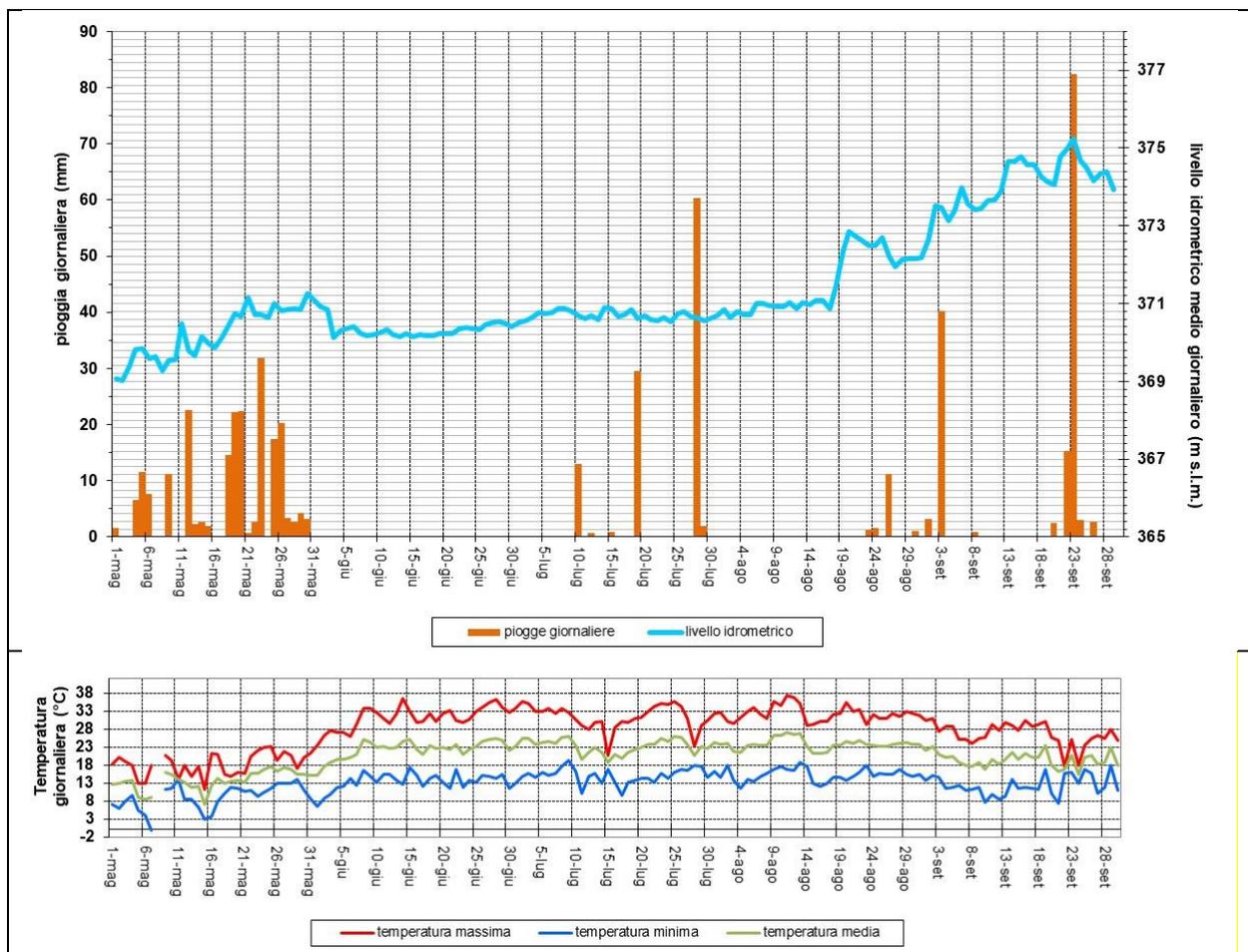


Fig. 6 - Livelli idrometrici del Lago Piediluco a confronto con i valori di precipitazione e andamento della temperatura giornaliera massima, minima e media nella stagione balneare 2019 (Fonte: Servizio Idrografico Regione Umbria - Dati prevalidati stazione idrometeorologica di Piediluco).

#### Monitoraggio ordinario

Nelle acque di balneazione del Lago 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 (*Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali) sono risultate conformi ai limiti normativi nella quasi totalità dei campioni raccolti.

