

## Campagna balneazione 2021



**Numero di campioni analizzati: 284**

**Campioni non conformi: 0**

**Percentuale di non conformità: 0%**

### Introduzione e obiettivi della campagna

Conformemente al Regolamento sull'igiene delle acque balneabili lacustri e fluviali (del 12 luglio 2011), il Laboratorio cantonale è competente per il controllo e la valutazione delle spiagge organizzate quali i lidi lacustri e fluviali destinati al bagno e al nuoto, messi a disposizione del pubblico e dotati di un minimo di infrastrutture per la balneazione. In particolare sono spiagge organizzate i lidi degli stabilimenti balneari, i lidi degli esercizi pubblici e i lidi dei campeggi. Il controllo e la valutazione di queste acque di balneazione è eseguito secondo i criteri previsti nel documento «Valutazione delle acque di balneazione - Raccomandazioni concernenti il rilevamento e la valutazione della qualità delle acque di siti di balneazione lacustri e fluviali» pubblicato dagli uffici federali dell'ambiente (UFAM) e della sanità pubblica (UFSP). Il Laboratorio cantonale decide i provvedimenti per proteggere i bagnanti come da raccomandazioni contenute nel citato documento.

Sono invece considerate spiagge libere i lidi lacustri e fluviali privi di infrastrutture per la balneazione e frequentati a tale scopo dal pubblico senza che l'autorità competente lo sconsigli espressamente. Il controllo e la valutazione di queste acque di balneazione così come l'adozione di provvedimenti competono ai Municipi secondo gli stessi criteri applicati alle spiagge organizzate.

La valutazione delle acque di balneazione viene eseguita durante la stagione balneare, da fine maggio a settembre, mediante la misurazione di parametri igienici quali *Escherichia coli* e Enterococchi intestinali. La quantificazione di questi microrganismi nei campioni di acqua raccolti consente di formulare indicazioni sul grado di inquinamento dovuto ad acque di scarico. I risultati ottenuti negli anni mostrano come le acque di balneazione in Ticino si situino costantemente su alti livelli di qualità.

Oltre agli inquinamenti dovuti alla fuoriuscita di acque di scarico, vi sono altre situazioni che possono rendere le acque non idonee alla balneazione. Queste possono essere ad esempio le proliferazioni di cianobatteri e la presenza di cercarie o di meduse d'acqua dolce. Durante il mese di settembre dell'anno passato, in particolare, si è assistito ad una importante fioritura di cianobatteri appartenenti al genere *Microcystis* nel lago Ceresio, prevalentemente nel bacino Sud. Questi batteri fotosintetici, naturalmente presenti nel lago, sono in grado di produrre tossine (chiamate microcistine) che, se

presenti in alte concentrazioni, possono indurre reazioni allergiche cutanee, sintomi gastrointestinali e effetti epatotossici. Nelle zone di lago interessate dalle fioriture algali è sconsigliata la balneazione e far fare il bagno ai propri animali, rispettivamente farli abbeverare. Dopo il bagno è inoltre opportuno farsi un'accurata doccia e asciugarsi bene. Maggiori informazioni relative alle fioriture di cianobatteri sono contenute nella scheda informativa pubblicata sul sito del Laboratorio cantonale ([https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/LC/Materiale\\_divulgativo/Cianobatteri.pdf](https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/LC/Materiale_divulgativo/Cianobatteri.pdf)). A partire da quest'anno, il Laboratorio cantonale, in collaborazione con l'Istituto scienze della Terra della SUPSI, ha deciso di aumentare i controlli relativi alla possibile formazione di queste fioriture nel Ceresio, prevedendo un monitoraggio mensile della presenza di questi microrganismi e delle loro tossine in punti del lago selezionati. Le microcistine sono state inoltre quantificate in campioni di acqua prelevati in zone dove era stata segnalata la presenza di fioriture algali.