<sup>1</sup> Spessori cumulati giornalieri superiori ad 1 mm

L'unica eccezione è rappresentata da un evento di "inquinamento di breve durata" registrato nel mese di agosto (14/08/2019) nell'area Piediluco Centro Urbano (PIE6) per il superamento del valore limite del parametro *Escherichia coli* (1986 MPN/100ml). La criticità ha presentato carattere temporaneo, come confermato dai campionamenti suppletivi svolti nell'area nelle ore successive all'evento e non ha pregiudicato, quindi, la qualità complessiva delle acque interessate.

Tab. 3 – Valori massimi dei parametri microbiologici registrati nel monitoraggio ordinario delle acque di balneazione del Lago Piediluco – Stagione balneare 2019

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	28	387
Comunanza	IT010055032003	PIE4	3	19
Eco	IT010055032006	PIE5	65	238
Piediluco Centro Urbano	IT010055032004	PIE6	76	1986
Sirenetta	IT010055032005	PIE7	68	184

\* Codice identificativo dell'acqua di balneazione così come riportato nel Portale del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

### 3.3 Lago Chico Mendes

Analogamente alle stagioni balneari precedenti, il monitoraggio svolto nel Lago Chico Mendes durante il 2019 non ha mai evidenziato alcuna criticità da un punto di vista microbiologico. Le concentrazioni rilevate per i parametri Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli* sono risultate, anche in questo caso, sempre molto inferiori ai limiti di legge.

## 4 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO - STAGIONE BALNEARE 2020

### 4.1 Calendario di monitoraggio ordinario

Relativamente al monitoraggio ordinario, nella tabella seguente viene proposto il **calendario** di campionamento per la stagione balneare 2020. 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 dopo la stessa data, conformemente a quanto previsto dalla norma.

Tab. 4 – Calendario di monitoraggio ordinario stagione balneare 2020

Lago Trasimeno	Lago Piediluco	Lago Chico Mendes
27 Aprile 2020	27 Aprile 2020	27 Aprile 2020
25 Maggio 2020	25 Maggio 2020	25 Maggio 2020
22 Giugno 2020	22 Giugno 2020	22 Giugno 2020
20 Luglio 2020	20 Luglio 2020	20 Luglio 2020
17 Agosto 2020	17 Agosto 2020	17 Agosto 2020
14 Settembre 2020	14 Settembre 2020	14 Settembre 2020

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 2020 è stato formulato tenendo conto dei criteri contenuti nelle Linee Guida di cui al DM 19 aprile 2018.

I campionamenti verranno effettuati presso le medesime 4 stazioni della rete di sorveglianza algale (TRS19 – Albaia, TRS21 - Camping Kursaal, TRS25 - Lido Arezzo, TRS34 - Lido comunale Tuoro) già attive nella stagione balneare precedente (Fig. 1).

Il controllo e la gestione delle fioriture di cianobatteri nelle acque di balneazione regionali sarà articolato in **fasi operative** (routine, allerta ed emergenza) attivate al verificarsi di condizioni legate prevalentemente alla densità cianobatterica e alla concentrazione di tossine.

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.

Qualora vengano rilevate concentrazioni di fosforo totale inferiori a 20 µg/l e densità di cianobatteri totali inferiori o uguali a 2.000 cell/ml, i campionamenti proseguiranno con frequenza mensile.

Nel caso in cui, invece, le concentrazioni di fosforo superino i 20 µg/l e la densità di cianobatteri totali risulti uguale o superiore a 2.000 (+/- 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 +/- 20% cell/ml), le attività di monitoraggio proseguiranno ancora mediante campionamenti quindicinali e contestualmente verrà avviato il riconoscimento e conteggio delle specie potenzialmente produttrici di tossine, nonché la quantificazione delle cianotossine (cilindrospermopsina, microcistine, anatoxina-a), in collaborazione con l'IZSUM, sede di Ancona.

Relativamente alle frequenze di campionamento, dal monitoraggio effettuato durante la stagione balneare 2019 con cadenza settimanale si è potuto osservare che le indagini svolte non hanno dato informazioni

aggiuntive relativamente alle caratteristiche dello sviluppo algale nel lago Trasimeno, né per quanto riguarda le alghe tossiche né per quanto riguarda la produzione di tossine algali. Avendo chiesto il parere esperto dell'Istituto Superiore di Sanità, ad oggi non ancora pervenuto, i controlli avranno cadenza quindicinale, fatti salvi i campionamenti aggiuntivi durante eventuali condizioni di maggiore criticità, in cui la frequenza del monitoraggio verrà intensificata al momento.

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 avranno frequenza settimanale 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 PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) su un campione di retinato algale raccolto in tre aree individuate nelle zone comprese tra Isola Maggiore e Isola Polvese, tra Castiglione del Lago e Tuoro sul Trasimeno e tra Magione e Passignano sul Trasimeno.

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

Tutti i risultati acquisiti in fase di allerta e in fase di emergenza (conteggi e analisi delle tossine) verranno 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.

## **ALLEGATI**

- 1 – Monitoraggio dei parametri microbiologici e ambientali**
- 2 – Risultati del programma di sorveglianza algale del Lago Trasimeno**

## ALLEGATO 1 – Monitoraggio dei parametri microbiologici e ambientali

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

Codice Univoco punto	Tipo campionamento	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento (m/sec)	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
TRS1	Routinario	16/04/19	26	144	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	12,8	15
TRS1	Routinario	20/05/19	180	>2420	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS1	Sostitutivo	22/05/19	28	161	-	-	-	-	-	-	-	-
TRS1	Routinario	10/06/19	0	0	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS1	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	28
TRS1	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28
TRS1	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	25
TRS13	Routinario	16/04/19	3	19	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5
TRS13	Routinario	20/05/19	1	2	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS13	Routinario	10/06/19	11	18	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS13	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	29
TRS13	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28,5
TRS13	Routinario	02/09/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS14	Routinario	16/04/19	14	8	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	12,8	15,5
TRS14	Routinario	20/05/19	0	2	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS14	Routinario	10/06/19	7	4	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS14	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	29
TRS14	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28,5
TRS14	Routinario	02/09/19	2	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS15	Routinario	16/04/19	2	0	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5
TRS15	Routinario	20/05/19	5	9	Assente	Nord	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS15	Routinario	10/06/19	0	6	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS15	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS15	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	30
TRS15	Routinario	02/09/19	1	2	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	27
TRS16	Routinario	16/04/19	0	0	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5
TRS16	Routinario	20/05/19	0	0	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS16	Routinario	10/06/19	0	2	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS16	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS16	Routinario	05/08/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	30
TRS16	Routinario	02/09/19	1	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	27
TRS18	Routinario	16/04/19	0	0	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5
TRS18	Routinario	20/05/19	4	5	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS18	Routinario	10/06/19	1	4	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS18	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	28
TRS18	Routinario	05/08/19	0	3	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29,5
TRS18	Routinario	02/09/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27	27
TRS19	Routinario	16/04/19	0	0	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5

Codice Univoco punto	Tipo campionamento	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento (m/sec)	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
TRS19	Routinario	20/05/19	3	4	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS19	Routinario	10/06/19	3	2	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS19	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS19	Routinario	05/08/19	0	4	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29,5
TRS19	Routinario	02/09/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27	27
TRS2	Routinario	16/04/19	11	44	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	12,8	15
TRS2	Routinario	20/05/19	39	179	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS2	Routinario	10/06/19	0	1	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS2	Routinario	08/07/19	1	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	28
TRS2	Routinario	05/08/19	1	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28
TRS2	Routinario	02/09/19	3	2	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	25
TRS20	Routinario	16/04/19	0	5	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16
TRS20	Routinario	20/05/19	88	64	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS20	Routinario	10/06/19	71	517	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS20	Routinario	08/07/19	1	4	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS20	Routinario	05/08/19	1	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29
TRS20	Routinario	02/09/19	1	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS21	Routinario	16/04/19	0	5	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16
TRS21	Routinario	20/05/19	3	6	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS21	Routinario	10/06/19	7	5	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS21	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS21	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29
TRS21	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS22	Routinario	16/04/19	2	9	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16
TRS22	Routinario	20/05/19	4	11	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS22	Routinario	10/06/19	13	6	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS22	Routinario	08/07/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS22	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29
TRS22	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS25	Routinario	16/04/19	19	172	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	15
TRS25	Routinario	20/05/19	460	>2420	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS25	Sostitutivo	22/05/19	31	238	-	-	-	-	-	-	-	-
TRS25	Routinario	10/06/19	2	0	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS25	Routinario	08/07/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	28
TRS25	Routinario	05/08/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28
TRS25	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	25
TRS27	Routinario	16/04/19	5	3	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	16,5
TRS27	Routinario	20/05/19	3	3	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS27	Routinario	10/06/19	1	1	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS27	Routinario	08/07/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	30
TRS27	Routinario	05/08/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	29,5
TRS27	Routinario	02/09/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27	27