## Basi legali

Come riportato nel documento "Valutazione delle acque di balneazione – Raccomandazioni concernenti il rilevamento e la valutazione della qualità delle acque di siti di balneazione lacustri e fluviali", per la classificazione della qualità delle acque si distinguono due procedure: la classificazione svizzera applicabile a tutti i siti di balneazione e la classificazione dell'Autorità Europea per l'Ambiente (AEA) applicata per il reporting europeo. La classificazione svizzera, basata sulle classi di qualità A, B, C e D, consente di esprimersi in merito all'attuale qualità delle acque di balneazione e permette una valutazione a lungo termine della qualità basata sul valore mediano delle serie di misurazione (50 percentile). La classificazione AEA per i siti di balneazione rilevanti (siti di interesse internazionale), conformemente alle prescrizioni della Direttiva UE sulle acque di balneazione è invece basata sulle classi Eccellente, Buona, Sufficiente e Scarsa. Essa risulta più stringente rispetto a quella svizzera e viene eseguita retrospettivamente (ossia alla fine di ciascuna stagione balneare) e sulla base di un calcolo statistico relativo alle misurazioni di almeno quattro stagioni.

Per quanto riguarda la presenza di microcistine nell'acqua di balneazione, al momento non esistono limiti normativi. Diversi Paesi hanno stabilito valori guida per la somma di microcistine quali ad esempio 8 µg/l (Environmental Protection Agency, USA), 20 µg/l (Organizzazione Mondiale della Sanità; Health Canada), 25 µg/l (Istituto Superiore di Sanità, Italia).

## Descrizione dei prelievi e parametri determinati

I parametri igienici (*E. coli* e Enterococchi) sono stati analizzati con metodi di microbiologia classica in campioni di acqua prelevati presso gli 84 punti di monitoraggio presenti sui laghi Ceresio, Verbano e Astano nonché sui corsi d'acqua Ticino/Moesa, Verzasca e Maggia con frequenza mensile, a partire da maggio fino a settembre 2021. Laddove possibile e conformemente alle raccomandazioni federali, i siti di balneazione con condizioni comparabili (in particolare connessi o limitrofi) sono stati raggruppati.

L'Istituto scienze della Terra della Supsi ha eseguito la quantificazione di microcistine (somma delle quote intracellulari e liberi) mediante un test immunoenzimatico (ELISA) in campioni di acqua prelevati a scadenza mensile da giugno a settembre in 8 punti del Ceresio. Il Laboratorio cantonale ha inoltre eseguito ulteriori prelievi sulla base delle segnalazioni registrate. Finora si conoscono più di cento varianti di microcistine, in maggioranza idrofile. Il contenuto delle microcistine LR, YR, RR e la sua variante [Asp3,Dhb7]MC-RR presenti in questi campioni è stato analizzato tramite un metodo sviluppato e validato nel corso dell'anno basato su cromatografia liquida ad alta prestazione (U-HPLC) abbinato alla spettrometria di massa (LC-MS/MS; per maggiori informazioni si veda l'approfondimento a fine documento).

## Risultati e conclusioni

### *Parametri igienici*

In totale, i parametri igienici sono stati analizzati in 284 campioni di acqua di balneazione. In base ai criteri svizzeri, 272 campioni (96%) sono stati classificati nella classe di qualità A (*E. coli* e Enterococchi < 100 UFC/100 ml), mentre i restanti 12 campioni (4%) sono ricaduti nella classe di qualità B (*E. coli* = 100-1000 UFC/ml, Enterococchi = 100-300 UFC/ml). Questi risultati, pubblicati regolarmente dopo ogni giro di prelievo sul sito dell'Osservatorio ambientale della Svizzera (<https://www.oasi.ti.ch/web/catasti/balneabilita.html>), attestano l'assenza di inquinamenti in corso e confermano l'alta qualità delle acque balneabili del Canton Ticino. Gli stessi dati, una volta conclusa la campagna, sono stati messi a disposizione dell'Autorità Europea per l'Ambiente (AEA) per essere valutati in base alle prescrizioni della Direttiva UE sulle acque di balneazione e resi disponibili in seguito sul sito della Commissione Europea ([https://ec.europa.eu/environment/water/water-bathing/index\\_en.html](https://ec.europa.eu/environment/water/water-bathing/index_en.html)).

### *Fioriture di cianobatteri*

A partire dal mese di agosto sono giunte diverse segnalazioni circa la presenza di fioriture algali nel Ceresio, in particolare nel bacino sud. I controlli effettuati sul posto hanno confermato la presenza di cianobatteri appartenenti al genere *Microcystis*. Le concentrazioni di microcistine nei campioni d'acqua prelevati dove le fioriture erano visibili raggiungevano e superavano i valori guida (puntualmente fino a oltre i 50 µg/l dove le fioriture formavano evidenti ammassi), mentre in assenza di fioriture visibili i campioni d'acqua mostravano delle concentrazioni di tossine molto più contenute (da < 0.1 µg/l fino a 1 µg/l). La microcistina presente in maggior quantità in tutti i campioni era la variante LR. Questi risultati confermano quindi la necessità di evitare di entrare in contatto con l'acqua in presenza di fioriture visibili. Le zone interessate dagli accumuli cambiavano quotidianamente in base agli influssi meteorologici (vento, correnti, etc.). Rispetto allo scorso anno, quando la presenza di questi accumuli aveva portato a sconsigliare la balneazione in diverse spiagge del Ceresio, la situazione è apparsa in generale meno critica.