<b>Codice Univoco punto</b>	<b>Tipo campionamento</b>	<b>Data campionamento</b>	<b>Enterococchi (ufc/100 ml)</b>	<b><i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)</b>	<b>Copertura nuvolosa</b>	<b>Direzione provenienza onde (NESO)</b>	<b>Direzione vento (NESO)</b>	<b>Intensità vento (m/sec)</b>	<b>Presenza di pioggia</b>	<b>Stato del lago</b>	<b>Temperatura acqua (°C)</b>	<b>Temperatura aria (°C)</b>
TRS34	Routinario	16/04/19	6	5	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	15,5
TRS34	Routinario	20/05/19	33	172	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS34	Routinario	10/06/19	8	2	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS34	Routinario	08/07/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	29
TRS34	Routinario	05/08/19	0	3	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28,5
TRS34	Routinario	02/09/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	26
TRS4	Routinario	16/04/19	0	2	Assente	-	Assente	Assente	Assente	Calmo	14,8	15
TRS4	Routinario	20/05/19	9	88	Assente	-	Nord-Est	Debole	Assente	Mosso	15,6	16
TRS4	Routinario	10/06/19	1	5	Assente	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	24	24
TRS4	Routinario	08/07/19	0	3	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	28	28
TRS4	Routinario	05/08/19	0	1	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	27,4	28
TRS4	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	-	Sud	Debole	Assente	Calmo	26	25

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

Codice Univoco punto	Tipo campionamento	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento (m/sec)	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
PIE1	Routinario	15/04/19	28	142	Parziale	Assenti	Nord-Ovest	Lieve	Assente	Calmo	12,4	15,8
PIE1	Routinario	14/05/19	3	16	Parziale	Assenti	Nord-Est	Lieve	Assente	Calmo	13,2	16,6
PIE1	Routinario	10/06/19	1	7	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,6	27,3
PIE1	Routinario	08/07/19	2	387	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	24,2	30,3
PIE1	Routinario	07/08/19	0	1	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	21,9	27
PIE1	Routinario	02/09/19	0	0	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,1	26
PIE4	Routinario	15/04/19	3	16	Parziale	Assenti	Nord-Ovest	Lieve	Assente	Calmo	12,7	15,8
PIE4	Routinario	14/05/19	2	19	Parziale	Assenti	Nord-Est	Lieve	Assente	Calmo	13,4	16,5
PIE4	Routinario	10/06/19	0	11	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,7	27,1
PIE4	Routinario	08/07/19	2	4	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	24,9	30
PIE4	Routinario	07/08/19	1	1	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,4	26
PIE4	Routinario	02/09/19	7	7	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	20,3	26,1
PIE5	Routinario	15/04/19	3	17	Parziale	Assenti	Nord-Ovest	Lieve	Assente	Calmo	12,4	16,1
PIE5	Routinario	14/05/19	6	19	Parziale	Assenti	Nord-Est	Lieve	Assente	Calmo	13,2	16
PIE5	Routinario	10/06/19	4	8	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	21,1	27,9
PIE5	Routinario	08/07/19	65	19	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,5	30,4
PIE5	Routinario	07/08/19	12	6	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,1	24
PIE5	Routinario	02/09/19	70	238	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	18,5	24,6
PIE6	Routinario	15/04/19	5	31	Parziale	Assenti	Nord-Ovest	Lieve	Assente	Calmo	12,2	15,5
PIE6	Routinario	14/05/19	76	<b>1.986</b>	Parziale	Assenti	Nord-Est	Lieve	Assente	Calmo	13,4	16
PIE6	Suppletivo	16/05/19	3	9	-	-	-	-	-	-	-	-
PIE6	Sostitutivo	22/05/19	20	49	-	-	-	-	-	-	-	-
PIE6	Routinario	10/06/19	1	23	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	19	27,5
PIE6	Routinario	08/07/19	10	25	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	23,4	31,8
PIE6	Routinario	07/08/19	68	770	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	14	27
PIE6	Routinario	02/09/19	23	13	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	18,4	24,9
PIE7	Routinario	15/04/19	68	162	Parziale	Assenti	Nord-Ovest	Lieve	Assente	Calmo	11,2	16
PIE7	Routinario	14/05/19	58	184	Parziale	Assenti	Nord-Est	Lieve	Assente	Calmo	13	16,4
PIE7	Routinario	10/06/19	2	2	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	20	27,9
PIE7	Routinario	08/07/19	1	1	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	22,7	31,6
PIE7	Routinario	07/08/19	4	12	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	18	27
PIE7	Routinario	02/09/19	2	12	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	18,9	25

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

Codice Univoco punto	Tipo campionamento	Data campionamento	Enterococchi (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Copertura nuvolosa	Direzione provenienza onde (NESO)	Direzione vento (NESO)	Intensità vento (m/sec)	Presenza di pioggia	Stato del lago	Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)
CIC2	Routinario	15/04/19	6	1	Parziale	Assenti	Nord	Lieve	Assente	Calmo	15,7	15
CIC2	Routinario	14/05/19	6	8	Parziale	Assenti	Est	Lieve	Assente	Calmo	17,6	20,2
CIC2	Routinario	10/06/19	4	1	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	25,3	27,7
CIC2	Routinario	08/07/19	1	1	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	29,1	31,5
CIC2	Routinario	07/08/19	0	1	Assente	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	27,7	26
CIC2	Routinario	02/09/19	62	105	Parziale	Assenti	Assente	Assente	Assente	Calmo	26	31,7

## ALLEGATO 2 – Risultati del programma di sorveglianza algale del Lago Trasimeno

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

Codice Univoco 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)	Presenza Schiume
TRS19	16/04/19	143	13	-	-	-	-	-	-	4	10	Assente
TRS19	20/05/19	33.689	29	-	-	-	-	-	-	-	29	Assenti
TRS19	04/06/19	128.449	22	-	-	-	-	-	-	-	22	Assenti
TRS19	10/06/19	51.808	22	-	-	-	-	-	-	-	22	Assenti
TRS19	19/06/19	69.369	40	-	-	-	-	-	-	4	36	Assenti
TRS19	27/06/19	26.520	82	-	-	-	-	-	-	3	79	Assenti
TRS19	02/07/19	34.006	91	-	-	-	-	-	-	-	91	Assenti
TRS19	08/07/19	37.515	430	-	-	-	-	-	-	-	430	Assenti
TRS19	15/07/19	47.295	566	-	-	-	-	-	-	-	566	Assenti
TRS19	23/07/19	89.011	5.734	-	28	-	126	15	-	83	5.482	Assenti
TRS19	30/07/19	159.931	6.043	-	26	-	1.205	283	-	119	4.410	Assenti
TRS19	05/08/19	226.254	6.697	16	-	29	991	1.718	60	910	2.973	Assenti
TRS19	12/08/19	565.220	9.122	76	82	-	1.082	5.252	18	592	2.020	Assenti
TRS19	19/08/19	338.390	30.960	-	43	-	2.349	26.460	-	1.757	351	Assenti
TRS19	27/08/19	381.134	38.489	-	-	-	5.812	31.044	143	1.490	-	Assenti
TRS19	02/09/19	510.594	50.337	46	85	-	2.306	44.835	-	3.065	-	Assenti
TRS19	10/09/19	298.840	26.028	-	-	-	728	17.110	-	8.190	-	Assenti
TRS19	16/09/19	308.277	15.368	-	-	-	541	5.243	-	9.584	-	Assenti
TRS19	24/09/19	244.090	10.901	-	22	-	289	2.060	20	8.510	-	Assenti
TRS21	16/04/19	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Assenti
TRS21	20/05/19	28.140	20	-	-	-	-	-	-	20	-	Assenti
TRS21	04/06/19	110.599	21	-	-	-	-	-	-	-	21	Assenti
TRS21	10/06/19	51.271	39	-	-	-	-	-	13	-	26	Assenti
TRS21	19/06/19	75.269	59	-	-	-	-	-	-	-	59	Assenti
TRS21	27/06/19	39.402	53	-	-	-	-	-	-	-	53	Assenti
TRS21	02/07/19	22.850	33	-	-	-	-	-	-	-	33	Assenti
TRS21	08/07/19	43.683	115	-	-	-	-	-	-	12	103	Assenti
TRS21	15/07/19	83.919	899	-	-	0	-	-	-	-	899	Assenti
TRS21	23/07/19	76.868	4.295	-	12	15	192	35	-	108	3.933	Assenti
TRS21	30/07/19	175.326	8.819	-	108	-	1.757	523	-	397	6.034	Assenti
TRS21	05/08/19	214.758	8.282	-	-	50	1.070	938	22	537	5.665	Assenti
TRS21	12/08/19	507.648	7.517	-	160	-	1.327	4.155	-	481	1.394	Assenti
TRS21	19/08/19	329.452	32.797	-	-	-	1.832	29.656	43	1.085	181	Assenti
TRS21	27/08/19	445.289	47.502	-	-	-	7.003	37.838	-	2.661	-	Assenti
TRS21	02/09/19	358.939	42.650	76	-	-	1.191	36.373	-	5.010	-	Assenti
TRS21	10/09/19	281.244	36.418	-	-	-	773	27.190	-	8.455	-	Assenti