### *Conclusioni*

La campagna balneazione 2021 condotta dal Laboratorio cantonale ha nuovamente confermato l'alta qualità dell'acqua di balneazione dei laghi e corsi d'acqua del Canton Ticino. Per quanto riguarda le fioriture di cianobatteri, è probabile che queste si ripresenteranno anche nei prossimi anni, in particolare nel bacino sud del Ceresio durante la seconda parte dell'estate. La loro estensione, frequenza e persistenza saranno determinate in particolare dalle condizioni meteorologiche. Poiché il monitoraggio non può essere quotidiano e considerata la velocità con cui queste fioriture possono apparire e scomparire, è necessario che i responsabili delle spiagge verifichino quotidianamente la situazione. Un controllo visivo è infatti sufficiente per stabilire se vi possano essere pericoli per i bagnanti e se vi è dunque la necessità di sconsigliare la balneazione. È inoltre importante che anche i bagnanti verifichino lo stato dell'acqua prima di entrare e se vi è la presenza di fioriture algali evitino di fare il bagno e di far fare il bagno e lasciar abbeverare i propri animali. In questi casi è importante che si comunichi la situazione a rischio al Laboratorio cantonale. La campagna balneazione prevista per il 2022 verrà riproposta con modalità simili a quanto qui presentato.

## Microcistine – approfondimento

Le microcistine sono degli eptapeptidi ciclici contenenti cinque amminoacidi non proteinogenici (amminoacidi non coinvolti nella sintesi proteica) e due amminoacidi proteinogenici ( $\alpha$ -amminoacidi, precursori delle proteine). I cinque amminoacidi non proteinogenici, tra i quali l'amminoacido ADDA è stato descritto unicamente nelle tossine cianobatteriche, sono generalmente conservati, ovvero presenti in ogni variante di microcistina. I due amminoacidi proteinogenici per contro risultano variabili e sono dunque responsabili dell'elevato numero di varianti delle microcistine. La nomenclatura delle microcistine si basa su questi due amminoacidi: la microcistina LR contiene l'amminoacido leucina (L) e l'amminoacido arginina (R), mentre la microcistina LL contiene due amminoacidi leucina. Le microcistine più diffuse sono la LR, la RR con i diversi epimeri, la YR, la LA, LF e la LW. La tossicità delle microcistine varia in base alla loro struttura. La microcistina MC-LR è la più studiata e attualmente considerata la più tossica.

Le microcistine sono prodotte da cianobatteri presenti nelle acque dolci e appartenenti in particolare ai generi *Microcystis*, *Planktothrix*, *Ababaena*, *Oscillatoria* e *Nostoc*. È importante considerare che non tutti i ceppi di questi microrganismi producono microcistine; una fioritura di cianobatteri appartenenti al genere *Microcystis* può essere infatti composta di ceppi produttori di tossine e non, in proporzioni variabili fra loro.

Il metodo d'analisi delle microcistine nelle acque superficiali e potabili sviluppato dal Laboratorio cantonale, basato sulla cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa, permette di identificare in modo univoco i singoli composti a livelli di ppb (parti per miliardo) o sub-ppb. Le microcistine sono estratte dall'acqua, purificate e arricchite su fase solida SPE. La separazione cromatografica avviene impiegando una colonna RP-C18. La detezione e la quantificazione sono eseguite tramite spettrometria di massa a triploquadrupolo in modalità ESI positiva.

Dipartimento della sanità e della socialità  
Divisione della salute pubblica

**Laboratorio cantonale**  
Via Mirasole 22  
6500 Bellinzona

tel. +41 91 814 61 11  
fax +41 91 814 61 19  
[dss-lc@ti.ch](mailto:dss-lc@ti.ch)

[www.ti.ch/laboratorio](http://www.ti.ch/laboratorio)