Codice Univoco 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)	Presenza Schiume
TRS21	16/09/19	250.902	18.229	-	75	-	752	7.801	-	9.601	-	Assenti
TRS21	24/09/19	277.038	12.962	31	44	-	254	1.309	-	11.324	-	Assenti
TRS25	16/04/19	115	0	-	-	-	-	-	-	-	-	Assenti
TRS25	20/05/19	19.788	4	-	-	-	-	-	-	4	-	Assenti
TRS25	04/06/19	174.905	156	-	-	-	-	-	-	28	128	Assenti
TRS25	10/06/19	57.404	28	-	-	-	-	-	-	-	28	Assenti
TRS25	19/06/19	38.883	91	-	-	-	-	-	-	-	91	Assenti
TRS25	27/06/19	32.776	54	-	-	-	-	-	-	-	54	Assenti
TRS25	02/07/19	30.892	52	-	-	-	-	-	21	12	19	Assenti
TRS25	08/07/19	112.063	1.004	-	-	-	27	21	25	59	872	Assenti
TRS25	15/07/19	66.813	1.853	-	-	30	-	-	-	-	1.823	Assenti
TRS25	23/07/19	171.062	5.409	-	81	-	118	-	57	53	5.100	Assenti
TRS25	30/07/19	258.565	10.436	-	48	-	620	185	-	771	8.812	Assenti
TRS25	05/08/19	236.722	5.915	-	81	-	657	916	-	574	3.687	Assenti
TRS25	12/08/19	539.639	7.294	110	-	-	949	3.790	37	1.304	1.104	Assenti
TRS25	19/08/19	299.706	18.521	-	-	-	1.520	15.162	-	1.635	204	Assenti
TRS25	27/08/19	320.406	34.854	-	-	-	3.930	25.640	-	5.069	215	Assenti
TRS25	02/09/19	364.498	42.190	165	-	-	888	36.388	-	4.749	-	Assenti
TRS25	10/09/19	237.163	25.419	-	-	-	632	19.034	-	5.740	13	Assenti
TRS25	16/09/19	268.426	15.532	-	-	-	430	5.831	-	9.271	0	Assenti
TRS25	24/09/19	214.579	14.756	-	209	-	231	1.914	33	12.326	43	Assenti
TRS34	16/04/19	159	22	-	-	-	-	-	-	-	22	Assenti
TRS34	20/05/19	25.033	19	-	-	-	-	-	-	11	8	Assenti
TRS34	04/06/19	125.044	23	-	-	-	-	-	-	-	23	Assenti
TRS34	10/06/19	30.046	10	-	-	-	-	-	-	-	10	Assenti
TRS34	19/06/19	54.552	41	-	-	-	-	-	-	-	41	Assenti
TRS34	27/06/19	46.814	124	-	-	-	-	-	-	-	124	Assenti
TRS34	02/07/19	32.949	97	-	-	-	-	-	3	-	94	Assenti
TRS34	08/07/19	116.095	798	-	-	-	14	15	-	-	769	Assenti
TRS34	15/07/19	155.842	1.365	-	-	-	49	13	9	25	1.269	Assenti
TRS34	23/07/19	101.255	3.762	-	-	-	121	12	-	64	3.565	Assenti
TRS34	30/07/19	200.782	5.839	-	-	-	301	196	-	758	4.584	Assenti
TRS34	05/08/19	223.447	5.643	-	-	14	917	887	117	298	3.410	Assenti
TRS34	12/08/19	480.043	7.751	76	239	-	1.354	3.612	-	635	1.835	Assenti
TRS34	19/08/19	400.808	26.060	-	-	-	2.081	22.747	-	1.112	120	Assenti
TRS34	27/08/19	319.504	28.666	-	-	-	3.359	24.042	-	1.265	-	Assenti
TRS34	02/09/19	427.049	55.329	87	-	28	1.119	51.272	-	2.823	-	Assenti
TRS34	10/09/19	308.917	27.667	-	-	-	413	21.210	-	6.044	-	Assenti
TRS34	16/09/19	260.971	14.735	-	-	-	511	8.110	-	6.114	-	Assenti
TRS34	24/09/19	242.025	11.177	27	-	-	344	2.230	-	8.576	-	Assenti

Tab 2b - Risultati delle analisi relative alla ricerca di microcistine, cilindrospermopsina e anatoxina - a

Codice Univoco punto	Punto di prelievo	Data campionamento	Matrice campionata	Risultati ricerca microcistine	Risultati ricerca cilindrospermopsina	Risultati ricerca anatoxina-a
TRS21	Camping Kursaal	04/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	10/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	19/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	27/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	02/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	08/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	15/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS21	Camping Kursaal	23/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	30/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	05/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	12/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	21/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	0,151 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	27/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	0,437 µg/l
TRS21	Camping Kursaal	02/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	10/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	0,221 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	16/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS21	Camping Kursaal	24/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	04/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	10/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	19/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	27/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	02/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	08/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	15/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS25	Lido Arezzo	23/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	30/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	05/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	12/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	21/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	27/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	0,393 µg/l
TRS25	Lido Arezzo	02/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	0,080 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	10/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	0,068 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	16/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS25	Lido Arezzo	24/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	04/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	10/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	19/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	27/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	02/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	08/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS19	Albaia	15/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-

Codice Univoco punto	Punto di prelievo	Data campionamento	Matrice campionata	Risultati ricerca microcistine	Risultati ricerca cilindrospermopsina	Risultati ricerca anatosina-a
TRS19	Albaia	23/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	30/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	05/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	12/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	21/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	27/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	0,452 µg/l
TRS19	Albaia	02/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	0,227 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	10/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	0,080 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	16/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS19	Albaia	24/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	04/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	10/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	19/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	27/06/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	02/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	08/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	15/07/18	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	-	-
TRS34	Lido comunale Tuoro	23/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	30/07/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	05/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	12/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	21/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	0,102 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	27/08/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	0,384 µg/l
TRS34	Lido comunale Tuoro	02/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,20 µg/l)	0,059 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	10/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	0,212 µg/l	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	16/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)
TRS34	Lido comunale Tuoro	24/09/19	Acqua superficiale	Non Rilevato (<0,2 µg/l)	Non Rilevato (<0,050 µg/l)	Non Rilevato (<0,165 µg/l)

Metodo di prova di riferimento per le microcistine: ELISA-PRT.ANMBV.021 Rev. 000 2008

Metodo di prova di riferimento per la cilindrospermopsina: ELISA-PRT.ANMBV.027 Rev. 000 2008

Metodo di prova di riferimento per l'anatosina-a: ELISA - PRT.LCCBAN4.016 Rev. 000 2015

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

Punto di prelievo	Data campionamento	Matrice campionata	Ricerca biotossine PSP
Zona Isola Maggiore e Isola Polvese	02/09/19	Retinato algale	Non rilevato
Zona Castiglion del Lago e Tuoro	02/09/19	Retinato algale	Non rilevato
Zona Magione e Passignano	02/09/19	Retinato algale	Non rilevato

Metodo di prova di riferimento per la ricerca di BIOTOSSINE PSP: Biotossicologico - Nota Ministeriale n. 400.4/13.1/3/562 del 9.04.1998

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

